Εγχειρίδιο του **FreeBSD**

Ομάδα Τεκμηρίωσης του **FreeBSD**

Εγχειρίδιο του **FreeBSD**
áðü *Ομάδα Τεκμηρίωσης του* FreeBSD
ÄçìïóéåðìÝíï *Φεβρουάριος* 1999
ÐíåðìáôéêÜ Äéêáéþìáôá © 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 *Ομάδα Τεκμηρίωσης του* FreeBSD

Καλώς ήρθατε στο FreeBSD! *Αυτό το εγχειρίδιο καλύπτει την εγκατάσταση και την καθημερινή χρήση του FreeBSD 8.4-RELEASE και του FreeBSD 9.1-RELEASE. Το βιβλίο αυτό είναι μόνιμα υπό βελτίωση και ανάπτυξη και αποτελεί το αποτέλεσμα της δουλειάς πολλών ατόμων, οπότε κάποια τμήματα μπορεί να περιέχουν σχετικά ξεπερασμένες πληροφορίες και να χρειάζονται ανανέωση. Αν ενδιαφέρεστε να μας βοηθήσετε σε αυτό το έργο, επικοινωνήστε μαζί μας στην ηλεκτρονική λίστα ομάδας τεκμηρίωσης του* FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-doc). *Η τελευταία έκδοση αυτού του κειμένου είναι πάντα διαθέσιμη από την ιστοσελίδα του* FreeBSD (http://www.FreeBSD.org/) (*παλιότερες εκδόσεις μπορείτε να βρείτε στη διεύθυνση* http://docs.FreeBSD.org/doc/). *Μπορείτε επίσης να μεταφορτώσετε στον υπολογιστή σας το ίδιο βιβλίο σε άλλες μορφές αρχείου και με διάφορες μορφές συμπίεσης από τον εξυπηρετητή* FTP *του* FreeBSD (ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/doc/) *ή ένα από τα πολλά* mirror sites. *Αν προτιμάτε ένα τυπωμένο αντίτυπο, μπορείτε να αγοράσετε ένα αντίγραφο του Εγχειριδίου, από το* FreeBSD Mall (http://www.freebsdmall.com/). *Μπορείτε επίσης να ψάξετε σε όλο το βιβλίο* (http://www.FreeBSD.org/search/index.html).

Η διανομή και χρήση σε μορφή πηγαίου κώδικα (SGML DocBook) *ή σε "μεταγλωττισμένη" μορφή* (SGML, HTML, PDF, PostScript, RTF *κοκ*) *με ή χωρίς αλλαγές, επιτρέπεται εφόσον οι παρακάτω προϋποθέσεις τηρούνται*:

1. *Η διανομή σε μορφή πηγαίου κώδικα* (SGML DocBook) *πρέπει να διατηρεί την παραπάνω δήλωση πνευματικών δικαιωμάτων, αυτή τη λίστα με προϋποθέσεις και την επόμενη παράγραφο στις πρώτες γραμμές του αρχείου, αμετάβλητες.*
2. *Η διανομή σε μεταγλωττισμένες μορφές* (*μετάφραση σε άλλα* DTD, *μετατροπή σε* PDF, PostScript, RTF *ή άλλες μορφές*) *πρέπει να αναπαράγει την παραπάνω δήλωση πνευματικών δικαιωμάτων, αυτή τη λίστα με προϋποθέσεις, και την παρακάτω παράγραφο τόσο στην τεκμηρίωση όσο και σε άλλο υλικό που παρέχεται μαζί με την διανομή.*

Óçìáíôéêü: *ΑΥΤΗ Η ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΔΙΝΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΜΑΔΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΤΟΥ* FREEBSD "*ΩΣ ΕΧΕΙ*" *ΚΑΙ ΔΕΝ ΠΑΡΕΧΕΤΑΙ ΚΑΜΙΑ ΑΜΕΣΗ Η ΕΜΜΕΣΗ ΕΓΓΥΗΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ, ΑΛΛΑ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΠΕΡΙΟΡΙΖΕΤΑΙ ΜΟΝΟ ΣΕ ΑΥΤΕΣ, ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΜΠΟΡΕΥΣΙΜΟΤΗΤΑ Η ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΟΠΟΙΟΝΔΗΠΟΤΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΣΚΟΠΟ. ΣΕ ΚΑΜΙΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΔΕΝ ΕΥΘΥΝΕΤΑΙ Η ΟΜΑΔΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΤΟΥ* FREEBSD *ΓΙΑ ΟΠΟΙΕΣΔΗΠΟΤΕ ΑΜΕΣΕΣ, ΕΜΜΕΣΕΣ, ΤΥΧΑΙΕΣ, ΕΙΔΙΚΕΣ, ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ, Η ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΕΣ* (*ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ, ΑΛΛΑ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΠΕΡΙΟΡΙΖΕΤΑΙ ΜΟΝΟ ΣΕ ΑΥΤΕΣ, ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΠΡΟΣΒΑΣΕΣ ΣΕ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ Η ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ, ΤΗΝ ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΧΡΗΣΗΣ, ΤΗΝ ΑΠΩΛΕΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ Η ΚΕΡΔΟΥΣ, ΚΑΙ ΤΗΝ ΔΙΑΚΟΠΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ*), *ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΟΠΟΙΟΔΗΠΟΤΕ ΤΡΟΠΟ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΥΤΕΣ ΤΗΣ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ.*

Το FreeBSD *είναι ένα κατοχυρωμένο εμπορικό σύμβολο του* FreeBSD Foundation.
Οι λέξεις 3Com *και* HomeConnect *είναι κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* 3Com Corporation.
Οι λέξεις 3ware *και* Escalade *είναι κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* 3ware Inc.
Ε λέξη ARM *είναι κατοχυρωμένο εμπορικό σύμβολο της* ARM Limited.
Ε λέξη Adaptec *είναι κατοχυρωμένο εμπορικό σύμβολο της* Adaptec, Inc.
Οι λέξεις ή φρ´ασεις Adobe, Acrobat, Acrobat Reader, *και* PostScript *είναι είτε κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα ή εμπορικ´α σύμβολα της* Adobe Systems Incorporated *στις Ενωμένες* Πολιτείες *ή/και σε ´αλλες χώρες.*
Οι λέξεις ή φρ´ασεις Apple, AirPort, FireWire, Mac, Macintosh, Mac OS, Quicktime, *και* TrueType *είναι εμπορικ´α σύμβολα της* Apple Computer, Inc., *κατοχυρωμένα στις Ενωμένες* Πολιτείες *και σε ´αλλες χώρες.*
Οι λέξεις Corel *και* WordPerfect *είναι εμπορικ´α σύμβολα ή κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* Corel Corporation *ή/και των θυγατρικών της στον Καναδ´α, τις Ενωμένες* Πολιτείες *ή/και σε ´αλλες χώρες.*
Ε φρ´αση Sound Blaster *είναι εμπορικό σύμβολο της* Creative Technology Ltd. *στις Ενωμένες* Πολιτείες *ή/και σε ´αλλες χώρες.*
Ε λέξη CVSup *είναι κατοχυρωμένο εμπορικό σύμβολο του* John D. Polstra.
Οι λέξεις ή φρ´ασεις Heidelberg, Helvetica, Palatino, *και* Times Roman *είναι είτε κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα ή εμπορικ´α σύμβολα της* Heidelberger Druckmaschinen AG *στις ΕΠΑ και σε ´αλλες χώρες.*
Οι λέξεις ή φρ´ασεις IBM, AIX, EtherJet, Netfinity, OS/2, PowerPC, PS/2, S/390, *και* ThinkPad *είναι εμπορικ´α σύμβολα της* International Business Machines Corporation *στις Ενωμένες* Πολιτείες, *´αλλες χώρες, ή και στα δύο ταυτόχρονα.*
Οι λέξεις IEEE, POSIX, *και* 802 *είναι κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα του* Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. *στις Ενωμένες* Πολιτείες.
Οι λέξεις Intel, Celeron, EtherExpress, i386, i486, Itanium, Pentium, *και* Xeon *είναι εμπορικ´α σύμβολα ή κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* Intel Corporation *και των θυγατρικών της στις Ενωμένες* Πολιτείες *και σε ´αλλες χώρες.*
Οι λέξεις Intuit *και* Quicken *είναι κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα ή κατοχυρωμένα σύμβολα υπηρεσιών της* Intuit Inc., *ή κ´αποιων από τις θυγατρικές της, στις Ενωμένες* Πολιτείες *και σε ´αλλες χώρες.*
Το Linux *είναι ένα κατοχυρωμένα εμπορικό σύμβολο του* Linus Torvalds *στις Ενωμένες* Πολιτείες.
Οι λέξεις LSI Logic, AcceleRAID, eXtremeRAID, MegaRAID *και* Mylex *είναι εμπορικ´α σύμβολα ή κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* LSI Logic Corp.
Οι λέξεις M-Systems *και* DiskOnChip *είναι εμπορικ´α σύμβολα ή κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* M-Systems Flash Disk Pioneers, Ltd.
Οι λέξεις Macromedia, Flash, *και* Shockwave *είναι εμπορικ´α σύμβολα ή κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* Macromedia, Inc. *στις Ενωμένες* Πολιτείες *και/ή σε ´αλλες χώρες.*
Οι λέξεις Microsoft, IntelliMouse, MS-DOS, Outlook, Windows, Windows Media, *και* Windows NT *είναι είτε κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα ή εμπορικ´α σύμβολα της* Microsoft Corporation *στις Ενωμένες* Πολιτείες *και/ή σε ´αλλες χώρες.*
Οι λέξεις Netscape *και* Netscape Navigator *είναι κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* Netscape Communications Corporation *στις Ε.Π.Α και ´αλλες χώρες.*
Οι λέξεις GateD *και* NextHop *είναι κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα και εμπορικ´α σύμβολα της* NextHop *στις Ε.Π.Α. και ´αλλες χώρες.*
Οι λέξεις Motif, OSF/1, *και* UNIX *είναι κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα και οι λέξεις ή φρ´ασεις* IT DialTone *και* The Open Group *είναι εμπορικ´α σύμβολα του* The Open Group *στις Ενωμένες* Πολιτείες *και σε ´αλλες χώρες.*
Ε λέξη Oracle *είναι κατοχυρωμένο εμπορικό σύμβολο της* Oracle Corporation.
Οι λέξεις PowerQuest *και* PartitionMagic *είναι κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* PowerQuest Corporation *στις Ενωμένες* Πολιτείες *και/ή σε ´αλλες χώρες.*
Οι λέξεις RealNetworks, RealPlayer *και* RealAudio *είναι κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* RealNetworks, Inc.
Οι λέξεις ή φρ´ασεις Red Hat, *και* RPM *είναι εμπορικ´α σύμβολα ή κατοχυρωμένα εμπορικ´α σύμβολα της* Red Hat, Inc. *στις Ενωμένες* Πολιτείες *και σε ´αλλες χώρες.*

Οι λέξεις SAP, R/3, και mySAP είναι εμπορικά σύμβολα ή κατοχυρωμένα εμπορικά σύμβολα της SAP AG στη Γερμανία και σε πολλές άλλες χώρες του κόσμου.
Οι λέξεις ή φράσεις Sun, Sun Microsystems, Java, Java Virtual Machine, JavaServer Pages, JDK, JRE, JSP, JVM, Netra, OpenJDK, Solaris, StarOffice, Sun Blade, Sun Enterprise, Sun Fire, SunOS, Ultra και VirtualBox είναι εμπορικά σύμβολα ή κατοχυρωμένα εμπορικά σύμβολα της Sun Microsystems, Inc. στις Ενωμένες Πολιτείες και σε άλλες χώρες.
Οι λέξεις Symantec και Ghost είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σύμβολα της Symantec Corporation στις Ενωμένες Πολιτείες και σε άλλες χώρες.
Η λέξη MATLAB είναι ένα κατοχυρωμένο εμπορικό σύμβολο της The MathWorks, Inc.
Η λέξη SpeedTouch είναι ένα εμπορικό σύμβολο της Thomson
Οι λέξεις ή φράσεις U.S. Robotics και Sportster είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σύμβολα της U.S. Robotics Corporation.
Η λέξη VMware είναι εμπορικό σύμβολο της VMware, Inc.
Οι λέξεις ή φράσεις Waterloo Maple και Maple είναι εμπορικά ή κατοχυρωμένα εμπορικά σύμβολα της Waterloo Maple Inc.
Η λέξη Mathematica είναι κατοχυρωμένο εμπορικό σύμβολο της Wolfram Research, Inc.
Η λέξη XFree86 είναι ένα εμπορικό σύμβολο του The XFree86 Project, Inc.
Οι λέξεις ή φράσεις Ogg Vorbis και Xiph.Org είναι εμπορικά σύμβολα τουXiph.Org.
Πολλές από τις λέξεις ή φράσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται από τους κατασκευαστές ή τους πωλητές τους για να διακρίνουν τα προϊόντα τους θεωρούνται εμπορικά σύμβολα. Όπου αυτές εμφανίζονται σε αυτό το κείμενο και για όσες από αυτές γνωρίζει η Ομάδα Ανάπτυξης του FreeBSD ότι είναι πιθανόν να είναι εμπορικά σύμβολα, θα δείτε ένα από τα σύμβολα: “™” ή “®”.

Ðßíáêáò Ðåñéå÷ïìÝíùí

Πρόλογος xiv
I. Ξεκινώντας με το FreeBSD xxiii
1 Εισαγωγή 1
1.1 Σύνοψη 1
1.2 Καλώς ήλθατε στο FreeBSD! 1
1.3 Πληροφορίες για το FreeBSD Project 5
2 Εγκατάσταση του FreeBSD 8.x και Προγενέστερων Εκδόσεων 12
2.1 Σύνοψη 12
2.2 Απαιτήσεις Υλικού 12
2.3 Εργασίες πριν την Εγκατάσταση 13
2.4 Ξεκινώντας την Εγκατάσταση 21
2.5 Εισαγωγή στο Sysinstall 27
2.6 Εκχώρηση Χώρου στο Δίσκο 32
2.7 Επιλέγοντας τι θα Εγκαταστήσετε 45
2.8 Επιλέγοντας το Μέσο Εγκατάστασης 48
2.9 Επιβεβαίωση της Εγκατάστασης 49
2.10 Μετά την Εγκατάσταση 50
2.11 Αντιμετώπιση Προβλημάτων 81
2.12 Οδηγός Εγκατάστασης για Προχωρημένους 85
2.13 Προετοιμάζοντας τα Δικά σας Μέσα Εγκατάστασης 87
3 Εγκατάσταση του FreeBSD 9.x και Μεταγενέστερων Εκδόσεων 94
3.1 Σύνοψη 94
3.2 Απαιτήσεις Υλικού 94
3.3 Εργασίες πριν την Εγκατάσταση 96
3.4 Ξεκινώντας την Εγκατάσταση 100
3.5 Εισαγωγή στο **bsdinstall** 106
3.6 Εγκατάσταση από το Δίκτυο 110
3.7 Εκχώρηση Χώρου στο Δίσκο 111
3.8 Επιβεβαίωση της Εγκατάστασης 116
3.9 Μετά την Εγκατάσταση 118
3.10 Αντιμετώπιση Προβλημάτων 137
4 Βασικές Έννοιες στο UNIX® 139
4.1 Σύνοψη 139
4.2 Εικονικές Κονσόλες και Τερματικά 139
4.3 Άδειες (Permissions) 143
4.4 Δομή Καταλόγου 148
4.5 Οργάνωση Δίσκου 151
4.6 Προσάρτηση και Αποπροσάρτηση Συστημάτων Αρχείων 156
4.7 Διεργασίες 159
4.8 Δαίμονες, Σήματα, και Τερματισμός Διεργασιών 161
4.9 Κελύφη 163
4.10 Κειμενογράφοι 166
4.11 Συσκευές και Αρχεία συσκευών 166
4.12 Τύποι Εκτελέσιμων 167
4.13 Για Περισσότερες Πληροφορίες 169

5 Εγκατάσταση Εφαρμογών: Πακέτα και Ports 172
5.1 Σύνοψη 172
5.2 Επισκόπησή της εγκατάστασης λογισμικού 172
5.3 Βρίσκοντας την Εφαρμογή σας 174
5.4 Χρησιμοποιώντας το Σύστημα των Πακέτων 176
5.5 Χρησιμοποιώντας την Συλλογή των Ports 179
5.6 Ενέργειες μετά την Εγκατάσταση 189
5.7 Αντιμετωπίζοντας Χαλασμένα Ports 189
6 Το Σύστημα X Window 191
6.1 Σύνοψη 191
6.2 Κατανόηση του περιβάλλοντος X11 191
6.3 Εγκατάσταση του X11 194
6.4 Ρύθμιση του X11 195
6.5 Χρήση Γραμματοσειρών στο X11 201
6.6 Ο X Display Manager 205
6.7 Γραφικά Περιβάλλοντα 208
II. Βασικές Εργασίες 213
7 Desktop Εφαρμογές 214
7.1 Σύνοψη 214
7.2 Φυλλομετρητές (Browsers) 214
7.3 Εφαρμογές Γραφείου 220
7.4 Προγράμματα Προβολής Εγγράφων 224
7.5 Χρηματοοικονομικές Εφαρμογές 225
7.6 Περίληψη 227
8 Πολυμέσα 229
8.1 Σύνοψη 229
8.2 Ρύθμιση της Κάρτας Ήχου 230
8.3 Ήχος MP3 234
8.4 Αναπαραγωγή Video 237
8.5 Ρύθμιση Κάρτας Τηλεόρασης 246
8.6 MythTV 248
8.7 Σαρωτές Εικόνας 249
9 Ρυθμίζοντας τον Πυρήνα του FreeBSD 255
9.1 Σύνοψη 255
9.2 Γιατί να Φτιάξετε Προσαρμοσμένο Πυρήνα; 255
9.3 Ανακαλύπτοντας τις Συσκευές του Συστήματος σας 256
9.4 Προγράμματα Οδήγησης, Υποσυστήματα και Αρθρώματα (modules) 257
9.5 Δημιουργία και Εγκατάσταση Προσαρμοσμένου Πυρήνα 258
9.6 Το Αρχείο Ρυθμίσεων 260
9.7 Αν Κάτι Πάει Λάθος 275
10 Εκτυπώσεις 278
10.1 Σύνοψη 278
10.2 Εισαγωγή 278
10.3 Βασική Εγκατάσταση 280
10.4 Ρυθμίσεις Εκτυπωτών για Προχωρημένους 294
10.5 Χρήση Εκτυπωτών 326
10.6 Εναλλακτικές Λύσεις για τον Σταναρ Spooler 334

10.7 Εντοπισμός Βλαβών 335
11 Συμβατότητα με Εκτελέσιμα του Linux 340
11.1 Σύνοψη 340
11.2 Εγκατάσταση 340
11.3 Εγκαθιστώντας το Mathematica® 344
11.4 Εγκαθιστώντας το Maple™ 346
11.5 Εγκαθιστώντας το MATLAB® 348
11.6 Εγκατάσταση της Oracle® 352
11.7 Προχωρημένα Θέματα 355
III. Διαχείριση Συστήματος 358
12 Ρύθμιση και Βελτιστοποίηση 359
12.1 Σύνοψη 359
12.2 Αρχική Ρύθμιση 359
12.3 Κύρια Ρύθμιση 361
12.4 Ρύθμιση Εφαρμογών 362
12.5 Εκκινώντας Υπηρεσίες 362
12.6 Ρυθμίζοντας Το Πρόγραμμα `cron` 365
12.7 Χρησιμοποιώντας Το Σύστημα rc Στο FreeBSD 367
12.8 Ρυθμίζοντας Τις Κάρτες Δικτύου 369
12.9 Εικονικά Hosts 375
12.10 Αρχεία Ρυθμίσεων 376
12.11 Tuning with sysctl 379
12.12 Tuning Disks 380
12.13 Tuning Kernel Limits 384
12.14 Adding Swap Space 387
12.15 Power and Resource Management 388
12.16 Using and Debugging FreeBSD ACPI 389
13 Η Διαδικασία Εκκίνησης του FreeBSD 395
13.1 Σύνοψη 395
13.2 Το Πρόβλημα της Εκκίνησης 395
13.3 Ο Διαχειριστής Εκκίνησης και τα Στάδια Εκκίνησης 396
13.4 Αλληλεπίδραση με τον Πυρήνα κατά την Εκκίνηση 403
13.5 Device Hints 404
13.6 Init: Αρχικοποίηση Ελέγχου Διαδικασιών 405
13.7 Ακολουθία Τερματισμού 406
14 Χρήστες και Βασική Διαχείριση Λογαριασμών 407
14.1 Σύνοψη 407
14.2 Εισαγωγή 407
14.3 Ο Λογαριασμός Υπερχρήστη 409
14.4 Λογαριασμοί Συστήματος 409
14.5 Λογαριασμοί Χρηστών 410
14.6 Τροποποιώντας Λογαριασμούς 410
14.7 Περιορίζοντας Χρήστες 414
14.8 Ομάδες 417
15 Ασφάλεια 420
15.1 Σύνοψη 420
15.2 Introduction 420

15.3 Securing FreeBSD 422
15.4 DES, MD5, and Crypt 428
15.5 One-time Passwords 429
15.6 TCP Wrappers 432
15.7 **KerberosIV** 435
15.8 **Kerberos5** 442
15.9 OpenSSL 450
15.10 VPN over IPsec 452
15.11 OpenSSH 462
15.12 File System Access Control Lists 468
15.13 Monitoring Third Party Security Issues 469
15.14 FreeBSD Security Advisories 470
15.15 Process Accounting 472
16 Jails 474
16.1 Σύνοψη 474
16.2 Όροι των Jails 474
16.3 Εισαγωγή 475
16.4 Δημιουργώντας και Ελέγχοντας Jails 476
16.5 Λεπτομερής Ρύθμιση και Διαχείριση 478
16.6 Εφαρμογή των Jails 480
17 Υποχρεωτικός Έλεγχος Πρόσβασης 486
17.1 Σύνοψη 486
17.2 Key Terms in this Chapter 487
17.3 Explanation of MAC 488
17.4 Understanding MAC Labels 489
17.5 Planning the Security Configuration 493
17.6 Module Configuration 494
17.7 The MAC bsdextended Module 495
17.8 The MAC ifoff Module 496
17.9 The MAC portacl Module 496
17.10 The MAC partition Module 498
17.11 The MAC Multi-Level Security Module 499
17.12 The MAC Biba Module 500
17.13 The MAC LOMAC Module 502
17.14 Nagios in a MAC Jail 502
17.15 User Lock Down 506
17.16 Troubleshooting the MAC Framework 506
18 Έλεγχος Συμβάντων Ασφαλείας 509
18.1 Σύνοψη 509
18.2 Key Terms in this Chapter 510
18.3 Installing Audit Support 510
18.4 Audit Configuration 511
18.5 Administering the Audit Subsystem 513
19 Αποθηκευτικά Μέσα 517
19.1 Σύνοψη 517
19.2 Device Names 517
19.3 Adding Disks 518
19.4 RAID 520

19.5 USB Storage Devices....524
19.6 Creating and Using Optical Media (CDs)....526
19.7 Creating and Using Optical Media (DVDs)....532
19.8 Creating and Using Floppy Disks....537
19.9 Creating and Using Data Tapes....538
19.10 Backups to Floppies....540
19.11 Backup Strategies....541
19.12 Backup Basics....542
19.13 Network, Memory, and File-Backed File Systems....549
19.14 File System Snapshots....551
19.15 File System Quotas....552
19.16 Encrypting Disk Partitions....555
19.17 Encrypting Swap Space....561
20 GEOM: Διαχείριση Συστοιχιών Δίσκων....564
20.1 Σύνοψη....564
20.2 Εισαγωγή στο GEOM....564
20.3 RAID0 - Striping....564
20.4 RAID1 - Mirroring....566
20.5 RAID3 - Striping σε Επίπεδο Byte με Αφοσιωμένο Parity....569
20.6 Δικτυακές Συσκευές μέσω GEOM Gate....571
20.7 Δημιουργώντας Ετικέτες (Labels) στις Συσκευές Δίσκων....571
20.8 UFS Journaling Μέσω GEOM....574
21 Υποστήριξη Συστημάτων Αρχείων....577
21.1 Σύνοψη....577
21.2 Το Σύστημα Αρχείων Z (ZFS)....577
21.3 Συστήματα Αρχείων Linux®....587
22 Ο Διαχειριστής Τόμων Vinum....589
22.1 Σύνοψη....589
22.2 Οι Δίσκοι Είναι Πολύ Μικροί....589
22.3 Καθυστερήσεις Πρόσβασης....589
22.4 Ακεραιότητα Δεδομένων....591
22.5 Αντικείμενα του Vinum....592
22.6 Μερικά Παραδείγματα....594
22.7 Ονομασία Αντικειμένων....600
22.8 Ρύθμιση του Vinum....601
22.9 Χρήση του Vinum στο Ριζικό Σύστημα Αρχείων....602
23 Εικονικοποίηση....608
23.1 Σύνοψη....608
23.2 Το FreeBSD ως φιλοξενούμενο λειτουργικό....608
23.3 Το FreeBSD ως Ξενιστής (Host)....629
24 Τοπικές Ρυθμίσεις - Χρήση και ρύθμιση I18N/L10N....633
24.1 Σύνοψη....633
24.2 Βασικές Γνώσεις....633
24.3 Χρήση των Τοπικών Ρυθμίσεων....634
24.4 Μεταγλώττιση Προγραμμάτων I18N....641
24.5 Τοπικές Ρυθμίσεις για Συγκεκριμένες Γλώσσες....641
25 Ενημέρωση και Αναβάθμιση του FreeBSD....645
25.1 Σύνοψη....645

25.2 Ενημερώνοντας το FreeBSD 645
25.3 Portsnap: Ένα Εργαλείο Ενημέρωσης της Συλλογής των Ports 653
25.4 Ενημερώνοντας την Τεκμηρίωση 654
25.5 Παρακολούθηση Ενός Κλάδου Ανάπτυξης 660
25.6 Συγχρονίζοντας τον Πηγαίο σας Κώδικα 665
25.7 Μεταγλωττίζοντας το Βασικό Σύστημα (“world”) 666
25.8 Διαγραφή Παρωχημένων Αρχείων, Καταλόγων και Βιβλιοθηκών 683
25.9 Διαδικασία για Πολλαπλά Μηχανήματα 684
26 DTrace 687
26.1 Σύνοψη 687
26.2 Διαφορές στην Υλοποίηση 687
26.3 Ενεργοποίηση της Υποστήριξης DTrace 688
26.4 Χρησιμοποιώντας το DTrace 689
26.5 Η Γλώσσα D 691
IV. Δικτυακές Επικοινωνίες 693
27 Σειριακές Επικοινωνίες 694
27.1 Σύνοψη 694
27.2 Εισαγωγή 694
27.3 Τερματικά 699
27.4 Υπηρεσία Εισόδου μέσω Επιλογικής Σύνδεσης (dial-in) 705
27.5 Υπηρεσία Επιλογικής Σύνδεσης 714
27.6 Ρύθμιση της Σειριακής Κονσόλας 718
28 PPP και SLIP 728
28.1 Σύνοψη 728
28.2 Χρησιμοποιώντας το PPP Χρήστη 728
28.3 Χρησιμοποιώντας το PPP του Πυρήνα 742
28.4 Αντιμετώπιση Προβλημάτων σε Συνδέσεις PPP 749
28.5 Χρησιμοποιώντας PPP μέσω Ethernet (PPPoE) 753
28.6 Χρησιμοποιώντας **PPP** μέσω ATM (PPPoA) 755
28.7 Χρησιμοποιώντας το SLIP 759
29 Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο 768
29.1 Σύνοψη 768
29.2 Χρησιμοποιώντας το Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο 768
29.3 Ρύθμιση του **sendmail** 771
29.4 Αλλάζοντας τον Αντιπρόσωπο Μεταφοράς Ταχυδρομείου (MTA) 774
29.5 Αντιμετώπιση Προβλημάτων 776
29.6 Προχωρημένα Θέματα 780
29.7 SMTP με UUCP 782
29.8 Ρύθμιση Εξυπηρετητή Μόνο για Αποστολή 784
29.9 Χρησιμοποιώντας το Mail Μέσω Επιλογικής (Dialup) Σύνδεσης 785
29.10 Πιστοποίηση Αυθεντικότητας στο SMTP 786
29.11 Προγράμματα Ταχυδρομείου για τον Χρήστη 788
29.12 Χρησιμοποιώντας το fetchmail 795
29.13 Χρησιμοποιώντας το procmail 796
30 Εξυπηρετητές Δικτύου 798
30.1 Σύνοψη 798
30.2 The **inetd** “Super-Server” 798

30.3 Network File System (NFS) 802
30.4 Network Information System (NIS/YP) 808
30.5 Automatic Network Configuration (DHCP) 823
30.6 Domain Name System (DNS) 827
30.7 Ο εξυπηρετητής HTTP Apache 836
30.8 Πρωτόκολο Μεταφορ΄ας Αρχείων (FTP) 841
30.9 File and Print Services for Microsoft Windows clients (Samba) 842
30.10 Συγχρονισμός Ρολογιού Συστήματος με NTP 845
31 Firewalls 849
31.1 Σύνοψη 849
31.2 Βασικές Έννοιες των Firewalls 849
31.3 Προγρ΄αμματα Firewall 850
31.4 Το Packet Filter (PF) και το ALTQ του OpenBSD 850
31.5 Το IPFILTER (IPF) Firewall 854
31.6 IPFW 875
32 Προχωρημένα Θέματα Δικτύωσης 896
32.1 Σύνοψη 896
32.2 Gateways and Routes 896
32.3 Wireless Networking 902
32.4 Bluetooth 915
32.5 Bridging 923
32.6 Diskless Operation 926
32.7 ISDN 932
32.8 Network Address Translation 935
32.9 Parallel Line IP (PLIP) 938
32.10 IPv6 940
32.11 Asynchronous Transfer Mode (ATM) 944
32.12 Common Access Redundancy Protocol (CARP) 946
V. Παραρτήματα 948
A. Που θα Βρείτε το FreeBSD 949
A.1 Εκδόσεις σε CDROM και DVD 949
A.2 Εξυπηρετητές FTP 951
A.3 BitTorrent 961
A.4 Ανώνυμο CVS 961
A.5 Χρησιμοποιώντας το CTM 963
A.6 Χρησιμοποιώντας το CVSup 968
A.7 Ετικέτες (Tags) για το CVS 991
A.8 Τοποθεσίες AFS 998
A.9 Τοποθεσίες rsync 999
B. Βιβλιογραφία 1001
B.1 Βιβλία & Περιοδικ΄α σχετικ΄α με το FreeBSD 1001
B.2 Οδηγοί χρήστη 1002
B.3 Οδηγοί διαχειριστή 1002
B.4 Οδηγοί προγραμματιστών 1003
B.5 Το εσωτερικό του λειτουργικού συστήματος 1003
B.6 Αναφορές ασφαλείας 1004
B.7 Αναφορές υλικού 1004

B.8 Ιστορία του UNIX 1004
B.9 Περιοδικά και εφημερίδες 1005
C. Πηγές Πληροφόρησης στο Διαδίκτυο 1006
C.1 Λίστες Ελεκτρονικού Ταχυδρομείου 1006
C.2 Usenet Newsgroups 1028
C.3 Διακομιστές Ιστοσελίδων 1029
C.4 Διευθύνσεις Ελεκτρονικού Ταχυδρομείου 1036
D. Κλειδιά PGP 1037
D.1 Officers 1037
D.2 Μέλη της Ομάδας Core 1037
D.3 Μέλη της Ομάδας Ανάπτυξης 1039
Λεξικό του FreeBSD 1118
Êïñùíßää 1144

ÊáôÜëïãïò ÐéíÜêùí

2-1. Υπόδειγμα Απογραφής Συσκευών 14
2-2. Δι΄αταξη Κατατμήσεων για τον Πρώτο Δίσκο 39
2-3. Δι΄αταξη Κατατμήσεων για τους Υπόλοιπους Δίσκους 41
2-4. Ονοματολογία και Επεξηγήσεις των ISO Images για FreeBSD 7.*X* και 8.*X* 88
3-1. Κατηγορίες Κατατμήσεων 114
4-1. Κωδικοί Συσκευών Δίσκων 155
19-1. Physical Disk Naming Conventions 517
22-1. Είδη Οργ΄ανωσης Vinum Plex 594
27-1. Καλώδιο Null-Modem DB-25 σε DB-25 695
27-2. Καλώδιο Null-Modem DB-9 σε DB-9 696
27-3. Καλώδιο Null-Modem DB-9 σε DB-25 696
27-4. Ονομασίες Σημ΄ατων 706
32-1. Wiring a Parallel Cable for Networking 939
32-2. Reserved IPv6 addresses 941

Πρόλογος

Σε Ποιους Απευθύνεται Αυτό το Βιβλίο

Το πρώτο τμήμα αυτού του βιβλίου, οδηγεί τον νέο χρήστη στη διαδικασία εγκατάστασης του FreeBSD και τον εισάγει ομαλά στη φιλοσοφία και τον σχεδιασμό του UNIX®. Αυτό το τμήμα δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις. Αρκεί μόνο η διάθεση για εξερεύνηση ενός νέου συστήματος και η δυνατότητα αφομοίωσης των γνώσεων για το FreeBSD καθώς αυτές εισάγονται σταδιακά.

Αφού διαβάσετε το πρώτο τμήμα, το δεύτερο, κατά πολύ μεγαλύτερο τμήμα, περιλαμβάνει μια εκτενή αναφορά σε διάφορα θέματα που ενδιαφέρουν τους διαχειριστές συστημάτων FreeBSD. Μερικά από αυτά τα κεφάλαια είναι ευκολότερο να τα κατανοήσετε αν έχετε ήδη μελετήσει συγκεκριμένα τμήματα του βιβλίου. Όπου χρειάζεται κάτι τέτοιο, θα αναφέρεται στη σύνοψη του κεφαλαίου που μόλις ξεκινήσατε να διαβάζετε.

Για περισσότερες πηγές πληροφοριών, δείτε το ÐáñÜñôçìá B.

Αλλαγές από την Τρίτη Έκδοση

Η τρέχουσα έκδοση του Εγχειριδίου στο διαδίκτυο, είναι το αποτέλεσμα της προσπάθειας πολλών εκατοντάδων εθελοντών στο διάστημα των τελευταίων 10 χρόνων. Οι πιο σημαντικές αλλαγές σε σχέση με την τρίτη έντυπη έκδοση του Εγχειριδίου (2004) φαίνονται παρακάτω:

- ÊåöÜëáéï 26, το DTrace, είναι ένα νέο κεφάλαιο με πληροφορίες σχετικά με αυτό το πανίσχυρο εργαλείο ανάλυσης απόδοσης.
- ÊåöÜëáéï 21, η Υποστήριξη Συστημάτων Αρχείων, είναι ένα νέο κεφάλαιο με πληροφορίες για συστήματα αρχείων τα οποία υποστηρίζονται από το FreeBSD αλλά αναπτύσσονται από άλλες ομάδες, όπως το ZFS από την Sun™.
- ÊåöÜëáéï 18,ο Έλεγχος Συμβάντων Ασφαλείας, είναι ένα νέο κεφάλαιο με πληροφορίες σχετικά με τις νέες δυνατότητες και την χρήση του auditing στο FreeBSD.
- ÊåöÜëáéï 23, η Εικονικοποίηση, είναι ένα νέο κεφάλαιο με πληροφορίες σχετικά με την εγκατάσταση του FreeBSD σε λογισμικό εκτέλεσης εικονικών (virtual) μηχανημάτων.
- ÊåöÜëáéï 3, η Εγκατάσταση του FreeBSD 9.*x* και Μεταγενέστερων Εκδόσεων, είναι ένα νέο κεφάλαιο σχετικά με την εγκατάσταση του FreeBSD με τη βοήθεια του νέου προγράμματος **bsdinstall**.

Αλλαγές από τη Δεύτερη Έκδοση (2004)

Η τρίτη έκδοση αυτού του βιβλίου ήταν το αποτέλεσμα της προσπάθειας περισσότερων από δύο χρόνων από τα μέλη της Ομάδας Τεκμηρίωσης του FreeBSD. Η έντυπη έκδοση είχε τόσο μεγάλο μέγεθος, που κρίθηκε αναγκαίο να τυπωθεί σε δύο χωριστούς τόμους. Παρακάτω φαίνονται οι σημαντικότερες αλλαγές σε αυτή τη νέα έκδοση:

- ÊåöÜëáéï 12, Το κεφάλαιο Ρύθμισης και Βελτιστοποίησης του FreeBSD, επεκτάθηκε με νέες πληροφορίες για τη διαχείριση ενέργειας και πόρων του συστήματος μέσω ACPI, με περισσότερες

πληροφορίες για το σύστημα `cron` και με περισσότερες επιλογές παραμετροποίησης του πυρήνα του FreeBSD.

- ÊåöÜëáéï 15, Το κεφάλαιο Ασφάλειας, επεκτάθηκε με νέες πληροφορίες για Δίκτυα VPN, για λίστες ελέγχου πρόσβασης αρχείων (ACLs) και περισσότερες συμβουλές σχετικά με την ασφάλεια του FreeBSD.
- ÊåöÜëáéï 17, Ο Υποχρεωτικός Έλεγχος Πρόσβασης (MAC), είναι ένα νέο κεφάλαιο σε αυτή την έκδοση. Εξηγεί τι είναι ο μηχανισμός MAC και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενισχυθεί η ασφάλεια ενός συστήματος FreeBSD.
- ÊåöÜëáéï 19, Το κεφάλαιο για τα Αποθηκευτικά Μέσα, επεκτάθηκε, με νέες πληροφορίες για συσκευές αποθήκευσης USB, στιγμιότυπα συστήματος αρχείων (snapshots), περιορισμούς στη χρήση των συστημάτων αρχείων (quotas), συστήματα αρχείων που βασίζονται σε υπάρχοντα αρχεία ή στο δίκτυο, καθώς και κρυπτογραφημένες κατατμήσεις δίσκων.
- ÊåöÜëáéï 22, Ο Διαχειριστής Τόμων Vinum, είναι ένα νέο κεφάλαιο σε αυτή την έκδοση. Περιγράφει τον τρόπο χρήσης του Vinum, ενός συστήματος διαχείρισης αποθηκευτικών μέσων που υλοποιεί την οργάνωση φυσικών δίσκων του συστήματος σε διάταξη RAID-0, RAID-1 και RAID-5.
- Στο ÊåöÜëáéï 28, προστέθηκε ένα τμήμα σχετικό με την επίλυση προβλημάτων στις συνδέσεις PPP και SLIP.
- ÊåöÜëáéï 29, Το κεφάλαιο για το Ελεκτρονικό Ταχυδρομείο, επεκτάθηκε με νέες πληροφορίες για την χρήση εναλλακτικών MTA, πιστοποίηση ταυτότητας στο SMTP, το πρωτόκολλο UUCP, τα εργαλεία **fetchmail** και **procmail** και με άλλα θέματα για προχωρημένους.
- ÊåöÜëáéï 30, Το κεφάλαιο Εξυπηρετητών Δικτύων, περιλαμβάνεται για πρώτη φορά σε αυτή την έκδοση. Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει πως να εγκαταστήσετε τον Διακομιστή **HTTP Apache**, τον εξυπηρετητή **ftpd** του FreeBSD και τον διακομιστή **Samba** για επικοινωνία με πελάτες Microsoft® Windows®. Στο κεφάλαιο αυτό, έχουν μεταφερθεί κάποιες ενότητες από το ÊåöÜëáéï 32 (Προχωρημένα Θέματα Δικτύωσης), προκειμένου να βελτιωθεί η παρουσίαση τους.
- ÊåöÜëáéï 32, Το κεφάλαιο για Προχωρημένα Θέματα Δικτύωσης, επεκτάθηκε με νέες πληροφορίες για τη χρήση συσκευών Bluetooth® στο FreeBSD, την εγκατάσταση ασύρματων δικτύων, και την Μέθοδο Δικτύωσης Ασύγχρονης Μεταφοράς (ATM).
- Προστέθηκε ένα Λεξιλόγιο, για να συγκεντρώσει όλους τους τεχνικούς όρους και τους διάφορους ορισμούς που περιέχονται σε ολόκληρο το βιβλίο.
- Έγιναν αισθητικές βελτιώσεις στους πίνακες και στα γραφήματα σε ολόκληρο το βιβλίο.

Αλλαγές από την Πρώτη Έκδοση (2001)

Η δεύτερη έκδοση ήταν το αποτέλεσμα τουλάχιστον δύο χρόνων εργασίας από τα μέλη της Ομάδας Τεκμηρίωσης του FreeBSD. Οι πιο σημαντικές αλλαγές σε αυτή την έκδοση ήταν οι παρακάτω:

- Προστέθηκε ένα ολοκληρωμένο Ευρετήριο.
- Όλα τα γραφήματα σε ASCII αντικαταστάθηκαν από γραφικά διαγράμματα.
- Προστέθηκε μια τυποποιημένη σύνοψη σε κάθε κεφάλαιο, η οποία περιέχει μια σύντομη ανακεφαλαίωση των πληροφοριών που περιέχει το κεφάλαιο και τι αναμένεται να γνωρίζει από πριν ο αναγνώστης.

- *Το περιεχόμενο αναδιοργανώθηκε σε τρία λογικά μέρη*: "*Ξεκινώντας με το* FreeBSD", "*Διαχείριση Συστήματος*" *και* "*Παραρτήματα*".
- *Το* ÊåöÜëáéï 2 ("*Εγκαθιστώντας το* FreeBSD") *ξαναγράφτηκε από την αρχή με πολλές εικόνες, ώστε να διευκολύνει τους χρήστες να κατανοήσουν το κείμενο.*
- *Το* ÊåöÜëáéï 4 ("*Βασικές Έννοιες στο* UNIX") *επεκτάθηκε ώστε να συμπεριλαμβάνει πρόσθετες πληροφορίες για τις διεργασίες* (processes), *τους δαίμονες* (daemons), *και τα σήματα* (signals).
- *Το* ÊåöÜëáéï 5 ("*Εγκατάστασης Εφαρμογών*: *Πακέτα και* Ports") *επεκτάθηκε ώστε να συμπεριλαμβάνει πρόσθετες πληροφορίες για την διαχείριση προμεταγλωττισμένων πακέτων* (packages).
- *Το* ÊåöÜëáéï 6 ("*Το Σύστημα* X Window") *ξαναγράφτηκε από την αρχή με έμφαση στην χρήση μοντέρνων τεχνολογιών, όπως τα περιβάλλοντα εργασίας* **KDE** *και* **GNOME** *σε* XFree86™ 4.X.
- *Το* ÊåöÜëáéï 13 ("*Ε Διαδικασία Εκκίνησης του* FreeBSD") *επεκτάθηκε με περισσότερες πληροφορίες.*
- *Το* ÊåöÜëáéï 19 ("*Αποθηκευτικά Μέσα*") *ξαναγράφτηκε με βάση τα παλαιότερα δύο κεφάλαια* "*Δίσκοι*" *και* "*Αντίγραφα Ασφαλείας*". *Πιστεύουμε ότι τα θέματα αυτά είναι πιο ευκολονόητα όταν παρουσιάζονται μαζί σαν ένα κεφάλαιο. Προστέθηκε επίσης μια ενότητα για* RAID (*υλοποίηση μέσω υλικού ή λογισμικού*).
- *Το* ÊåöÜëáéï 27 ("*Σειριακές Επικοινωνίες*") *αναδιοργανώθηκε από την αρχή και ενημερώθηκε για τις εκδόσεις* FreeBSD 4.X/5.X.
- *Το* ÊåöÜëáéï 28 ("PPP *και* SLIP") *ενημερώθηκε σε σημαντικό βαθμό.*
- *Πολλοί νέοι τομείς προστέθηκαν στο* ÊåöÜëáéï 32 ("*Προχωρημένα Θέματα Δικτύωσης*").
- *Το* ÊåöÜëáéï 29 ("*Ελεκτρονικό Ταχυδρομείο*") *επεκτάθηκε για να συμπεριλαμβάνει περισσότερες πληροφορίες για τις ρυθμίσεις του* **Sendmail**.
- *Το* ÊåöÜëáéï 11 ("*Συμβατότητα με Εκτελέσιμα του* Linux®") *επεκτάθηκε για να συμπεριλαμβάνει πληροφορίες για την εγκατάσταση της βάσης δεδομένων* **Oracle®** *και του* **Mathematica®**.
- *Στην δεύτερη έκδοση καλύπτονται επίσης τα παρακάτω νέα θέματα*:
  - *Ρύθμιση και Βελτιστοποίηση* (ÊåöÜëáéï 12)
  - *Πολυμέσα* (ÊåöÜëáéï 8)

Οργάνωση Αυτού του Βιβλίου

Αυτό το βιβλίο χωρίζεται σε πέντε διακριτά λογικά τμήματα. Το πρώτο τμήμα, Ξεκινώντας με το FreeBSD, *περιγράφει την εγκατάσταση και την βασική χρήση του* FreeBSD. *Ο προτεινόμενος τρόπος ανάγνωσης αυτού του τμήματος είναι ένα-ένα κεφάλαιο, με τη σειρά, προσπερνώντας κεφάλαια με γνωστά θέματα. Το δεύτερο τμήμα, Βασικές Εργασίες, περιγράφει μερικά χαρακτηριστικά του* FreeBSD *τα οποία χρησιμοποιούνται συχνά. Μπορείτε να διαβάσετε τα κεφάλαια σε αυτό το τμήμα* (*καθώς και σε όλα τα τμήματα που ακολουθούν*) *με όποια σειρά θέλετε. Κάθε κεφάλαιο ξεκινά με μια σαφή και σύντομη σύνοψη, η οποία περιγράφει τα περιεχόμενα του κεφαλαίου καθώς και τι χρειάζεται να γνωρίζει ήδη ο αναγνώστης. Αυτό επιτρέπει στον περιστασιακό αναγνώστη να προσπερνά γρήγορα ενότητες, για να βρει κεφάλαια τα οποία τον ενδιαφέρουν περισσότερο. Το τρίτο τμήμα, Διαχείριση Συστήματος, περιέχει θέματα σχετικά με τη διαχείριση συστημάτων* FreeBSD. *Το*

τέταρτο τμήμα, Δικτυακές Επικοινωνίες, καλύπτει θέματα δικτύωσης και διακομιστών. Το πέμπτο τμήμα περιέχει παραρτήματα με διάφορες πληροφορίες.

ÊåöÜëáéï 1, Εισαγωγή

Παρουσιάζει το FreeBSD στο νέο χρήστη. Περιγράφει την ιστορία του FreeBSD Project, τους στόχους του και το μοντέλο ανάπτυξης του.

ÊåöÜëáéï 2, Εγκατάσταση του *FreeBSD 8.x* και Προγενέστερων Εκδόσεων

Οδηγεί τον χρήστη στην διαδικασία εγκατάστασης του FreeBSD 8.*x* και προγενέστερων εκδόσεων με τη χρήση του **sysinstall**. Συμπεριλαμβάνονται επίσης μερικά θέματα εγκατάστασης για προχωρημένους, όπως η εγκατάσταση μέσω σειριακής κονσόλας.

ÊåöÜëáéï 3, Εγκατάσταση του *FreeBSD 9.x* και Μεταγενέστερων Εκδόσεων

Οδηγεί τον χρήστη στην διαδικασία εγκατάστασης του FreeBSD 9.*x* και μεταγενέστερων εκδόσεων με τη χρήση του **bsdinstall**.

ÊåöÜëáéï 4, Βασικές Έννοιες στο *UNIX*

Περιέχει τις βασικές εντολές και λειτουργίες του λειτουργικού συστήματος FreeBSD. Εάν είστε εξοικειωμένος με το Linux ή με άλλο λειτουργικό τύπου UNIX μπορείτε πιθανώς να προσπεράσετε αυτό το κεφάλαιο.

ÊåöÜëáéï 5, Εγκατάσταση Εφαρμογών: Πακέτα και *Ports*

Περιγράφει τον τρόπο εγκατάστασης λογισμικού τρίτων κατασκευαστών με την καινοτόμο "Συλλογή των Ports (Ports Collection)" του FreeBSD και με τα συνήθη προμεταγλωττισμένα πακέτα (packages).

ÊåöÜëáéï 6, Το Σύστημα *X Window*

Περιγράφει γενικά το σύστημα X Window και ειδικότερα το X11 του FreeBSD. Επίσης περιγράφει ολοκληρωμένα περιβάλλοντα εργασίας όπως το **KDE** και το **GNOME**.

ÊåöÜëáéï 7, *Desktop* Εφαρμογές

Αναφέρει και εξηγεί μερικές από τις πιο συνήθεις εφαρμογές για υπολογιστές γραφείου, όπως προγράμματα πλοήγησης ιστοσελίδων και εφαρμογές γραφείου και περιγράφει πως να τις εγκαταστήσετε στο FreeBSD.

ÊåöÜëáéï 8, Πολυμέσα

Υποδεικνύει πως να εγκαταστήσετε δυνατότητες αναπαραγωγής ήχου και βίντεο στο σύστημα σας. Επίσης περιλαμβάνει δειγματοληπτικά κάποιες εφαρμογές ήχου και βίντεο.

ÊåöÜëáéï 9, Ρυθμίζοντας τον Πυρήνα του *FreeBSD*

Εξηγεί τους λόγους για τους οποίους θα πρέπει να δημιουργήσετε ένα νέο πυρήνα. Παρέχει, επίσης, λεπτομερείς οδηγίες για την ρύθμιση, μεταγλώττιση και εγκατάσταση του νέου σας προσαρμοσμένου πυρήνα.

ÊåöÜëáéï 10, *Εκτυπώσεις*

Περιγράφει πως να διαχειρίζεστε εκτυπωτές στο FreeBSD. Συμπεριλαμβάνει πληροφορίες για σελίδες λογοτύπων, λογαριασμούς εκτυπωτών και αρχικές ρυθμίσεις.

ÊåöÜëáéï 11, *Συμβατότητα με Εκτελέσιμα του Linux*

Περιγράφει τις δυνατότητες συμβατότητας του FreeBSD με εφαρμογές Linux. Επίσης παρέχει λεπτομερείς οδηγίες εγκατάστασης για πολλές γνωστές εφαρμογές του Linux όπως **Oracle**, **SAP® R/3®**, και **Mathematica**.

ÊåöÜëáéï 12, *Ρύθμιση και Βελτιστοποίηση*

Περιγράφει τις παραμέτρους που έχουν στη διάθεση τους οι διαχειριστές του συστήματος, ώστε να ρυθμίσουν ένα σύστημα FreeBSD για βέλτιστη απόδοση. Επίσης περιγράφει τα διάφορα αρχεία ρυθμίσεων που χρησιμοποιούνται στο FreeBSD και που να τα βρείτε.

ÊåöÜëáéï 13, *Ε Διαδικασία Εκκίνησης του FreeBSD*

Περιγράφει την διαδικασία εκκίνησης του FreeBSD και εξηγεί πως μπορούμε να την ελέγχουμε με τη βοήθεια επιλογών και ρυθμίσεων.

ÊåöÜëáéï 14, *Χρήστες και Βασική Διαχείριση Λογαριασμών*

Περιγράφει την δημιουργία και την διαχείριση των λογαριασμών χρηστών. Επίσης περιγράφει τρόπους με τους οποίους μπορούν να τεθούν περιορισμοί στους χρήστες όσο αφορά τη χρήση πόρων του συστήματος, καθώς και άλλες λειτουργίες διαχείρισης λογαριασμών.

ÊåöÜëáéï 15, *Ασφάλεια*

Περιγράφει διάφορα διαθέσιμα εργαλεία που θα σας βοηθήσουν να κρατήσετε το FreeBSD σύστημα σας ασφαλές. Συμπεριλαμβάνονται οι υλοποιήσεις Kerberos, IPsec και OpenSSH.

ÊåöÜëáéï 16, *Jails*

Περιγράφει το πλαίσιο λειτουργιών των jails και τις βελτιώσεις που παρέχουν σε σχέση με την παραδοσιακή chroot υποστήριξη του FreeBSD.

ÊåöÜëáéï 17, *Υποχρεωτικός Έλεγχος Πρόσβασης*

Εξηγεί τι είναι ο Υποχρεωτικός Έλεγχος Πρόσβασης (MAC) και πως ο μηχανισμός αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ασφάλιση ενός FreeBSD συστήματος.

ÊåöÜëáéï 18, *Έλεγχος Συμβάντων Ασφαλείας*

Περιγράφει τι είναι ο Έλεγχος Συμβάντων, πως μπορεί να εγκατασταθεί, να ρυθμιστεί και πως μπορούν να διερευνώνται και να παρακολουθούνται τα ίχνη του ελέγχου (audit trails).

ÊåöÜëáéï 19, *Αποθηκευτικά Μέσα*

Περιγράφει πως να διαχειρίζεστε μέσα αποθήκευσης και συστήματα αρχείων με το FreeBSD. Συμπεριλαμβάνονται φυσικοί δίσκοι, συστοιχίες RAID, οπτικά και μαγνητικά μέσα, εικονικοί δίσκοι μνήμης και δικτυακά συστήματα αρχείων.

ÊåöÜëáéï 20, GEOM: Διαχείριση Συστοιχιών Δίσκων

Περιγράφει τι είναι το πλαίσιο λειτουργιών GEOM στο FreeBSD και πως να ρυθμίσετε διάφορα επίπεδα RAID που υποστηρίζονται στο FreeBSD.

ÊåöÜëáéï 21, Υποστήριξη Συστημάτων Αρχείων

Εξετάζει την υποστήριξη μη-εγγενών συστημάτων αρχείων στο FreeBSD, όπως το Z File System της Sun.

ÊåöÜëáéï 22, Vinum

Περιγράφει πως να χρησιμοποιήσετε το Vinum, ένα διαχειριστή λογικών τόμων που παρέχει λογικούς δίσκους ανεξάρτητα από τη συσκευή στην οποία είναι αποθηκευμένοι, καθώς και δυνατότητες RAID-0, RAID-1 και RAID-5 μέσω λογισμικού.

ÊåöÜëáéï 23, Εικονικοποίηση

Περιγράφει τι προσφέρουν τα συστήματα εικονικοποίησης και πως μπορούν να χρησιμοποιηθούν με το FreeBSD.

ÊåöÜëáéï 24, Τοπικές Ρυθμίσεις - Χρήση και Ρύθμιση I18N/L10N

Περιγράφει πως να χρησιμοποιήσετε το FreeBSD σε γλώσσες εκτός της Αγγλικής. Καλύπτει την δυνατότητα τοπικών ρυθμίσεων τόσο σε επίπεδο συστήματος, όσο και σε επίπεδο εφαρμογών.

ÊåöÜëáéï 25, Ενημέρωση και Αναβάθμιση του FreeBSD

Εξηγεί τις διαφορές μεταξύ των εκδόσεων FreeBSD-STABLE, FreeBSD-CURRENT και των επίσημων (RELEASE) εκδόσεων του FreeBSD. Περιγράφει ποιοι χρήστες ωφελούνται όταν ακολουθούν ένα σύστημα αν΄απτυξης καθώς και τα απαιτούμενα για αυτό το σκοπό βήματα. Καλύπτει τις μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι χρήστες για να ενημερώσουν το σύστημα τους με τις τελευταίες διορθώσεις ασφαλείας.

ÊåöÜëáéï 26, DTrace

Περιγράφει την ρύθμιση και χρήση του εργαλείου DTrace της Sun στο FreeBSD. Το δυναμικό tracing μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό προβλημάτων απόδοσης, παρέχοντας αν΄αλυση του συστήματος σε πραγματικό χρόνο.

ÊåöÜëáéï 27, Σειριακές Επικοινωνίες

Εξηγεί πως να συνδέσετε τερματικά και μόντεμ στο FreeBSD σύστημα σας, για χρήση τόσο σε εισερχόμενες όσο και σε εξερχόμενες συνδέσεις.

ÊåöÜëáéï 28, PPP και SLIP

Περιγράφει πως να χρησιμοποιήσετε τις τεχνολογίες PPP, SLIP, ή PPP μέσω Ethernet για να συνδεθείτε σε απομακρυσμένα συστήματα με το FreeBSD.

ÊåöÜëáéï 29, Ελεκτρονικό Ταχυδρομείο

Εξηγεί τα διαφορετικά στοιχεία ενός διακομιστή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας και εμβαθύνει σε θέματα απλών ρυθμίσεων για το πλέον δημοφιλές λογισμικό διακομιστή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας: το **sendmail**.

ÊåöÜëáêï 30, Εξυπηρετητές Δικτύου

Παρέχει λεπτομερείς οδηγίες και παραδείγματα αρχείων ρύθμισης για να ρυθμίσετε το FreeBSD να ενεργεί ως δικτυακός εξυπηρετητής αρχείων, εξυπηρετητής ονομάτων τομέα (DNS), εξυπηρετητής δικτυακών πληροφοριών (NIS), η εξυπηρετητής συγχρονισμού ώρας (NTP).

ÊåöÜëáêï 31, *Firewalls*

Εξηγεί την φιλοσοφία που κρύβεται πίσω από τα firewalls (τείχη προστασίας) που βασίζονται σε λογισμικό και παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες για τις ρυθμίσεις των διαφόρων firewalls που διατίθενται για το FreeBSD.

ÊåöÜëáêï 32, Προχωρημένα Θέματα Δικτύωσης

Περιγράφει πολλά προχωρημένα θέματα δικτύωσης, συμπεριλαμβανομένου του διαμοιρασμού μιας σύνδεσης Internet με άλλους υπολογιστές στο τοπικό σας δίκτυο (LAN), θέματα δρομολόγησης για προχωρημένους, ασύρματη δικτύωση, Bluetooth, ATM, IPv6 και πολλά ακόμη.

ÐáñÜñôçìá A, Που θα Βρείτε το *FreeBSD*

Περιέχει λίστα με διάφορες πηγές για να αποκτήσετε το FreeBSD σε CD-ROM ή DVD, όπως επίσης και διάφορες τοποθεσίες στο Internet από όπου μπορείτε να κατεβάσετε και να εγκαταστήσετε το FreeBSD.

ÐáñÜñôçìá B, Βιβλιογραφία

Αυτό το βιβλίο αγγίζει πολλά διαφορετικά θέματα που μπορεί να σας κεντρίσουν το ενδιαφέρον για μια πιο λεπτομερή εξερεύνηση. Ε βιβλιογραφία ταξινομεί σε κατηγορίες πολλά εξαιρετικά βιβλία τα οποία αναφέρονται στο κείμενο.

ÐáñÜñôçìá C, Πηγές Πληροφόρησης στο Διαδίκτυο

Περιγράφει πολλά φόρουμ που διατίθενται στους χρήστες του FreeBSD, ώστε να θέτουν ερωτήματα και να συμμετέχουν σε τεχνικές συζητήσεις για το FreeBSD.

ÐáñÜñôçìá D, Κλειδιά *PGP*

Καταγράφει τα δακτυλικά αποτυπώματα των κλειδιών PGP αρκετών μελών της Ομάδας Ανάπτυξης του FreeBSD.

Συμβάσεις που χρησιμοποιούνται σε αυτό το βιβλίο

Σε ολόκληρο το βιβλίο, χρησιμοποιούνται κάποιες τυπογραφικές συμβάσεις ώστε η μορφοποίηση του να είναι συνεπής και να είναι πιο ευανάγνωστο:

Τυπογραφικές Συμβάσεις

Πλάγια γραφή

Ε πλάγια γραμματοσειρά χρησιμοποιείται για ονόματα αρχείων, URLs, κείμενο με έμφαση και για χρήση πρωτοεμφανιζόμενων τεχνικών όρων.

Γραφή σταθερού πλάτους

Με σταθερού πλάτους γραμματοσειρά χρησιμοποιείται για μηνύματα λάθους, εντολές, μεταβλητές περιβάλλοντος, ονομασίες των ports, ονόματα κεντρικών υπολογιστών, ονόματα χρηστών, ονόματα ομάδων, ονόματα συσκευών, μεταβλητές και αποσπάσματα κώδικα.

Έντονη γραφή

Με έντονη γραμματοσειρά χρησιμοποιείται για εφαρμογές, εντολές και πλήκτρα.

Είσοδος Δεδομένων από το Χρήστη

Με πληκτρολόγηση σημειώνεται με έντονη γραφή ώστε να ξεχωρίζει από το υπόλοιπο κείμενο. Συνδυασμοί πλήκτρων που πρέπει να πιεσθούν ταυτόχρονα σημειώνονται με '+' μεταξύ των πλήκτρων, όπως:

Ctrl+Alt+Del

Το οποίο σημαίνει πως ο χρήστης θα πρέπει να πιέσει τα πλήκτρα **Ctrl**, **Alt** και το πλήκτρο **Del** ταυτόχρονα.

Σε περίπτωση που κάποια πλήκτρα πρέπει να πιεσθούν με συγκεκριμένη σειρά, θα εμφανίζονται χωρισμένα με κόμματα:

Ctrl+X, **Ctrl+S**

Το οποίο σημαίνει πως ο χρήστης αναμένεται να πιέσει τα πλήκτρα **Ctrl** και **X** ταυτόχρονα και έπειτα να πιέσει τα πλήκτρα **Ctrl** και **S** ταυτόχρονα.

Παραδείγματα

Τα παραδείγματα που ξεκινούν με `E:\>` υποδηλώνουν μια εντολή MS-DOS®. Αυτές οι εντολές μπορούν να εκτελούνται από το παράθυρο "Γραμμής Εντολών" σε σύγχρονο περιβάλλον Microsoft Windows, εκτός αν αναφέρεται κάτι διαφορετικό.

```
E:\> tools\fdimage floppies\kern.flp A:
```

Τα παραδείγματα που ξεκινούν με `#` υποδηλώνουν μια εντολή που θα πρέπει να εκτελεστεί από τον υπερχρήστη (superuser) ενός συστήματος FreeBSD. Μπορείτε να συνδεθείτε σαν χρήστης `root` για να πληκτρολογήσετε την εντολή, ή να συνδεθείτε σαν κανονικός χρήστης και να χρησιμοποιήσετε την εντολή su(1) ώστε να αποκτήσετε προνόμια υπερχρήστη.

```
# dd if=kern.flp of=/dev/fd0
```

Τα παραδείγματα που ξεκινούν με `%` υποδηλώνουν μια εντολή που πρέπει να εκτελεστεί από ένα κανονικό χρήστη. Χρησιμοποιείται η σύνταξη C-shell για να θέσουμε μεταβλητές περιβάλλοντος και άλλες εντολές κελύφους, εκτός αν αναφέρεται κάτι διαφορετικό.

```
% top
```

Ευχαριστίες

Το βιβλίο που κρατάτε, παρουσιάζει τις προσπάθειες πολλών εκατοντάδων ανθρώπων από όλο τον κόσμο. Είτε μας ενημέρωσαν για τυπογραφικά λάθη, είτε μας έστειλαν ολόκληρα κεφάλαια, η

συμβολή όλων ήταν χρήσιμη.

Μερικές εταιρείες υποστήριξαν την αν΄απτυξη αυτού του εγγρ΄αφου μισθώνοντας συντ΄ακτες να εργ΄αζονται σε πλήρη απασχόληση, πληρώνοντας για την έκδοση, κτλ. Ειδικότερα, η BSDi (η οποία αργότερα αποκτήθηκε από την Wind River Systems (http://www.windriver.com)) μίσθωσε μέλη του FreeBSD Documentation Project να εργ΄αζονται σε πλήρη απασχόληση για την βελτίωση του βιβλίου, οδηγώντας στην πρώτη έντυπη έκδοση στα αγγλικ΄α τον Μ΄αρτιο του 2000 (ISBN 1-57176-241-8). Ε εταιρεία Wind River Systems μίσθωσε τότε μερικούς επιπρόσθετους συντ΄ακτες ώστε να κ΄ανει βελτιώσεις στην δομή της έντυπης έκδοσης και να προσθέσει κ΄αποια νέα κεφ΄αλαια. Ε αποκορύφωση αυτής της εργασίας ήταν η παρουσίαση της δεύτερης έντυπης έκδοσης, τον Νοέμβριο του 2001 (ISBN 1-57176-303-1). 1-57176-303-1). Το 2003-2004, η FreeBSD Mall, Inc (http://www.freebsdmall.com), μίσθωσε αρκετούς συνεργ΄ατες να βελτιώσουν το Εγχειρίδιο Χρήσης προς ετοιμασία της τρίτης έντυπης έκδοσης.

I. Ξεκινώντας με το FreeBSD

Αυτό το μέρος του Εγχειριδίου του FreeBSD είναι για τους χρήστες και τους διαχειριστές συστημάτων που δεν έχουν ήδη μεγάλη εμπειρία με το FreeBSD. Τα κεφάλαια που ακολουθούν:

- Είναι εισαγωγικά για το FreeBSD
- Σας καθοδηγούν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας εγκατάστασης
- Σας εισάγουν στις βασικές έννοιες του UNIX
- Περιγράφουν τη διαδικασία εγκατάστασης της πληθώρας εφαρμογών που είναι διαθέσιμες στο FreeBSD
- Σας εισάγουν στο γραφικό περιβάλλον του UNIX, το σύστημα C, και σας καθοδηγούν σχετικά με τις αρχικές ρυθμίσεις ενός γραφικού περιβάλλοντος εργασίας, με το οποίο μπορείτε να είστε ακόμα πιο παραγωγικοί

Σε αυτό το τμήμα του βιβλίου, έχουμε προσπαθήσει να μειώσουμε στο ελάχιστο τις αναφορές σε τμήματα ή κεφάλαια του Εγχειριδίου τα οποία δεν έχετε ήδη διαβάσει. Αυτό αποσκοπεί στο να γίνει πιο εύκολη η ανάγνωση του τμήματος αυτού του Εγχειριδίου από την αρχή μέχρι και το τέλος, χωρίς να απαιτείται να ψάχνετε συνεχώς τα επόμενα ή προηγούμενα τμήματα.

ÊåöÜëáéï 1 Εισαγωγή

Ανασχηματισμένο, αναδιοργανωμένο, και μερικώς ξαναγραμμένο από τον Jim Mock.

1.1 Σύνοψη

Ευχαριστούμε για το ενδιαφέρον σας για το FreeBSD! Το ακόλουθο κεφάλαιο καλύπτει διάφορες πτυχές του FreeBSD Project, όπως την ιστορία του, τους στόχους του, το μοντέλο ανάπτυξης, κ.τ.λ.

Μετά την ανάγνωση αυτού του κεφαλαίου, θα γνωρίζετε:

- Πως σχετίζεται το FreeBSD με άλλα λειτουργικά συστήματα Ε/Υ.
- Την ιστορία του FreeBSD Project.
- Τους στόχους του FreeBSD Project.
- Τις βασικές αρχές του open-source μοντέλου ανάπτυξης του FreeBSD.
- Και φυσικά: από που προέρχεται το όνομα "FreeBSD".

1.2 Καλώς ήλθατε στο FreeBSD!

Το FreeBSD είναι ένα λειτουργικό σύστημα βασισμένο στο 4.4BSD-Lite, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε Ε/Υ Intel (x86 και Itanium®), AMD64 και Sun UltraSPARC®. Σε εξέλιξη βρίσκεται επίσης η διαδικασία μεταφοράς του FreeBSD σε άλλες αρχιτεκτονικές. Μπορείτε επίσης να διαβάσετε για την ιστορία του FreeBSD, ή για την πιο πρόσφατη επίσημη έκδοση του. Εάν ενδιαφέρεστε να συμβάλλετε με κάποιο τρόπο στο Project (κώδικας, hardware, μη-προσημειωμένα χαρτονομίσματα), διαβάστε το άρθρο Συνεισφέροντας στην Ανάπτυξη του FreeBSD (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/contributing/index.html).

1.2.1 Τι μπορεί να κάνει το FreeBSD;

Το FreeBSD έχει πολλά αξιόλογα χαρακτηριστικά. Μερικά από αυτά είναι:

- *Preemptive* πολυεπεξεργασία (preemptive multitasking) με δυναμικό έλεγχο προτεραιότητας για να εξασφαλιστεί ομαλός και δίκαιος διαμοιρασμός των πόρων του Ε/Υ μεταξύ εφαρμογών και χρηστών, ακόμη και στις πιο αντίξοες συνθήκες.
- Πολυχρηστικές δυνατότητες (multi-user facilities) οι οποίες επιτρέπουν σε πολλά άτομα ταυτόχρονα να χρησιμοποιήσουν ένα σύστημα FreeBSD για διαφορετικά πράγματα. Αυτό σημαίνει, για παράδειγμα, ότι τα περιφερειακά του συστήματος, όπως εκτυπωτές και οδηγοί ταινιών είναι σωστά μοιρασμένα μεταξύ όλων των χρηστών του συστήματος ή του δικτύου και πως μπορούν να τεθούν συγκεκριμένα όρια σε χρήστες ή ομάδες χρηστών, προστατεύοντας κρίσιμους πόρους του συστήματος από υπερβολική χρήση.

- Ισχυρές δυνατότητες δικτύωσης *TCP/IP* (TCP/IP networking) με υποστήριξη για βιομηχανικά πρότυπα όπως τα SCTP, DHCP, NFS, NIS, PPP, SLIP, IPsec και IPv6. Αυτό σημαίνει πως ένα μηχάνημα FreeBSD μπορεί να αλληλεπιδράα εύκολα με άλλα συστήματα και να εργάζεται σαν εταιρικός εξυπηρετητής, υποστηρίζοντας λειτουργίες ζωτικής σημασίας, όπως NFS (απομακρυσμένη πρόσβαση σε αρχεία) και υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), ή την παρουσία του οργανισμού σας στο διαδίκτυο μέσω των υπηρεσιών WWW, FTP, routing και firewall (ασφάλειας).
- Η προστασία της μνήμης (memory protection) εξασφαλίζει ότι οι διάφορες εφαρμογές (ή οι χρήστες) δεν αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Μια εφαρμογή που παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα δε μπορεί να επηρεάσει άλλες με κανέναν τρόπο.
- Το FreeBSD είναι ένα λειτουργικό σύστημα *32-bit* (*64-bit* σε AMD64, και UltraSPARC) και σχεδιάστηκε με αυτό τον τρόπο εξ' αρχής.
- Το βιομηχανικό πρότυπο *X Window System* (X11R6) προσφέρει γραφικό περιβάλλον εργασίας (GUI) στο κόστος μιας κοινής κάρτας VGA και μιας οθόνης και διατίθεται με τον πλήρη πηγαίο κώδικα.
- Συμβατότητα εκτελέσιμων με πολλά προγράμματα που έχουν μεταγλωττιστεί για Linux, SCO, SVR4, BSDI και NetBSD.
- Χιλιάδες έτοιμες-προς-εκτέλεση εφαρμογές είναι διαθέσιμες από την συλλογή *ports* και *packages* για το FreeBSD. Γιατί να ψάχνετε στο διαδίκτυο όταν μπορείτε να τα βρείτε όλα εδώ;
- Στο διαδίκτυο είναι επίσης διαθέσιμες χιλιάδες πρόσθετες και εύκολες στην προσαρμογή εφαρμογές. Το FreeBSD έχει συμβατότητα πηγαίου κώδικα με τα πιο δημοφιλή εμπορικά συστήματα UNIX, επομένως οι περισσότερες εφαρμογές χρειάζονται λίγες έως καθόλου μετατροπές για να μεταγλωττιστούν (compile).
- Η Δυναμική σελιδοποίηση εικονικής μνήμης και το "ολοκληρωμένο VM/buffer cache" παρέχουν υψηλή απόδοση σε εφαρμογές με αυξημένες ανάγκες σε μνήμη, ενώ διατηρούν την ικανοποιητική απόκριση του συστήματος στους άλλους χρήστες.
- Υποστήριξη *SMP* για μηχανήματα με πολλαπλές CPU.
- Πλήρης σειρά εργαλείων ανάπτυξης για *C*, *C++*, και *Fortran*. Στη Συλλογή των Ports και των έτοιμων πακέτων, θα βρείτε πολλές ακόμα γλώσσες προγραμματισμού, κατάλληλες τόσο για έρευνα όσο και για ανάπτυξη λογισμικού.
- Η διαθεσιμότητα του πηγαίου κώδικα ολόκληρου του συστήματος σημαίνει ότι έχετε τον υψηλότερο βαθμό ελέγχου στο περιβάλλον σας. Γιατί να είστε κλειδωμένοι σε ένα κλειστό σύστημα και να είστε εξαρτημένοι από τον προμηθευτή σας, όταν μπορείτε να έχετε ένα πραγματικά ανοιχτό σύστημα;

- Εκτεταμένη online τεκμηρίωση.
- Και πολλά άλλα!

Το FreeBSD βασίζεται στην έκδοση 4.4BSD-Lite του Computer Systems Research Group (CSRG) του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας στο Berkeley, και συνεχίζει την διακεκριμένη παράδοση του στην ανάπτυξη συστημάτων BSD. Επιπρόσθετα στο εξαίρετο έργο που παρείχε το CSRG, το FreeBSD Project ξόδεψε πολλές χιλιάδες ώρες στη βελτιστοποίηση του συστήματος για μέγιστες επιδόσεις και αξιοπιστία σε καθημερινές καταστάσεις πραγματικού φόρτου εργασίας. Αν και πολλοί εμπορικοί κολοσσοί δυσκολεύονται να προσφέρουν λειτουργικά συστήματα με τέτοια χαρακτηριστικά, επιδόσεις και αξιοπιστία, το FreeBSD μπορεί να τα προσφέρει τώρα!

Οι εφαρμογές στις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί το FreeBSD, πραγματικά περιορίζονται μόνο από την φαντασία σας. Από ανάπτυξη λογισμικού μέχρι αυτοματισμούς εργοστασίων, από απογραφή ειδών μέχρι την διόρθωση του αζιμούθιου απομακρυσμένων δορυφορικών κεραιών, έαν μπορεί να γίνει με ένα εμπορικό προϊόν UNIX, είναι παραπάνω από πιθανό ότι μπορεί να γίνει και με το FreeBSD! Το FreeBSD επίσης ωφελείται σημαντικά από κυριολεκτικά χιλιάδες εφαρμογές υψηλής ποιότητας που αναπτύσσονται από κέντρα ερευνών και πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο, και συχνά διατίθενται σε χαμηλό κόστος ή δωρεάν. Το πλήθος των εμπορικών εφαρμογών που διατίθενται για το FreeBSD, αυξάνεται επίσης καθημεριν΄α.

Ο πηγαίος κώδικας του ίδιου του FreeBSD είναι πλήρως διαθέσιμος, και έτσι το σύστημα μπορεί να προσαρμοστεί σε αφάνταστα υψηλό επίπεδο για ειδικές εφαρμογές ή projects, και με τρόπους γενικά μη πραγματοποιήσιμους σε άλλα λειτουργικά εμπορικών προμηθευτών. Παρακάτω θα βρείτε μερικά μόνο παραδείγματα από εφαρμογές στις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτή τη στιγμή το FreeBSD:

- Υπηρεσίες Ίντερνετ: Το ισχυρό σύστημα δικτύωσης TCP/IP του FreeBSD, το αναδεικνύει σε ιδεώδη πλατφόρμα για μια μεγάλη γκάμα υπηρεσιών Ίντερνετ όπως:
  - Εξυπηρετητές FTP
  - Εξυπηρετητές ιστοσελίδων World Wide Web (κοινούς ή με ασφαλή σύνδεση [SSL])
  - Δρομολόγηση πρωτοκόλλων IPv4 και IPv6
  - Firewalls και πύλες NAT (“IP masquerading”)
  - Εξυπηρετητές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
  - USENET News ή Bulletin Board Systems
  - Και άλλα...

  Με το FreeBSD, μπορείτε εύκολα να ξεκινήσετε από χαμηλά με ένα φτηνό PC της οικογένειας 386, και καθώς η επιχείρηση σας μεγαλώνει, να αναβαθμιστείτε σε ένα τετραπύρηνο επεξεργαστή Xeon με δίσκους RAID.
- Εκπαίδευση: Είστε φοιτητής πληροφορικής ή κάποιου σχετικού τομέα; Δεν υπάρχει καλύτερος τρόπος να μάθετε για λειτουργικά συστήματα, αρχιτεκτονικές Ε/Υ, και συστήματα δικτύων από

την πρακτική εμπειρία και την σε β΄αθος γνώση που μπορεί να σας παρέχει το FreeBSD. Το μεγ΄αλο πλήθος των δωρε΄αν διαθέσιμων πακέτων εφαρμογών CAD, γραφικής σχεδίασης, και μαθηματικών, κ΄ανουν το FreeBSD εξαιρετικ΄α χρήσιμο σε όσους το κύριο ενδιαφέρον τους στους υπολογιστές είναι να κ΄ανουν τη δουλει΄α τους!

- Έρευνα: Με διαθέσιμο τον πηγαίο κώδικα ολόκληρου του συστήματος, το FreeBSD είναι μία εξαίρετη πλατφόρμα για την έρευνα στα λειτουργικ΄α συστήματα όπως επίσης για ΄αλλους κλ΄αδους της πληροφορικής. Ε φύση της ελεύθερης δι΄αθεσης του FreeBSD επιτρέπει επίσης σε απομακρυσμένες ομ΄αδες να συνεργ΄αζονται σε ιδέες ή να μοιρ΄αζονται την αν΄απτυξη εφαρμογών, χωρίς να ανησυχούν για ΄αδειες χρήσης και χωρίς να περιορίζεται η δυνατότητα τους για ελεύθερη συζήτηση οποιουδήποτε θέματος σε ανοιχτές ομ΄αδες συζήτησης (forums).
- Δικτύωση: Χρει΄αζεστε ένα καινούργιο router (δρομολογητή); Ένα εξυπηρετητή DNS; Ένα firewall για να κρατ΄ατε τον κόσμο έξω από το εσωτερικό σας δίκτυο; Το FreeBSD μπορεί εύκολα να μετατρέψει εκείνο το ΄αχρηστο 386 ή 486 PC που κ΄αθεται στην γωνία, σε ένα προηγμένο δρομολογητή με εξεζητημένες δυνατότητες φιλτραρίσματος πακέτων.
- Σταθμός εργασίας με X Window: Το FreeBSD είναι μια εξαίρετη επιλογή για ένα οικονομικό εξυπηρετητή C τερματικών, χρησιμοποιώντας τον ελεύθερα διαθέσιμο εξυπηρετητή X11. Σε αντίθεση με τα απλ΄α τερματικ΄α X, με το FreeBSD μπορείτε, εφόσον το επιθυμείτε, να εκτελείτε πολλές εφαρμογές τοπικ΄α, απαλλ΄ασσοντας έτσι τον κεντρικό εξυπηρετητή από περιττό φορτίο. Το FreeBSD μπορεί να ξεκινήσει ακόμα και “diskless” (χωρίς σκληρό δίσκο), κ΄ανοντας έτσι τους προσωπικούς σταθμούς εργασίας ακόμη πιο φτηνούς και ευκολότερους στη διαχείριση.
- Αν΄απτυξη Λογισμικού: Το βασικό σύστημα του FreeBSD διατίθεται ολοκληρωμένο, με πλήρη σειρ΄α εργαλείων αν΄απτυξης, που περιλαμβ΄ανουν τον αναγνωρισμένο GNU C/C++ compiler και debugger.

Το FreeBSD είναι διαθέσιμο σε μορφή πηγαίου κώδικα αλλ΄α και έτοιμου, μεταγλωττισμένου εκτελέσιμου σε CD-ROM, DVD, και μέσω ανώνυμου FTP. Δείτε το ÐáñÜñôçìá A για περισσότερες πληροφορίες για το πως να αποκτήσετε το FreeBSD.

1.2.2 Ποιος χρησιμοποιεί FreeBSD;

Το FreeBSD χρησιμοποιείται ως β΄αση για την αν΄απτυξη συσκευών και προϊόντων σε μερικές από τις μεγαλύτερες εταιρίες πληροφορικής, περιλαμβανομένων των:

- Apple (http://www.apple.com/)
- Cisco (http://www.cisco.com/)
- Juniper (http://www.juniper.net/)
-

NetApp (http://www.netapp.com/)

Το FreeBSD χρησιμοποιείται για να υποστηρίζει μερικές από τις μεγαλύτερες τοποθεσίες στο Ίντερνετ, περιλαμβανομένων των:

- Yahoo! (http://www.yahoo.com/)
- Yandex (http://www.yandex.ru/)
- Apache (http://www.apache.org/)
- Rambler (http://www.rambler.ru/)
- Sina (http://www.sina.com/)
- Pair Networks (http://www.pair.com/)
- Sony Japan (http://www.sony.co.jp/)
- Netcraft (http://www.netcraft.com/)
- NetEase (http://www.163.com/)
- Weathernews (http://www.wni.com/)
- TELEHOUSE America (http://www.telehouse.com/)
- Experts Exchange (http://www.experts-exchange.com/)

και πολλών ακόμη.

1.3 Πληροφορίες για το FreeBSD Project

Το ακόλουθο τμήμα παρέχει μερικές πληροφορίες σχετικές με το project, και περιλαμβ΄ανει μια σύντομη ιστορία του FreeBSD, τους στόχους, και το μοντέλο αν΄απτυξης του.

1.3.1 Μια σύντομη ιστορία του FreeBSD

Συνεισφορ΄α του Jordan Hubbard.

Το FreeBSD Project γεννήθηκε στις αρχές του 1993, μερικώς σαν εξέλιξη του "Unofficial 386BSD Patchkit" από τους 3 τελευταίους συντονιστές του patchkit: τον Nate Williams, τον Rod Grimes και εμένα.

Ο πρωταρχικός στόχος μας ήταν να παρ΄αγουμε ένα ενδι΄αμεσο στιγμιότυπο (snapshot) του 386BSD ώστε να διορθώσουμε μερικ΄α προβλήματα που ο μηχανισμός του patchkit δεν ήταν ικανός να λύσει. Μερικοί από σας, ίσως να θυμούνται πως ο αρχικός τίτλος εργασίας για το project ήταν "386BSD 0.5" ή "386BSD Interim" και αναφέρονταν σε αυτό ακριβώς το γεγονός.

Το 386BSD ήταν το λειτουργικό σύστημα του Bill Jolitz, το οποίο μέχρι εκείνο το σημείο, υπέφερε βαρι΄α έχοντας αμεληθεί για σχεδόν ένα έτος. Καθώς το patchkit φούσκωνε ολοένα και περισσότερο με το πέρασμα των ημερών, είχαμε αποφασίσει ομόφωνα πως έπρεπε να γίνει κ΄ατι, και αποφασίσαμε να συμπαρασταθούμε στον Bill παρέχοντας του αυτό το ενδι΄αμεσο "cleanup" snapshot. Τα σχέδια αυτ΄α διακόπηκαν απότομα, όταν ξαφνικ΄α ο Bill Jolitz αποφ΄ασισε να αποσύρει την έγκριση του στο project δίχως μια ξεκ΄αθαρη ένδειξη του τι θα έπρεπε να γίνει.

Δεν μας πήρε πολύ να αποφασίσουμε πως ο στόχος παρέμενε αξιόλογος, ακόμη και χωρίς την βοήθεια του Bill, και έτσι υιοθετήσαμε το όνομα "FreeBSD", που επινόησε ο David Greenman. Οι αρχικοί στόχοι μας τέθηκαν αφού συμβουλευθήκαμε τους τότε χρήστες του συστήματος, και όταν έγινε πλέον ξεκ΄αθαρο πως το project είχε π΄αρει σωστή πορεία και ίσως έτεινε να γίνει πραγματικότητα, ήρθα σε επαφή με την Walnut Creek CDROM προσβλέποντας στην βελτίωση των καναλιών διανομής του FreeBSD για όλους αυτούς τους ΄ατυχους που δεν είχαν εύκολη πρόσβαση στο Ίντερνετ. Ε Walnut Creek CDROM, όχι μόνο υποστήριξε την ιδέα διανομής του FreeBSD σε CD, αλλ΄α προχώρησε αρκετ΄α περισσότερο, παρέχοντας στο project ένα μηχ΄ανημα εργασίας και μια γρήγορη σύνδεση στο Ίντερνετ. Δίχως τον βαθμό πίστης της Walnut Creek CDROM σε αυτό που εκείνο τον καιρό ήταν ένα εντελώς ΄αγνωστο project, είναι πολύ απίθανο το FreeBSD να είχε φτ΄ασει τόσο μακρι΄α, και τόσο γρήγορα, όπως σήμερα.

Ε πρώτη διανομή CD-ROM (και με γενικ΄α ευρεία δι΄αδοση στο δίκτυο) ήταν η FreeBSD 1.0, που κυκλοφόρησε τον Δεκέμβρη του 1993. Βασίζονταν σε μια ταινία του 4.3BSD-Lite ("Net/2") του U.C. Berkeley, έχοντας π΄αρει και πολλ΄α στοιχεία από το 386BSD και το Free Software Foundation. Ήταν αρκετ΄α επιτυχημένη για πρώτη προσπ΄αθεια, και την συνεχίσαμε με την αρκετ΄α επιτυχημένη έκδοση FreeBSD 1.1 που κυκλοφόρησε τον Μ΄αϊο του 1994.

Περίπου εκείνη την περίοδο, σχηματίστηκαν απρόσμενα στον ορίζοντα σύννεφα καταιγίδας, καθώς η Novell και το U.C. Berkeley τακτοποίησαν την μακρ΄ας διαρκείας δικαστική διαμ΄αχη σχετικ΄α με τα δικαιώματα της ταινίας Net/2. Μία συνθήκη αυτής της συμφωνίας ήταν η παραδοχή από την μερι΄α του U.C. Berkeley ότι μεγ΄αλο μέρος του Net/2 ήταν "επιβαρυμένος" κώδικας και ιδιοκτησία της Novell, η οποία με την σειρ΄α της το είχε αποκτήσει από την AT&T λίγο καιρό πριν. Αυτό που πήρε ως αντ΄αλλαγμα το Berkeley ήταν οι "ευλογίες" της Novell ότι η έκδοση 4.4BSD-Lite, όταν τελικ΄α ολοκληρωνόταν, θα δηλωνόταν ως μη-επιβαρυμένη, και όλοι οι μέχρι τότε χρήστες του Net/2 θα ενθαρρύνονταν ένθερμα να μεταβούν σε αυτή. Αυτό συμπεριλ΄αμβανε και το FreeBSD, και στο project δόθηκε χρόνος μέχρι τον Ιούλιο του 1994 να σταματήσει τις παραδόσεις των προϊόντων που βασίζονταν στο Net/2. Υπό τους όρους αυτής της συμφωνίας, επιτρ΄απηκε στο project μια τελευταία έκδοση πριν την λήξη της προθεσμίας, και αυτή ήταν η έκδοση FreeBSD 1.1.5.1.

Το FreeBSD βρέθηκε τότε στη δυσχερή θέση κυριολεκτικ΄α να ξανα-ανακαλύψει τον εαυτό του από ένα σύνολο από bit του 4.4BSD-Lite, εντελώς καινούργιο, και κυρίως ατελές. Οι εκδόσεις "Lite" ήταν light (ελαφριές) εν' μέρει επειδή το CSRG του Berkeley είχε αφαιρέσει μεγ΄αλο όγκο κώδικα ο οποίος ήταν απαραίτητος για να κατασκευαστεί ένα πραγματικ΄α εκκινήσιμο λειτουργικό σύστημα (λόγω διαφόρων νομικών ζητημ΄ατων), και εν' μέρει επειδή το port για Intel του 4.4 ήταν σε υψηλό βαθμό

ατελές. Ε μετ΄αβαση ολοκληρώθηκε τον Νοέμβριο του 1994, και σε αυτό το σημείο κυκλοφόρησε η FreeBSD 2.0 στο δίκτυο και σε CD-ROM (τέλη Δεκέμβρη). Παρ΄α το γεγονός ότι ήταν ακόμη αρκετ΄α πρόχειρη μέσες-΄ακρες, η έκδοση ήταν μια σημαντική επιτυχία και την ακολούθησε η πιο αξιόπιστη και ευκολότερη ως προς την εγκατ΄ασταση έκδοση FreeBSD 2.0.5 τον Ιούνιο του 1995.

Κυκλοφορήσαμε την FreeBSD 2.1.5 τον Αύγουστο του 1996, και φ΄ανηκε να είναι αρκετ΄α δημοφιλής στους ISP και στις εμπορικές κοινότητες, τόσο που ΄αξιζε ΄αλλο ένα παρακλ΄αδι στον κορμό της 2.1-STABLE. Αυτή ήταν η FreeBSD 2.1.7.1, που κυκλοφόρησε τον Φεβρου΄αριο του 1997 και ήταν η αποκορύφωση της κύριας αν΄απτυξης της 2.1-STABLE, η οποία βρίσκεται πλέον σε κατ΄ασταση συντήρησης. θα γίνονται μόνο βελτιώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις bugs σε αυτό τον κορμό (RELENG_2_1_0).

Ε FreeBSD 2.2 διακλαδώθηκε από την αν΄απτυξη της κύριας γραμμής (“-CURRENT”) τον Νοέμβριο του 1996, ως κλ΄αδος RELENG_2_2, και η πρώτη πλήρη έκδοση (2.2.1) κυκλοφόρησε τον Απρίλιο του 1997. Πρόσθετες εκδόσεις από τον κλ΄αδο 2.2 δόθηκαν σε κυκλοφορία το καλοκαίρι και το φθινόπωρο του ’97, η τελευταία των οποίων (η 2.2.8) εμφανίστηκε τον Νοέμβρη του 1998. Ε πρώτη επίσημη έκδοση 3.0 εμφανίστηκε τον Οκτώβριο του 1998 και σημ΄αδεψε την αρχή του τέλους για τον κλ΄αδο 2.2.

Ο κορμός διακλαδώθηκε π΄αλι στις 20 Ιανουαρίου 1999, οδηγώντας στην 4.0-CURRENT και στον κλ΄αδο 3.X-STABLE. Από τον 3.X-STABLE, η 3.1 κυκλοφόρησε στις 15 Φεβρουαρίου 1999, η 3.2 στις 15 Μαΐου 1999, η 3.3 στις 16 Σεπτεμβρίου 1999, η 3.4 στις 20 Δεκεμβρίου του 1999, και η 3.5 στις 24 Ιουνίου 2000, την οποία ακολούθησε λίγες μέρες μετ΄α μία μικρής τ΄αξεως αναβ΄αθμιση, η 3.5.1, για να συμπεριληφθούν κ΄αποιες αναβαθμίσεις ασφαλείας της τελευταίας στιγμής στο Kerberos. Αυτή ήταν και η τελική έκδοση από τον κλ΄αδο της 3.X.

Ένα νέο παρακλ΄αδι δημιουργήθηκε στις 13 Μαρτίου 2000, δημιουργώντας έτσι τον κλ΄αδο αν΄απτυξης 4.X-STABLE. Δημιουργήθηκαν δι΄αφορες εκδόσεις από αυτό τον κλ΄αδο: Ε 4.0-RELEASE κυκλοφόρησε τον Μ΄αρτιο του 2000, και η τελευταία 4.11-RELEASE κυκλοφόρησε τον Ιανου΄αριο του 2005.

Μετ΄α από μεγ΄αλο χρονικό δι΄αστημα αναμονής, η 5.0-RELEASE ανακοινώθηκε στις 19 Ιανουαρίου του 2003. Ως αποκορύφωμα σχεδόν τριών χρόνων εργασίας, η έκδοση αυτή εισήγαγε το FreeBSD στο μονοπ΄ατι των εξελιγμένων πολυεπεξεργαστών και στην υποστήριξη εφαρμογών με threads, ενώ εισήγαγε και υποστήριξη για τις πλατφόρμες UltraSPARC και `ia64`. Αυτήν την έκδοση ακολούθησε η 5.1 τον Ιούνιο του 2003. Ε τελευταία έκδοση 5.X από τον κορμό της -CURRENT ήταν η 5.2.1-RELEASE, που κυκλοφόρησε τον Φεβρου΄αριο του 2004.

Ο κορμός της RELENG_5, δημιουργήθηκε τον Αύγουστο του 2004, και ακολούθησε η 5.3-RELEASE, η οποία σημ΄αδεψε την αρχή των εκδόσεων από τον κλ΄αδο 5-STABLE. Ε πιο πρόσφατη 5.5-RELEASE κυκλοφόρησε τον Μ΄αιο του 2006. Δεν Θα υπ΄αρξουν πρόσθετες εκδόσεις από τον κορμό της RELENG_5.

Ο κορμός διακλαδώθηκε π΄αλι τον Ιούλιο του 2005, αυτή τη φορ΄α για την δημιουργία του κλ΄αδου RELENG_6. Ε 6.0-RELEASE είναι η πρώτη έκδοση της σειρ΄ας 6.X, και κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο του 2005. Ε πιο πρόσφατη 6.4-RELEASE κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο του 2008. Δεν θα υπ΄αρξουν πρόσθετες εκδόσεις από τον κορμό της RELENG_6. Αυτός είναι και ο τελευταίος κλ΄αδος που υποστηρίζει την αρχιτεκτονική Alpha.

Ο κλ΄αδος αν΄απτυξης RELENG_7, δημιουργήθηκε τον Οκτώβριο του 2007. Ε πρώτη έκδοση από αυτό τον κλ΄αδο, ήταν η 7.0-RELEASE η οποία κυκλοφόρησε τον Φεβρου΄αριο του 2008. Ε πιο πρόσφατη 7.4-RELEASE κυκλοφόρησε τον Φεβρου΄αριο του 2011. Δεν Θα υπ΄αρξουν πρόσθετες εκδόσεις από τον κλ΄αδο RELENG_7.

Ο κορμός διακλαδώθηκε π΄αλι τον Αύγουστο του 2009, αυτή τη φορ΄α για την δημιουργία του κλ΄αδου RELENG_8. Ε 8.0-RELEASE είναι η πρώτη έκδοση της σειρ΄ας 8.C και κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο του

2009. Ε πιο πρόσφατη 8.4-RELEASE κυκλοφόρησε τον Μ΄αιος 2006. Θα υπ΄αρξουν πρόσθετες εκδόσεις από τον κλ΄αδο RELENG_8.

Ο κλ΄αδος αν΄απτυξης RELENG_9, δημιουργήθηκε τον Σεπτέμβριο του 2011. Ε πρώτη έκδοση από αυτό τον κλ΄αδο, ήταν η 9.1-RELEASE η οποία κυκλοφόρησε τον Ιανου΄αριος 2007. Θα υπ΄αρξουν πρόσθετες εκδόσεις από τον κλ΄αδο RELENG_9.

Για την ώρα, η μακροπρόθεσμη αν΄απτυξη συνεχίζεται στον κλ΄αδο 10.X-CURRENT. Νέες εκδόσεις SNAPshot του 10.X σε CD-ROM (και φυσικ΄α στο Διαδίκτυο), διατίθενται από τον τον snapshot server (ftp://current.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/snapshots/) καθώς συνεχίζεται η αν΄απτυξη.

1.3.2 Στόχοι του FreeBSD Project

Συνεισφορ΄α του *Jordan Hubbard.*

Οι στόχοι του FreeBSD Project είναι να παρέχει λογισμικό που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε περίσταση και δίχως δεσμεύσεις. Πολλοί από μας έχουν κ΄ανει σημαντική επένδυση στον κώδικα (και το project) και σίγουρα δε θα μας πείραζε πότε-πότε μια μικρή οικονομική συνεισφορ΄α, αλλ΄α σίγουρα δεν είμαστε έτοιμοι να επιμείνουμε σε αυτό. Πιστεύουμε ότι η πρωταρχική και σπουδαιότερη "αποστολή" μας είναι να παρέχουμε κώδικα σε υπ΄αρχοντες και μελλοντικούς χρήστες, και για οποιοδήποτε σκοπό, ώστε ο κώδικας μας να έχει την ευρύτερη πιθανή χρήση και να αποφέρει το μεγαλύτερο δυνατό όφελος. Αυτό είναι, πιστεύω, ένας από τους σημαντικότερους στόχους του Ελεύθερου Λογισμικού και ένας από τους οποίους υποστηρίζουμε με ενθουσιασμό.

Το τμήμα του πηγαίου μας κώδικα που βρίσκεται υπό την GNU General Public License (GPL) ή την Library General Public License (LGPL) έχει κ΄απως περισσότερες δεσμεύσεις, αν και σκοπός τους είναι μ΄αλλον να διασφαλίσουν την ελεύθερη δι΄αθεση του κώδικα, παρ΄α το αντίθετο. Λόγω των επιπρόσθετων επιπλοκών που θέτει η ΄αδεια χρήσης GPL στην εμπορική χρήση του λογισμικού, προτιμούμε, όσο είναι εφικτό, να παρέχουμε το λογισμικό μας υπό το χαλαρότερο BSD copyright.

1.3.3 Το Μοντέλο Αν΄απτυξης του FreeBSD

Συνεισφορ΄α του *Satoshi Asami.*

Ε αν΄απτυξη του FreeBSD είναι μία πολύ ανοικτή και ευέλικτη διαδικασία, αφού κυριολεκτικ΄α βασίζεται στην συνεισφορ΄α εκατοντ΄αδων ανθρώπων από όλο τον κόσμο, όπως μπορείτε να δείτε από την λίστα των συνεργατών (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/contributors/article.html) μας. Ε υποδομή αν΄απτυξης του FreeBSD επιτρέπει στα εκατοντ΄αδες μέλη της ομ΄αδας αν΄απτυξης να συνεργ΄αζονται μέσω του Ίντερνετ. Είμαστε σταθερ΄α σε αναζήτηση για νέα μέλη στην ομ΄αδα αν΄απτυξης και για ιδέες, και όσοι ενδιαφέρονται να ασχοληθούν ακόμη περισσότερο με το project χρει΄αζεται απλ΄α να επικοινωνήσουν μαζί μας στην ηλεκτρονική λίστα τεχνικών συζητήσεων του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-hackers). Επίσης η ηλεκτρονική λίστα ανακοινώσεων του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-announce) είναι διαθέσιμη σε όσους επιθυμούν να ενημερώσουν ΄αλλους χρήστες του FreeBSD για κύριους τομείς εργασίας σχετικ΄α με το Project.

Σρήσιμα πρ΄αγματα που πρέπει να γνωρίζετε για το FreeBSD Project και την διαδικασία αν΄απτυξης του, είτε δουλεύετε ανεξ΄αρτητα είτε ως στενοί συνεργ΄ατες:

Τα SVN και CVS repositories

Για πολλά χρόνια, ο κεντρικός κορμός κώδικα του FreeBSD συντηρούνταν μέσω του CVS (http://ximbiot.com/cvs/wiki/) (Concurrent Versions System), ενός ελεύθερα διαθέσιμου εργαλείου ελέγχου πηγαίου κώδικα που προσφέρεται ενσωματωμένο στο FreeBSD. Τον Ιούνιο του 2008, το Project αποφάσισε τη μετάβαση στο SVN (http://subversion.tigris.org) (Subversion). Η αλλαγή κρίθηκε αναγκαία, καθώς οι τεχνικοί περιορισμοί του **CVS** ήταν πλέον εμφανείς, εξαιτίας του μεγέθους του αποθηκευμένου κώδικα και του ιστορικού που τον συνοδεύει. Η Τεκμηρίωση και η Συλλογή των Ports μεταφέρθηκαν επίσης από το **CVS** στο **SVN** το Μάιο και Ιούλιο του 2012 αντίστοιχα. Παράλληλα με τη μεταφορά των `src` και `ports` στο **SVN**, τα εργαλεία χρήστη όπως το **csup** τα οποία εξαρτώνται από τη λειτουργία του παλαιότερου συστήματος **CVS**, συνεχίζουν να λειτουργούν κανονικά. Αυτό εξασφαλίζεται με συγχρονισμό των αλλαγών του **SVN** στο υπάρχον **CVS**. Σε αντίθεση με τα δέντρα `src` και `ports`, το **SVN** repository της τεκμηρίωσης δεν συγχρονίζεται με το παλιό **CVS**.

Το κύριο repository (http://www.FreeBSD.org/cgi/cvsweb.cgi) βρίσκεται σε ένα μηχάνημα στην Santa Clara CA, USA από όπου αντιγράφεται σε μεγάλο αριθμό μηχανών mirror σε όλο τον κόσμο. Ο κορμός **SVN**, ο οποίος περιέχει τους κλάδους -CURRENT και -STABLE, μπορεί επίσης εύκολα να αντιγραφεί και στο δικό σας υπολογιστή. Περισσότερες πληροφορίες για αυτό το θέμα μπορείτε να βρείτε στην ενότητα Συγχρονίζοντας τον Πηγαίο σας Κώδικα.

Η λίστα των committers

Οι committers είναι άτομα που έχουν άδεια εγγραφής (write) στον κορμό του CVS, και είναι εξουσιοδοτημένοι να κάνουν μετατροπές στον κώδικα του FreeBSD (ο όρος “committer” προέρχεται από την εντολή cvs(1) `commit`, η οποία χρησιμοποιείται για να γίνουν νέες αλλαγές στο CVS repository). Ο καλύτερος τρόπος για να τεθούν αλλαγές προς αναθεώρηση εκ μέρους της λίστας των committers είναι να χρησιμοποιείται η εντολή send-pr(1). Εάν το παραπάνω σύστημα φαίνεται μπλοκαρισμένο, μπορείτε να τους προσεγγίσετε στέλνοντας email στην ηλεκτρονική λίστα των committers του FreeBSD.

The FreeBSD core team

Η FreeBSD core team θα ήταν ισοδύναμη με το διοικητικό συμβούλιο αν το FreeBSD Project ήταν μια ανώνυμη εταιρεία. Ο πρωταρχικός στόχος της core team είναι να εξασφαλίσει ότι το project, στο σύνολο του, είναι σε καλή κατάσταση και να το οδηγεί προς την σωστή κατεύθυνση. Μια από τις λειτουργίες της core team είναι να προσκαλεί αφοσιωμένους και υπεύθυνους developers να συμμετέχουν στην ομάδα ανάπτυξης (τους committers) καθώς και να βρίσκει νέα μέλη για την ίδια την core team καθώς κάποιοι αποχωρούν. Η παρούσα core team εκλέχτηκε από ένα σύνολο υποψηφίων committers τον Ιούλιο του 2012. Εκλογές διεξάγονται κάθε 2 χρόνια.

Μερικά μέλη της core team έχουν επίσης ειδικούς τομείς ευθύνης, και αυτό σημαίνει πως δεσμεύονται να εξασφαλίσουν ότι ένα μεγάλο μέρος του συστήματος λειτουργεί όπως πρέπει. Για ολοκληρωμένη λίστα της ομάδας ανάπτυξης του FreeBSD και των τομέων ευθύνης τους, παρακαλούμε δείτε την Λίστα των Συνεργατών μας (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/contributors/article.html).

Óçìåßùóç: Τα περισσότερα μέλη του core team είναι εθελοντές όσον αφορά την ανάπτυξη του FreeBSD και δεν έχουν οικονομικής φύσεως οφέλη από το project, επομένως η "δέσμευση" δεν θα πρέπει να παρερμηνεύεται ως "εγγυημένη υποστήριξη". Ε παραπάνω παρομοίωση με το "διοικητικό συμβούλιο" δεν είναι πολύ ακριβής, ίσως είναι καταλληλότερο να πούμε ότι πρόκειται για ανθρώπους που θυσίασαν τις ζωές τους για χάρη του FreeBSD εν άντια στην καλύτερη τους κρίση!

Εξωτερικοί συνεργάτες

Τέλος, αλλά οπωσδήποτε όχι μικρότερης σημασίας, η μεγαλύτερη ομάδα ανάπτυξης είναι οι ίδιοι οι χρήστες που μας παρέχουν σχόλια και διορθώσεις των bug σε σχεδόν σταθερή βάση. Ο κύριος τρόπος για να κρατάτε επαφή με την μη-συγκεντρωτική ομάδα ανάπτυξης του FreeBSD είναι να γίνετε συνδρομητές στην ηλεκτρονική λίστα τεχνικών συζητήσεων του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-hackers) όπου γίνονται οι αν΄αλογες συζητήσεις. Δείτε το ÐáñÜñôçiá C για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις διάφορες λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του FreeBSD.

Ε Λίστα Συνεργατών του *FreeBSD (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/contributors/article.html)* είναι μεγάλη και συνεχώς αυξανόμενη, επομένως γιατί να μην γίνετε και εσείς μέλος της και να συμβάλλετε σήμερα σε κάτι στο FreeBSD;

Ε παροχή κώδικα δεν είναι ο μόνος τρόπος για να συνεισφέρετε στο project. Για μια ολοκληρωμένη λίστα των πραγμάτων στα οποία χρειαζόμαστε βοήθεια, παρακαλούμε επισκεφθείτε την Δικτυακή τοποθεσία του FreeBSD Project (http://www.FreeBSD.org/index.html).

Συνοψίζοντας, το μοντέλο ανάπτυξης μας είναι οργανωμένο σαν ένα χαλαρό σύνολο ομόκεντρων κύκλων. Το συγκεντρωτικό μοντέλο είναι σχεδιασμένο για να διευκολύνει τους χρήστες του FreeBSD, στους οποίους παρέχεται έτσι ένας εύκολος τρόπος παρακολούθησης του βασικού κώδικα, και όχι για να αποκλείουμε πιθανούς συνεργάτες! Επιθυμία μας είναι να παρουσιάσουμε ένα σταθερό λειτουργικό σύστημα σε συνάρτηση με μια μεγάλη γκάμα από προγράμματα εφαρμογών που οι χρήστες να μπορούν εύκολα να εγκαθιστούν και να χρησιμοποιούν — για την εκπλήρωση αυτών των στόχων, το μοντέλο αυτό δουλεύει πολύ καλά.

Το μόνο που ζητάμε από όσους ενδιαφέρονται να ενωθούν μαζί μας στην ομάδα ανάπτυξης του FreeBSD, είναι λίγη από την ίδια αφοσίωση της τωρινής ομάδας, για μια συνεχή πορεία στην επιτυχία του!

1.3.4 Ε Τρέχουσα Έκδοση του FreeBSD

Το FreeBSD είναι ελεύθερα διαθέσιμο, βασίζεται ολόκληρο στον πηγαίο κώδικα του 4.4BSD-Lite, και αναπτύσσεται για συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών βασισμένα σε επεξεργαστές Intel i386™, i486™, Pentium®, Pentium Pro, Celeron®, Pentium II, Pentium III, Pentium 4 (ή συμβατούς), Xeon™, και Sun UltraSPARC. Βασίζεται κυρίως στο software της ομάδας U.C. Berkeley CSRG, με κάποιες βελτιώσεις που προέρχονται από τα NetBSD, OpenBSD, 386BSD, και το Free Software Foundation.

Από την έκδοση του FreeBSD 2.0 στα τέλη του 1994, η απόδοση, το σύνολο των χαρακτηριστικών, και η σταθερότητα του FreeBSD έχει βελτιωθεί σημαντικά. Ε μεγαλύτερη αλλαγή είναι η επανασχεδίαση

του συστήματος εικονικής μνήμης (virtual memory) με ένα ολοκληρωμένο VM/file buffer cache το οποίο όχι μόνο αυξάνει την απόδοση, αλλά επίσης μειώνει τις απαιτήσεις μνήμης του FreeBSD, επιτρέποντας ως ελάχιστο αποδεκτό όριο τα 5 MB. Περιέχονται επίσης και άλλες βελτιώσεις, όπως πλήρης υποστήριξη πελάτη και εξυπηρετητή NIS, υποστήριξη συναλλαγών TCP, dial-on-demand PPP, ενσωματωμένη υποστήριξη DHCP, ένα βελτιωμένο υποσύστημα SCSI, υποστήριξη ISDN, υποστήριξη για ATM, FDDI, προσαρμογείς δικτύου Fast και Gigabit Ethernet (1000 Mbit), βελτιωμένη υποστήριξη για τους τελευταίους ελεγκτές της Adaptec και πολλές χιλιάδες διορθώσεις λαθών (bug).

Εκτός από τη βασική του διανομή, το FreeBSD προσφέρει μια συλλογή λογισμικού με χιλιάδες προγράμματα για καθημερινή χρήση. Την στιγμή που γράφονται αυτές οι γραμμές, υπάρχουν πάνω από 24,000 ports! Ε λίστα των ports ξεκινάει από εξυπηρετητές http (WWW), μέχρι παιχνίδια, γλώσσες προγραμματισμού, κειμενογράφους, και οτιδήποτε άλλο ενδιάμεσα. Ε συνολική Συλλογή των Ports απαιτεί προσεγγιστικά 500 MB αποθηκευτικό χώρο, αφού όλα τα ports εκφράζονται με “deltas” (αρχεία διαφορών) των αυθεντικών πηγών τους. Το γεγονός αυτό μας επιτρέπει να αναβαθμίσουμε τα ports πολύ ευκολότερα, και μειώνει δραστικά τις απαιτήσεις σε σκληρό δίσκο σε σχέση με την παλαιότερη Συλλογή Ports 1.0. Για να μεταγλωττιστεί (compile) ένα port, χρειάζεται απλώς να μεταβείτε στον κατάλογο του προγράμματος που επιθυμείτε να εγκαταστήσετε, να πληκτρολογήσετε `make install`, και να αφήσετε το σύστημα σας να κάνει τα υπόλοιπα. Ολόκληρη η αυθεντική διανομή για κάθε port που κάνετε build παρέχεται δυναμικά από το CD-ROM ή από μία τοπική τοποθεσία FTP, έτσι τα ports που δεν χρειάζεστε δεν καταλαμβάνουν άσκοπο χώρο στο σκληρό σας δίσκο. Σχεδόν κάθε port παρέχεται επίσης και σαν προ-μεταγλωττισμένο (pre-compiled) “πακέτο (package)”, το οποίο μπορεί να εγκατασταθεί με μια απλή εντολή (`pkg_add`) για εκείνους που δεν επιθυμούν να μεταγλωττίζουν τα ports τους από τον πηγαίο κώδικα. Περισσότερες πληροφορίες για τα packages και τα ports μπορείτε να βρείτε στο ÊåöÜëáéï 5.

Υπάρχει αρκετά μεγάλη επιπλέον τεκμηρίωση την οποία μπορεί να βρείτε πολύ χρήσιμη για την διαδικασία εγκατάστασης και χρήσης του FreeBSD. Μπορείτε να την βρείτε εγκατεστημένη στον κατάλογο `/usr/share/doc` σε οποιοδήποτε σύγχρονο μηχάνημα FreeBSD. Τα τοπικά εγκατεστημένα εγχειρίδια μπορείτε να τα δείτε σε μορφή HTML, χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε κατάλληλο browser στις ακόλουθες URL:

Το Εγχειρίδιο Χρήσης του FreeBSD

```
/usr/share/doc/handbook/index.html
```

Συχνές ερωτήσεις του FreeBSD (FAQ)

```
/usr/share/doc/faq/index.html
```

Μπορείτε επίσης να δείτε τα πρωτότυπα (και συχνά αναβαθμιζόμενα) αντίγραφα στο http://www.FreeBSD.org/.

ÊåöÜëáéï 2 Εγκατ΄ασταση του FreeBSD 8.x και Προγενέστερων Εκδόσεων

Ανασχηματισμένο, αναδιοργανωμένο, και μερικώς ξαναγραμμένο από τον Jim Mock. Ε βήμα προς βήμα διαδικασία του sysinstall, οι εικόνες, και γενικές διορθώσεις κειμένου από τον Randy Pratt.

2.1 Σύνοψη

Το FreeBSD *διανέμεται με ένα εύχρηστο, μη γραφικό πρόγραμμα εγκατ΄αστασης. Από την έκδοση* 9.0-RELEASE *και μετ΄α, χρησιμοποιείται το* **bsdinstall** *ενώ οι παλαιότερες εκδόσεις χρησιμοποιούν το* **sysinstall**. *Στο κεφ΄αλαιο αυτό περιγρ΄αφεται η χρήση του* **sysinstall** *για την εγκατ΄ασταση του* FreeBSD. *Ε χρήση του* **bsdinstall** *περιγρ΄αφεται στο* ÊåöÜëáéï 3.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- *Πως να δημιουργήσετε δισκέτες εγκατ΄αστασης για το* FreeBSD.
- *Πως αναφέρεται στους σκληρούς δίσκους σας το* FreeBSD *και πως τους χωρίζει σε κατατμήσεις*.
- *Πως να ξεκινήσετε το* **sysinstall**.
- *Τις ερωτήσεις που θα σας κ΄ανει το* **sysinstall**, *τι σημαίνουν, και πως να τις απαντήσετε*.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- *Να διαβ΄ασετε τη λίστα του υποστηριζόμενου υλικού που έρχεται με την έκδοση του* FreeBSD *την οποία θα εγκαταστήσετε, και να επαληθεύσετε ότι το υλικό που έχετε υποστηρίζεται από το* FreeBSD.

> **Óçìåßùóç:** *Σε γενικές γραμμές αυτές οι οδηγίες εγκατ΄αστασης είναι γραμμένες για τους* i386 (“PC *συμβατούς*”) *αρχιτεκτονικής υπολογιστές. Όπου χρει΄αζεται, θα εμφανίζονται συγκεκριμένες οδηγίες για ΄αλλες πλατφόρμες. Αν και αυτός ο οδηγός διατηρείται όσο το δυνατόν πιο ενημερωμένος, είναι πιθανόν να βρείτε μικρές διαφορές μεταξύ του προγρ΄αμματος εγκατ΄αστασης και αυτού που φαίνεται εδώ. Σας προτείνουμε να χρησιμοποιήσετε το κεφ΄αλαιο αυτό περισσότερο σαν γενικό οδηγό παρ΄α σαν ένα κατ΄α γρ΄αμμα εγχειρίδιο εγκατ΄αστασης.*

2.2 Απαιτήσεις Υλικού

2.2.1 Ελ΄αχιστες Απαιτήσεις

Οι ελ΄αχιστες απαιτήσεις για την εγκατ΄ασταση του FreeBSD *ποικίλουν αν΄αλογα με την έκδοση του* FreeBSD *και την αρχιτεκτονική του υλικού*.

Στις παρακ΄ατω ενότητες θα βρείτε μια περίληψη των πληροφοριών αυτών. Αν΄αλογα με τον τρόπο που θα επιλέξετε να εγκαταστήσετε το FreeBSD, *μπορεί να χρειαστείτε μον΄αδα δισκέτας, ένα υποστηριζόμενο οδηγό* CD-ROM, *και σε ορισμένες περιπτώσεις, κ΄αρτα δικτύου. Τα παραπ΄ανω καλύπτονται στο* ÔìÞìá 2.3.7.

2.2.1.1 Αρχιτεκτονικές FreeBSD/i386 και FreeBSD/pc98

Οι εκδόσεις FreeBSD/i386 και FreeBSD/pc98 απαιτούν 486 ή καλύτερο επεξεργαστή και τουλ΄αχιστον 24 MB RAM. Θα χρειαστείτε τουλ΄αχιστον 150 MB ελεύθερου χώρου στο σκληρό δίσκο για την πλέον ελ΄αχιστη εγκατ΄ασταση.

> **Óçìåßùóç:** Σε περιπτώσεις παλιών μηχανημ΄ατων, τις περισσότερες φορές, η ύπαρξη περισσότερης μνήμης RAM και ελεύθερου χώρου στο δίσκο είναι πιο σημαντική από ένα ταχύτερο επεξεργαστή.

2.2.1.2 Αρχιτεκτονική FreeBSD/amd64

Υπ΄αρχουν δύο κλ΄ασεις επεξεργαστών ικανές να εκτελέσουν το FreeBSD/amd64. Ε πρώτη, είναι οι επεξεργαστές AMD64, περιλαμβανομένου του AMD Athlon™64, του AMD Athlon64-FX, του AMD Opteron™ ή καλύτερων.

Ε δεύτερη κλ΄αση επεξεργαστών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν FreeBSD/amd64, περιλαμβ΄ανει όσους χρησιμοποιούν την αρχιτεκτονική Intel® EM64T. Παραδείγματα των επεξεργαστών αυτών περιλαμβ΄ανουν τις οικογένειες Intel Core™ 2 Duo, Quad, Extreme καθώς και τη σειρ΄α επεξεργαστών Intel Xeon 3000, 5000, και 7000.

Αν το μηχ΄ανημα σας είναι βασισμένο σε nVidia nForce3 Pro-150, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την κατ΄αλληλη επιλογή στο BIOS για να απενεργοποιήσετε το IO APIC. Αν η επιλογή αυτή δεν υπ΄αρχει, θα πρέπει να απενεργοποιήσετε αντί αυτού το ACPI. Υπ΄αρχουν προβλήματα στο Pro-150 για τα οποία μέχρι στιγμής δεν έχει βρεθεί λύση που να τα παρακ΄αμπτει.

2.2.1.3 Αρχιτεκτονική FreeBSD/sparc64

Για να εγκαταστήσετε το FreeBSD/sparc64, θα χρειαστείτε μια υποστηριζόμενη πλατφόρμα (δείτε ÔìÞìá 2.2.2).

Θα χρειαστείτε ένα δίσκο για αποκλειστική χρήση από το FreeBSD/sparc64. Τη δεδομένη στιγμή, δεν είναι δυνατόν να μοιρ΄αζεται τον ίδιο δίσκο το FreeBSD με ένα ΄αλλο λειτουργικό σύστημα.

2.2.2 Υποστηριζόμενο Υλικό

Ε λίστα με το υποστηριζόμενο υλικό, παρέχεται στις Σημειώσεις Υλικού (Hardware Notes) με κ΄αθε έκδοση του FreeBSD. Το έγγραφο αυτό μπορεί συνήθως να βρεθεί με όνομα αρχείου `HARDWARE.TXT`, στον ριζικό κατ΄αλογο μια διανομής CDROM ή FTP, ή και στο μενού documentation του **sysinstall**. Για κ΄αθε αρχιτεκτονική, θα βρείτε μια λίστα συσκευών οι οποίες επιβεβαιωμένα υποστηρίζονται από το FreeBSD. Αντίγραφα του καταλόγου υποστηριζόμενου υλικού για δι΄αφορες εκδόσεις και αρχιτεκτονικές μπορούν επίσης να βρεθούν στη σελίδα Πληροφοριών Έκδοσης (http://www.FreeBSD.org/releases/index.html) στο δικτυακό τόπο του FreeBSD.

2.3 Εργασίες πριν την Εγκατ΄ασταση

2.3.1 Απογραφή Υλικού του Υπολογιστή σας

Πριν εγκαταστήσετε το FreeBSD πρέπει να επιχειρήσετε να απογρ΄αψετε τα εξαρτήματα του υπολογιστή σας. Οι ρουτίνες εγκατ΄αστασης του FreeBSD θα σας δείξουν τα εξαρτήματα (σκληρούς δίσκους, κ΄αρτες δικτύου, οδηγούς CDROM κλπ.) με τα ονόματα των μοντέλων και των κατασκευαστών τους. Το FreeBSD θα επιχειρήσει επίσης να προσδιορίσει τις σωστές ρυθμίσεις για τις συσκευές αυτές, συμπεριλαμβανομένων και των πληροφοριών για τη χρήση IRQ και θυρών IO. Λόγω των ιδιομορφιών του υλικού των PC, η διαδικασία αυτή δεν είναι π΄αντα επιτυχής, και ίσως χρειαστεί να διορθώσετε τις ρυθμίσεις που ανίχνευσε το FreeBSD.

Αν έχετε ήδη ΄αλλο λειτουργικό σύστημα εγκατεστημένο, όπως Windows ή Linux, είναι γενικ΄α καλή ιδέα να χρησιμοποιήσετε τις δυνατότητες που σας παρέχει για να δείτε τις ρυθμίσεις του υλικού σας. Αν δεν είστε σίγουροι για τις ρυθμίσεις μιας κ΄αρτας επέκτασης, ίσως να τις βρείτε τυπωμένες π΄ανω στην ίδια την κ΄αρτα. Συνηθισμένα IRQ είναι τα 3, 5 και 7 ενώ οι θύρες IO συνήθως γρ΄αφονται ως δεκαεξαδικοί αριθμοί, π.χ. 0x330.

Σας συνιστούμε να γρ΄αψετε ή να εκτυπώσετε τις πληροφορίες αυτές πριν την εγκατ΄ασταση του FreeBSD. Σαν υπόδειγμα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα πίνακα όπως τον παρακ΄ατω:

Ðßíáêáò 2-1. Υπόδειγμα Απογραφής Συσκευών

Όνομα Συσκευής	IRQ	IO θύρες	Σημειώσεις
Πρώτος Σκληρός Δίσκος	N/A	N/A	40 GB, της Seagate, master στο πρώτο IDE
CDROM	N/A	N/A	slave στο πρώτο IDE
Δεύτερος Σκληρός Δίσκος	N/A	N/A	20 GB, της IBM, master στο δεύτερο IDE
Πρώτος Ελεγκτής IDE	14	0x1f0	
Κ΄αρτα Δικτύου	N/A	N/A	Intel 10/100
Modem	N/A	N/A	3Com® 56K faxmodem, στην COM1
…			

Όταν τελειώσετε την απογραφή εξαρτημ΄ατων του υπολογιστή σας, θα πρέπει να ελέγξετε αν ταιρι΄αζουν με τις απαιτήσεις υλικού της έκδοσης FreeBSD που σκοπεύετε να εγκαταστήσετε.

2.3.2 Κρατήστε Αντίγραφα Ασφαλείας των Δεδομένων σας

Αν ο υπολογιστής στον οποίο θα εγκαταστήσετε το FreeBSD περιέχει πολύτιμα δεδομένα, βεβαιωθείτε ότι έχετε κρατήσει αντίγραφα ασφαλείας τα οποία μ΄αλιστα έχετε ελέγξει ότι δουλεύουν, πριν εγκαταστήσετε το FreeBSD. Το πρόγραμμα εγκατ΄αστασης του FreeBSD θα σας ρωτήσει πριν γρ΄αψει οτιδήποτε στο δίσκο σας, αλλ΄α από τη στιγμή που η διαδικασία αυτή ξεκινήσει, δεν υπ΄αρχει δυνατότητα επιστροφής.

2.3.3 Αποφασίστε που θα Εγκαταστήσετε το FreeBSD

Αν θέλετε το FreeBSD να χρησιμοποιήσει ολόκληρο το σκληρό σας δίσκο, δεν υπ΄αρχει κ΄ατι ΄αλλο που πρέπει να κ΄ανετε αυτή τη στιγμή — μπορείτε να παραλείψετε αυτό το τμήμα.

Αν ωστόσο θέλετε το FreeBSD να συνυπ΄αρχει με ΄αλλα λειτουργικ΄α συστήματα, πρέπει να κατανοείτε χονδρικ΄α τον τρόπο δι΄αταξης των δεδομένων στο δίσκο, και τις επιδρ΄ασεις που μπορεί προκαλέσει.

2.3.3.1 Κατατμήσεις Δίσκων για Αρχιτεκτονική FreeBSD/i386

Ένας σκληρός δίσκος PC μπορεί να χωριστεί σε διακριτ΄α τμήματα. Τα τμήματα αυτ΄α καλούνται κατατμήσεις (partitions). Επειδή το FreeBSD έχει επίσης εσωτερικές κατατμήσεις, η ονομασία γρήγορα μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση, και για το λόγο αυτό οι εξωτερικές κατατμήσεις αναφέρονται ως disk slices (φέτες) ή απλώς slices στο FreeBSD. Για παρ΄αδειγμα το πρόγραμμα `fdisk` του FreeBSD, το οποίο χειρίζεται τις κατατμήσεις δίσκων του PC, τις αναφέρει ως slices αντί για partitions. Από τη σχεδίαση του, το PC υποστηρίζει μόνο τέσσερις κατατμήσεις αν΄α δίσκο. Οι κατατμήσεις αυτές ονομ΄αζονται πρωτεύουσες (primary partitions). Για να ξεπεραστεί αυτός ο περιορισμός και να δημιουργήσουμε περισσότερες κατατμήσεις, δημιουργήθηκε ένα νέο είδος κατ΄ατμησης, η εκτεταμένη κατ΄ατμηση (extended partition). Ένας δίσκος μπορεί να περιέχει μόνο μια εκτεταμένη κατ΄ατμηση. Μέσα στην εκτεταμένη κατ΄ατμηση μπορούν να δημιουργηθούν ειδικές λογικές κατατμήσεις.

Κ΄αθε κατ΄ατμηση διαθέτει ένα partition ID, ένα αριθμό που χρησιμοποιείται για να αναγνωρίζει τον τύπο δεδομένων της κατ΄ατμησης. Οι κατατμήσεις του FreeBSD έχουν για partition ID το `165`.

Γενικ΄α, κ΄αθε λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιείτε έχει κ΄αποιο τρόπο για να αναγνωρίζει τις κατατμήσεις. Για παρ΄αδειγμα το MS-DOS και τα παρ΄αγωγα του, όπως τα Windows, αναθέτουν γρ΄αμματα οδηγών σε κ΄αθε πρωτεύουσα και λογική κατ΄ατμηση, ξεκινώντας από το γρ΄αμμα `C:`.

Το FreeBSD πρέπει να εγκατασταθεί σε πρωτεύουσα κατ΄ατμηση. Το FreeBSD μπορεί να κρατήσει όλα τα δεδομένα του, συμπεριλαμβανομένων και των αρχείων που θα δημιουργήσετε εσείς, σε αυτή τη μοναδική κατ΄ατμηση. Παρόλα αυτ΄α, αν έχετε περισσότερους από ένα δίσκους, μπορείτε να δημιουργήσετε κατατμήσεις FreeBSD σε όλους ή μερικούς από αυτούς. Όταν εγκαθιστ΄ατε το FreeBSD πρέπει να έχετε μια κατ΄ατμηση διαθέσιμη. Μπορεί να είναι μια κενή κατ΄ατμηση που έχετε προετοιμ΄ασει από πριν, ή μια υπ΄αρχουσα που περιέχει δεδομένα που δεν σας ενδιαφέρουν πλέον.

Αν χρησιμοποιείτε ήδη όλες τις κατατμήσεις σε όλους τους δίσκους σας, τότε πρέπει να ελευθερώσετε μία για το FreeBSD χρησιμοποιώντας τα εργαλεία που παρέχονται από τα ΄αλλα λειτουργικ΄α συστήματα που χρησιμοποιείτε (για παρ΄αδειγμα, την `fdisk` στο MS-DOS ή Windows).

Αν έχετε μια διαθέσιμη κατ΄ατμηση, μπορείτε να την χρησιμοποιήσετε. Ίσως όμως χρειαστεί να συρρικνώσετε πρώτα μία ή περισσότερες από τις υπ΄αρχουσες κατατμήσεις σας.

Μια ελ΄αχιστη εγκατ΄ασταση του FreeBSD μπορεί να καταλ΄αβει μόλις 100 MB χώρου στο δίσκο. Ωστόσο αυτή είναι μια πολύ ελ΄αχιστη εγκατ΄ασταση η οποία δεν θα αφήσει καθόλου σχεδόν χώρο για δικ΄α σας αρχεία. Ένα πιο ρεαλιστικό ελ΄αχιστο είναι τα 250 MB για χρήση χωρίς γραφικό περιβ΄αλλον και 350 MB ή περισσότερα αν θέλετε γραφικό περιβ΄αλλον εργασίας. Αν έχετε σκοπό να εγκαταστήσετε αρκετ΄α προγρ΄αμματα τρίτων κατασκευαστών, θα χρειαστείτε ακόμα περισσότερο χώρο.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κ΄αποιο εμπορικ΄α διαθέσιμο εργαλείο όπως το **PartitionMagic®**, ή κ΄αποιο ελεύθερο εργαλείο όπως το **GParted**, για να αλλ΄αξετε μεγέθη στις κατατμήσεις σας και να δημιουργήσετε χώρο για το FreeBSD. Τόσο το **PartitionMagic** όσο και το **GParted** μπορούν να

χρησιμοποιηθούν σε κατατμήσεις NTFS. Το **GParted** είναι διαθέσιμο σε αρκετές διανομές Linux Live CD, όπως για παρ΄αδειγμα το SystemRescueCD (http://www.sysresccd.org/).

Έχουν αναφερθεί προβλήματα κατ΄α την αλλαγή μεγέθους κατατμήσεων των Microsoft Vista. Συνίσταται να έχετε πρόχειρο ένα CDROM εγκατ΄αστασης των Vista πριν επιχειρήσετε αυτή τη διαδικασία. Όπως και με όλες τις αντίστοιχες διαδικασίες δίσκων, συνίσταται επίσης να έχετε ένα ενημερωμένο σετ αντιγρ΄αφων ασφαλείας.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Λανθασμένη χρήση των εργαλείων αυτών μπορεί να οδηγήσει σε διαγραφή των δεδομένων του δίσκου σας. Πριν τα χρησιμοποιήσετε, βεβαιωθείτε ότι έχετε πρόσφατα αντίγραφα ασφαλείας τα οποία δουλεύουν.

ÐáñÜäåéãìá 2-1. Σρησιμοποιώντας μια Υπ΄αρχουσα Κατ΄ατμηση χωρίς να την Αλλ΄αξετε

Υποθέστε ότι έχετε ένα υπολογιστή με ένα μόνο σκληρό δίσκο 4 GB στον οποίο έχετε ήδη εγκατεστημένη μια έκδοση των Windows και τον έχετε χωρίσει σε δύο οδηγούς με γρ΄αμματα `C:` και `D:`, καθένα με μέγεθος 2 GB. Έχετε 1 GB δεδομένων στο `C:` και 0.5 GB δεδομένων στο `D:`.

Αυτό σημαίνει ότι ο δίσκος σας έχει δύο κατατμήσεις, μία αν΄α γρ΄αμμα οδηγού. Μπορείτε να αντιγρ΄αψετε όλα τα υπ΄αρχοντα δεδομένα σας από τον `D:` στο `C:` και να ελευθερώσετε έτσι την δεύτερη κατ΄ατμηση, ώστε να είναι έτοιμη για το FreeBSD.

ÐáñÜäåéãìá 2-2. Συρρικνώνοντας μια Υπ΄αρχουσα Κατ΄ατμηση

Υποθέστε ότι έχετε ένα υπολογιστή με ένα μόνο δίσκο 4 GB στον οποίο έχετε ήδη εγκαταστήσει μια έκδοση των Windows. Όταν εγκαταστήσατε τα Windows, δημιουργήσατε μια μεγ΄αλη κατ΄ατμηση με το γρ΄αμμα `C:` και μέγεθος 4 GB. Αυτή τη στιγμή χρησιμοποιείται 1.5 GB χώρου και θέλετε να δώσετε στο FreeBSD 2 GB χώρο.

Για να εγκαταστήσετε το FreeBSD θα πρέπει είτε:

1. Να π΄αρετε αντίγραφο ασφαλείας των δεδομένων σας των Windows και έπειτα να τα εγκαταστήσετε ξαν΄α, δημιουργώντας αυτή τη φορ΄α μια κατ΄ατμηση μεγέθους 2 GB κατ΄α την εγκατ΄ασταση.
2. Να χρησιμοποιήσετε κ΄αποιο από τα εργαλεία όπως το **PartitionMagic** που περιγρ΄αψαμε παραπ΄ανω ώστε να συρρικνώσετε την κατ΄ατμηση των Windows.

2.3.4 Συλλέξτε Πληροφορίες για τη Ρύθμιση του Δικτύου σας

Αν σκοπεύετε να συνδεθείτε σε ένα δίκτυο κατ΄α τη δι΄αρκεια της εγκατ΄αστασης του FreeBSD (για παρ΄αδειγμα αν πρόκειται να κ΄ανετε εγκατ΄ασταση μέσω κ΄αποιας τοποθεσίας FTP ή μέσω διακομιστή NFS), τότε πρέπει να γνωρίζετε τις ρυθμίσεις του δικτύου σας. Κατ΄α τη δι΄αρκεια της

εγκατ΄αστασης, θα ερωτηθείτε για αυτές τις ρυθμίσεις ώστε το FreeBSD να μπορέσει να συνδεθεί στο δίκτυο και να ολοκληρώσει την εγκατ΄ασταση.

2.3.4.1 Σύνδεση με Δίκτυο Ethernet ή Modem Cable/DSL

Αν συνδέεστε σε δίκτυο Ethernet ή αν έχετε σύνδεση Internet με χρήση ελεγκτή Ethernet μέσω καλωδιακής ή DSL σύνδεσης, θα χρειαστείτε τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Διεύθυνση IP (IP Address)
2. Διεύθυνση IP της προεπιλεγμένης πύλης (default gateway)
3. Όνομα υπολογιστή (hostname)
4. Διευθύνσεις IP του διακομιστή DNS (DNS server IP addresses)
5. Μ΄ασκα Υποδικτύου (Subnet Mask)

Αν δεν γνωρίζετε αυτές τις πληροφορίες, ρωτήστε το διαχειριστή συστήματος ή τον παροχέα υπηρεσιών Internet που σας εξυπηρετεί. Ε απ΄αντηση μπορεί να είναι ότι οι πληροφορίες αυτές εκχωρούνται αυτόματα με χρήση DHCP. Σημειώστε την πληροφορία αυτή.

2.3.4.2 Σύνδεση μέσω Modem

Αν χρησιμοποιείτε επιλογική (dial up) σύνδεση με κ΄αποιο παροχέα Internet (ISP) με χρήση απλού modem, μπορείτε και π΄αλι να εγκαταστήσετε το FreeBSD μέσω Internet, αλλ΄α θα χρειαστείτε π΄αρα πολύ χρόνο.

Θα χρειαστεί να ξέρετε:

1. Τον αριθμό κλήσης του ISP σας
2. Τη σειριακή θύρα (COM:) στην οποία είναι συνδεμένο το modem σας
3. Το όνομα χρήστη (username) και κωδικό (password) για το λογαριασμό σας στον ISP

2.3.5 Ελέγξτε για Παρορ΄αματα (Errata) στο FreeBSD

Αν και το FreeBSD project πασχίζει για να εξασφαλίσει ότι κ΄αθε έκδοση του FreeBSD θα είναι όσο πιο σταθερή γίνεται, ορισμένες φορές στη διαδικασία αυτή εισέρχονται λ΄αθη. Σε πολύ σπ΄ανιες περιπτώσεις, τα λ΄αθη αυτ΄α επηρε΄αζουν τη διαδικασία εγκατ΄αστασης. Καθώς τα προβλήματα αυτ΄α γίνονται αντιληπτ΄α και επιδιορθώνονται, σημειώνονται στα Παρορ΄αματα FreeBSD (FreeBSD Errata) (http://www.FreeBSD.org/releases/9.1R/errata.html) τα οποία βρίσκονται στην δικτυακή τοποθεσία του FreeBSD. Πριν ξεκινήσετε την εγκατ΄ασταση, Θα πρέπει να ελέγξετε τα Παρορ΄αματα για να βεβαιωθείτε ότι δεν υπ΄αρχουν προβλήματα της τελευταίας στιγμής τα οποία θα έπρεπε να γνωρίζετε.

Πληροφορίες για όλες τις εκδόσεις, περιλαμβανομένων και των παροραμ΄ατων για κ΄αθε μία, μπορούν να βρεθούν στη σελίδα πληροφοριών έκδοσης (http://www.FreeBSD.org/releases/index.html) της δικτυακής τοποθεσίας του FreeBSD (http://www.FreeBSD.org/index.html).

2.3.6 Ανακτήστε τα Αρχεία Εγκατ΄αστασης του FreeBSD

Ε διαδικασία εγκατ΄αστασης του FreeBSD μπορεί να εγκαταστήσει το λειτουργικό σύστημα χρησιμοποιώντας αρχεία από τις παρακ΄ατω τοποθεσίες:

Τοπικ΄α Μέσα

- CDROM ή DVD
- Μνήμη flash με σύνδεση USB
- Μια κατ΄ατμηση MS-DOS που βρίσκεται στον ίδιο υπολογιστή
- Μια ταινία SCSI ή QIC
- Δισκέτες

Δίκτυο

- Μια τοποθεσία FTP, μέσω firewall ή με χρήση διακομιστή μεσολ΄αβησης (HTTP proxy) αν είναι αναγκαίο.
- Ένα εξυπηρετητή NFS
- Μια αποκλειστική παρ΄αλληλη ή σειριακή σύνδεση

Αν έχετε αγορ΄ασει το FreeBSD σε CD ή DVD, τότε έχετε ήδη ότι χρει΄αζεστε και μπορείτε να π΄ατε στο επόμενο τμήμα (ÔìÞìá 2.3.7).

Αν δεν έχετε ακόμα ανακτήσει τα αρχεία εγκατ΄αστασης του FreeBSD θα πρέπει να δείτε το ÔìÞìá 2.13 το οποίο εξηγεί πως να προετοιμαστείτε για την εγκατ΄ασταση του FreeBSD με οποιοδήποτε από τους παραπ΄ανω τρόπους. Αφού διαβ΄ασετε το τμήμα αυτό, θα πρέπει να γυρίσετε ξαν΄α εδώ και να διαβ΄ασετε από το ÔìÞìá 2.3.7.

2.3.7 Ετοιμ΄αστε τα Μέσα Εκκίνησης

Ε διαδικασία εκκίνησης του FreeBSD ξεκιν΄αει με την εκκίνηση του υπολογιστή σας στο πρόγραμμα εγκατ΄αστασης του FreeBSD—δεν πρόκειται για πρόγραμμα το οποίο μπορείτε να εκτελέσετε μέσα από κ΄αποιο ΄αλλο λειτουργικό σύστημα. Ο υπολογιστής σας φυσιολογικ΄α εκκινεί χρησιμοποιώντας το λειτουργικό σύστημα που είναι εγκατεστημένο στο σκληρό δίσκο σας, αλλ΄α μπορεί επίσης να ρυθμιστεί να χρησιμοποιεί μια "δισκέτα εκκίνησης". Οι περισσότεροι σύγχρονοι υπολογιστές μπορούν επίσης να εκκινήσουν από ένα CDROM στον αντίστοιχο οδηγό αν΄αγνωσης, ή από μια μνήμη flash με σύνδεση USB.

> **Õðüäåéîç:** Αν έχετε το FreeBSD σε CDROM ή DVD (είτε που αγορ΄ασατε, είτε που ετοιμ΄ασατε ο ίδιος), και ο υπολογιστής σας επιτρέπει εκκίνηση από CDROM ή DVD (τυπικ΄α μέσω της επιλογής "Boot Order" ή αντίστοιχης του BIOS), μπορείτε να παραλείψετε αυτό το τμήμα. Τα CD ή DVD του FreeBSD είναι εκκινήσιμα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εγκατ΄ασταση του FreeBSD χωρίς καμι΄α ΄αλλη ιδιαίτερη προετοιμασία.

Για να δημιουργήσετε μια εκκινήσιμη μνήμη flash USB, ακολουθήστε τα παρακ΄ατω βήματα:

1. Ανακτήστε την Εικόνα Εγκατ΄αστασης για Μνήμη Flash USB

Για το FreeBSD 8.*X* μπορείτε να κατεβ΄ασετε το αρχείο εικόνας από τον κατ΄αλογο `ISO-IMAGES/` στην τοποθεσία `ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/releases/`*`arch`*`/ISO-IMAGES/`*`version`*`/FreeBSD-`*`version`*`-RELEASE-`*`arch`*`-` Αντικαταστήστε το *`arch`* και το *`version`* με την αρχιτεκτονική και την έκδοση που επιθυμείτε να εγκαταστήσετε. Για παρ΄αδειγμα, τα αρχεία για το FreeBSD/i386 8.4-RELEASE είναι διαθέσιμα στην τοποθεσία ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/releases/i386/ISO-IMAGES/9.1/FreeBSD-8.4-RELEASE-i386-memstick.img.

> **Õðüäåéîç:** Για το FreeBSD 9.0-RELEASE και νεότερες εκδόσεις, χρησιμοποιείται διαφορετικός κατ΄αλογος. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την αν΄ακτηση και εγκατ΄ασταση του FreeBSD 9.0-RELEASE και μεταγενέστερων εκδόσεων, δείτε το Êåöüëáéï 3.

Το αρχείο που προορίζεται για χρήση με μνήμη USB, έχει κατ΄αληξη `.img`. Ο κατ΄αλογος `ISO-IMAGES/` περιέχει πλήθος διαφορετικών αρχείων και αυτό που θα χρειαστείτε εξαρτ΄αται στην πραγματικότητα από την έκδοση του FreeBSD που θα εγκαταστήσετε και ενδεχομένως και από το υλικό του υπολογιστή σας.

> **Óçìáíôéêü:** Πριν προχωρήσετε, κρατήστε αντίγραφο των δεδομένων που ενδεχομένως υπ΄αρχουν στη USB flash μνήμη σας. Ε διαδικασία που περιγρ΄αφουμε θα διαγρ΄αψει όλα τα περιεχόμενα της.

2. Γρ΄αψτε το Αρχείο Εικόνας στη Μνήμη Flash

Χρησιμοποιώντας το **FreeBSD** *για την Εγγραφή του Αρχείου Εικόνας*

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Το παρακ΄ατω παρ΄αδειγμα χρησιμοποιεί ως υπόδειγμα την συσκευή `/dev/da0` για τη δημιουργία της USB μνήμης εκκίνησης. Επιλέξτε με προσοχή το πραγματικό όνομα της συσκευής που θα χρησιμοποιηθεί, διαφορετικ΄α μπορεί να προκληθεί απώλεια δεδομένων.

1. Εγγραφή του Αρχείου μέσω της dd(1)

   Το αρχείο `.img` δεν είναι ένα κανονικό αρχείο που μπορείτε απλώς να αντιγρ΄αψετε στη μνήμη flash. Πρόκειται στην πραγματικότητα για μια εικόνα των περιεχομένων ολόκληρου του δίσκου. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορείτε απλώς να αντιγρ΄αψετε τα δεδομένα από τον ένα δίσκο στον ΄αλλο. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την εντολή dd(1) για να γρ΄αψετε το αρχείο εικόνας απευθείας στο δίσκο:

   ```
   # dd if=FreeBSD-8.4-RELEASE-i386-memstick.img of=/dev/da0 bs=64k
   ```

   Αν λ΄αβετε το μήνυμα λ΄αθους `Operation not permitted`, βεβαιωθείτε ότι η συσκευή που προσπαθείτε να χρησιμοποιησέτε δεν είναι ήδη σε χρήση, ενδεχομένως προσαρτημένη αυτόματα από κ΄αποιο βοηθητικό πρόγραμμα. Έπειτα προσπαθήστε ξαν΄α.

Χρησιμοποιώντας τα **Windows®** *για την Εγγραφή του Αρχείου Εικόνας*

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε το σωστό όνομα οδηγού για την μνήμη flash, διαφορετικ΄α ίσως να καταστρέψετε υπ΄αρχοντα δεδομένα.

1. Αν΄ακτηση του Προγρ΄αμματος **Image Writer** για **Windows**

   Η εφαρμογή **Image Writer** για **Windows** είναι ελεύθερο λογισμικό το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σωστή εγγραφή ενός αρχείου εικόνας σε μια μνήμη USB. Μπορείτε να το κατεβ΄ασετε από την τοποθεσία https://launchpad.net/win32-image-writer/ και να το αποσυμπιέσετε σε ένα φ΄ακελο.

2. Εγγραφή του Αρχείου με το Image Writer

   Κ΄αντε διπλό κλικ στο εικονίδιο **Win32DiskImager** για να ξεκινήσετε το πρόγραμμα. Κ΄αντε κλικ στο εικονίδιο του φακέλου και επιλέξτε το αρχείο που θα γρ΄αψετε στη μνήμη USB. Κ΄αντε κλικ στο πλήκτρο Save για να αποδεχθείτε το όνομα αρχείου. Επαληθεύστε ότι οι παραπ΄ανω ενέργειες είναι σωστές και ότι δεν υπ΄αρχουν σε ΄αλλα παρ΄αθυρα ΄ανοιχτοι φ΄ακελοι από τη μνήμη USB. Τέλος, κ΄αντε κλικ στο Write για να γρ΄αψετε το αρχείο εικόνας στον οδηγό.

Για να δημιουργήσετε δισκέτες εκκίνησης, ακολουθήστε αυτ΄α τα βήματα:

1. Ανακτήστε τα Images (Αρχεία Εικόνων) των Δισκετών

   Óçìáíôéêü: Σημειώστε ότι στις εκδόσεις 8.*x* του FreeBSD, δεν υπ΄αρχει πλέον υποστήριξη για δισκέτες εκκίνησης. Δείτε τις παραπ΄ανω οδηγίες για να κ΄ανετε εγκατ΄ασταση μέσω μνήμης USB flash, ή χρησιμοποιήστε απλώς ένα CDROM ή DVD.

   Οι δισκέτες εκκίνησης είναι διαθέσιμες στο μέσο εγκατ΄αστασης που έχετε, στον κατ΄αλογο `floppies/` και μπορείτε επίσης να τις κατεβ΄ασετε από τον αντίστοιχο κατ΄αλογο `ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/releases/`*`arch`*`/`*`version`*`-RELEASE/floppies/`. Αντικαταστήστε τα *`arch`* και *`version`* με την αρχιτεκτονική και τον αριθμό της έκδοσης που θέλετε να εγκαταστήσετε αντίστοιχα. Για παρ΄αδειγμα τα images των δισκετών εκκίνησης για FreeBSD/i386 8.4-RELEASE είναι διαθέσιμα από την τοποθεσία ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/releases/i386/8.4-RELEASE/floppies/.

   Τα images έχουν κατ΄αληξη `.flp`. Ο κατ΄αλογος `floppies/` περιέχει αρκετ΄α διαφορετικ΄α images, και το ποια θα χρειαστείτε εξαρτ΄αται από την έκδοση του FreeBSD που θα εγκαταστήσετε, και σε ορισμένες περιπτώσεις, και από το υλικό (hardware) στο οποίο κ΄ανετε εγκατ΄ασταση. Στις περισσότερες περιπτώσεις θα χρειαστείτε τέσσερις δισκέτες, τις `boot.flp`, `kern1.flp`, `kern2.flp` και `kern3.flp`. Ελέγξτε το αρχείο `README.TXT` που βρίσκεται στον ίδιο κατ΄αλογο για τις τελευταίες πληροφορίες σχετικ΄α με τα αρχεία αυτ΄α.

   Óçìáíôéêü: Το FTP πρόγραμμα που θα χρησιμοποιήσετε πρέπει να χρησιμοποιεί δυαδικό τρόπο μεταφορ΄ας *(binary mode)* για να κατεβ΄ασετε τα images των δισκετών. Ορισμένοι φυλλομετρητές είναι γνωστό ότι χρησιμοποιούν *ASCII* τρόπο (κειμένου), το οποίο θα το καταλ΄αβετε αν δεν μπορείτε να κ΄ανετε εκκίνηση από τις δισκέτες.

2. Προετοιμ΄αστε τις Δισκέτες

Από κ΄αθε αρχείο image που κατεβ΄ασατε, πρέπει να δημιουργήσετε μια δισκέτα. Είναι επιβεβλημένο, οι δισκέτες αυτές να μην έχουν ελαττώματα. Ο ευκολότερος τρόπος για να το ελέγξετε είναι να τις διαμορφώσετε εσείς. Μην εμπιστεύεστε προ-διαμορφωμένες δισκέτες. Το πρόγραμμα διαμόρφωσης των Windows δεν θα σας ειδοποιήσει για την παρουσία χαλασμένων τομέων, απλώς θα τους μαρκ΄αρει ως "χαλασμένους" και θα τους αγνοήσει. Σας συμβουλεύουμε να χρησιμοποιήσετε καινούριες δισκέτες αν επιλέξετε αυτή τη μέθοδο εγκατ΄αστασης.

> **Óçìáíïéêü:** Αν προσπαθήσετε να εγκαταστήσετε το FreeBSD και το πρόγραμμα εγκατ΄αστασης κολλήσει, παγώσει ή με κ΄αποιο τρόπο συμπεριφέρεται περίεργα, ο πρώτος σας ύποπτος πρέπει να είναι οι δισκέτες. Δοκιμ΄αστε να γρ΄αψετε τα images σε νέες δισκέτες και προσπαθήστε ξαν΄α.

3. Γρ΄αψτε τα Αρχεία Image σε Δισκέτες

   Τα αρχεία `.flp` δεν είναι κανονικ΄α αρχεία που μπορείτε να αντιγρ΄αψετε σε δισκέτα. Είναι images που έχουν όλο το περιεχόμενο της δισκέτας σε ένα αρχείο. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορείτε απλώς να αντιγρ΄αψετε τα αρχεία αυτ΄α σε δισκέτες. Αντίθετα, πρέπει να χρησιμοποιήσετε ειδικ΄α εργαλεία για να γρ΄αψετε τα images αυτ΄α απευθείας στις δισκέτες.

   Αν πρόκειται να δημιουργήσετε τις δισκέτες σε ένα υπολογιστή που εκτελεί MS-DOS / Windows, σας παρέχουμε ένα εργαλείο για αυτή την εργασία, το `fdimage`.

   Αν χρησιμοποιείτε τα images των δισκετών από το CDROM και ο οδηγός σας CDROM είναι στο γρ΄αμμα `E:`, θα εκτελέσετε την εξής εντολή:

   ```
   E:\> tools\fdimage floppies\boot.flp A:
   ```

   Επαναλ΄αβετε την εντολή αυτή για κ΄αθε αρχείο `.flp`, αντικαθιστώντας κ΄αθε φορ΄α τη δισκέτα. Βεβαιωθείτε ότι σημειώνετε στην ετικέτα κ΄αθε δισκέτας το όνομα του αρχείου που αντιγρ΄αψατε. Ρυθμίστε κατ΄αλληλα την εντολή αν΄αλογα με την τοποθεσία των image αρχείων `.flp`. Αν δεν έχετε το CDROM, μπορείτε να κατεβ΄ασετε το `fdimage` από την τοποθεσία FTP `tools` directory (ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/tools/)του FreeBSD.

   Αν γρ΄αφετε τις δισκέτες σε ένα σύστημα UNIX (όπως κ΄αποιο σύστημα FreeBSD) μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή dd(1) για να γρ΄αψετε τα image αρχεία απευθείας στις δισκέτες. Στο FreeBSD θα γρ΄αφατε:

   ```
   # dd if=boot.flp of=/dev/fd0
   ```

   Στο FreeBSD η συσκευή, `/dev/fd0` αναφέρεται στην πρώτη μον΄αδα δισκέτας (τον οδηγό `A:`). Ε συσκευή `/dev/fd1` θα ήταν ο οδηγός `B:`, κ.ο.κ. Άλλες παραλλαγές του UNIX μπορεί να χρησιμοποιούν διαφορετικ΄α ονόματα για τους οδηγούς δισκέτας και θα χρειαστεί να ελέγξετε την τεκμηρίωση του συστήματος σας κατ΄α περίπτωση.

Είστε τώρα έτοιμοι να ξεκινήσετε την εγκατ΄αστασή του FreeBSD.

2.4 Ξεκινώντας την Εγκατ΄αστασή

> **Óçìáíïéêü:** Το πρόγραμμα εγκατ΄αστασης δεν θα κ΄ανει καμι΄α αλλαγή στους δίσκους σας μέχρι να δείτε το ακόλουθο μήνυμα:

```
Last Chance: Are you SURE you want continue the installation?

If you're running this on a disk with data you wish to save then WE
STRONGLY ENCOURAGE YOU TO MAKE PROPER BACKUPS before proceeding!

We can take no responsibility for lost disk contents!
```

Ε εγκατ΄ασταση μπορεί να ακυρωθεί οποιαδήποτε στιγμή μέχρι να δείτε την τελική προειδοποίηση χωρίς να γίνει καμί΄α αλλαγή στα περιεχόμενα του σκληρού δίσκου. Αν ανησυχείτε ότι έχετε κ΄ανει κ΄αποια λ΄αθος ρύθμιση μπορείτε απλώς να σβήσετε τον υπολογιστή πριν από το σημείο αυτό, και δεν θα δημιουργηθεί κανένα πρόβλημα.

2.4.1 Εκκίνηση

2.4.1.1 Εκκίνηση στην Αρχιτεκτονική i386™

1. *Ξεκινήστε με τον υπολογιστή σας απενεργοποιημένο.*
2. *Εκκινήστε τον υπολογιστή σας. Καθώς ξεκιν΄αει θα πρέπει να δείχνει κ΄αποια επιλογή για να εισέλθετε στο πρόγραμμα ρυθμίσεων του* BIOS (BIOS setup), *συνήθως με την πίεση κ΄αποιου πλήκτρου όπως το* **F2**, *το* **F10**, *το* **Del** *ή το συνδυασμό* **Alt**+**S**. *Χρησιμοποιήστε το συνδυασμό που φαίνεται στην οθόνη. Σε κ΄αποιες περιπτώσεις, κατ΄α την εκκίνηση μπορεί στην οθόνη σας να φαίνεται κ΄αποιο γραφικό λογότυπο. Τυπικ΄α, πιέζοντας το* **Esc** *το γραφικό αυτό εξαφανίζεται και μπορείτε πλέον να δείτε τα απαραίτητα μηνύματα.*
3. *Βρείτε τη ρύθμιση που ελέγχει από ποιες συσκευές εκκινεί το σύστημα. Συνήθως αναφέρεται ως* "Boot Order" *και εμφανίζεται ως λίστα συσκευών, όπως για παρ΄αδειγμα* `Floppy`, `CDROM`, `First Hard Disk`, *κ.ο.κ.*

   Αν πρόκειται να εκκινήσετε από το CDROM, *βεβαιωθείτε ότι έχετε κ΄ανει την αντίστοιχη επιλογή. Αν πρόκειται να εκκινήσετε από* USB *μνήμη* flash *ή από δισκέτα, βεβαιωθείτε ότι έχετε επίσης κ΄ανει τη σωστή επιλογή. Αν δεν είστε σίγουροι, συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο του υπολογιστή ή / και της μητρικής πλακέτας.*

   Κ΄αντε την αλλαγή, αποθηκεύστε και βγείτε από το πρόγραμμα ρυθμίσεων. Ο υπολογιστής σας θα επανεκκινήσει.
4. *Αν προετοιμ΄ασατε μνήμη* flash USB, *όπως περιγρ΄αφεται στο* Ôìþìá 2.3.7, *μην παραλείψετε να συνδέσετε τη μνήμη στην αντίστοιχη υποδοχή, πριν ενεργοποιήσετε τον υπολογιστή σας.*

   Αν θα εκκινήσετε από το CDROM, *θα χρειαστεί να ενεργοποιήσετε τον υπολογιστή και να εισ΄αγετε το* CDROM *στον οδηγό με την πρώτη δυνατή ευκαιρία.*

   > **Óçìåßùóç:** *Για το* FreeBSD 7.*x διατίθενται δισκέτες εκκίνησης τις οποίες μπορείτε να δημιουργήσετε όπως περιγρ΄αφεται στο* Ôìþìá 2.3.7. *Μια από αυτές θα είναι η πρώτη δισκέτα εκκίνησης:* `boot.flp`. *Τοποθετήστε αυτή τη δισκέτα στον οδηγό και εκκινήστε τον υπολογιστή σας.*

Αν ο υπολογιστής σας ξεκινήσει κανονικ΄α και φορτώσει το υπ΄αρχον λειτουργικό σας σύστημα, τότε είτε:

1. Δεν β΄αλατε τη δισκέτα ή το CD αρκετ΄α νωρίς κατ΄α τη διαδικασία εκκίνησης. Αφήστε την στον οδηγό και δοκιμ΄αστε να επανεκκινήσετε τον υπολογιστή σας.
2. Οι προηγούμενες αλλαγές που κ΄ανετε στις ρυθμίσεις του BIOS δεν λειτούργησαν. Θα πρέπει να επαναλ΄αβετε το βήμα αυτό μέχρι να πετύχετε τη σωστή επιλογή.
3. Το συγκεκριμένο BIOS που διαθέτετε δεν υποστηρίζει εκκίνηση από το επιλεγμένο μέσο.

5. Θα αρχίσει η εκκίνηση του FreeBSD. Αν ξεκιν΄ατε από το CDROM θα δείτε μια εικόνα όπως την επόμενη (έχουν παραλειφθεί οι πληροφορίες έκδοσης):

```
Booting from CD-Rom...
CD Loader 1.2

Building the boot loader arguments
Looking up /BOOT/LOADER... Found
Relocating the loader and the BTX
Starting the BTX loader

BTX loader 1.00 BTX version is 1.02
Consoles: internal video/keyboard
BIOS CD is cd0
BIOS drive C: is disk0
BIOS drive D: is disk1
BIOS 639kB/261056kB available memory

FreeBSD/i386 bootstrap loader, Revision 1.1

Loading /boot/defaults/loader.conf
/boot/kernel/kernel text=0x64daa0 data=0xa4e80+0xa9e40 syms=[0x4+0x6cac0+0x4+00
x88e9d]
\
```

Αν κ΄ανετε εκκίνηση από μον΄αδα δισκέτας, θα δείτε μια οθόνη όμοια με την παρακ΄ατω (έχουν παραλειφθεί οι πληροφορίες έκδοσης):

```
Booting from Floppy...
Uncompressing ... done

BTX loader 1.00  BTX version is 1.01
Console: internal video/keyboard
BIOS drive A: is disk0
BIOS drive C: is disk1
BIOS 639kB/261120kB available memory

FreeBSD/i386 bootstrap loader, Revision 1.1

Loading /boot/defaults/loader.conf
/kernel text=0x277391 data=0x3268c+0x332a8 |

Insert disk labelled "Kernel floppy 1" and press any key...
```

Ακολουθήστε τις οδηγίες, αφαιρώντας την δισκέτα `boot.flp`, εισ΄αγοντας την δισκέτα `kern1.flp` και πιέζοντας **Enter**. Ξεκινήστε από την πρώτη δισκέτα, και όταν σας ζητηθεί, β΄αλτε τις ΄αλλες δισκέτες όπως απαιτείται.

6. Είτε ξεκινήσατε από δισκέτα, είτε από CDROM, είτε από μνήμη flash, η διαδικασία εκκίνησης θα φτ΄ασει στο μενού του FreeBSD boot loader:

Ó÷Þìá 2-1. Μενού Εκκίνησης **(FreeBSD Boot Loader)**

Περιμένετε δέκα δευτερόλεπτα, ή απλώς πιέστε **Enter**

2.4.1.2 Εκκίνηση στον SPARC64®

Τα περισσότερα συστήματα SPARC64® είναι ρυθμισμένα να ξεκιν΄ανε αυτόματα από το σκληρό δίσκο. Για να εγκαταστήσετε το FreeBSD, θα πρέπει να ξεκινήσετε είτε από το δίκτυο, είτε από το CDROM, κ΄ατι το οποίο απαιτεί να εισέλθετε στην PROM (OpenFirmware).

Για το σκοπό αυτό, επανεκκινήστε το σύστημα και περιμένετε μέχρι να εμφανιστεί το μήνυμα εκκίνησης (boot). Αυτό εξαρτ΄αται από το μοντέλο, αλλ΄α γενικ΄α μοι΄αζει με:

```
Sun Blade 100 (UltraSPARC-IIe), Keyboard Present
Copyright 1998-2001 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
OpenBoot 4.2, 128 MB memory installed, Serial #51090132.
Ethernet address 0:3:ba:b:92:d4, Host ID: 830b92d4.
```

Αν το σύστημα σας συνεχίζει με εκκίνηση από το σκληρό δίσκο, πρέπει να πιέσετε: **L1**+**A** ή **Stop**+**A** στο πληκτρολόγιο, ή να στείλετε `BREAK` μέσω της σειριακής κονσόλας (χρησιμοποιώντας για παρ΄αδειγμα ~# στο tip(1) ή στο cu(1)) για να φτ΄ασετε στην προτροπή της PROM. Φαίνεται όπως παρακ΄ατω:

```
ok     ❶
ok {0} ❷
```

❶ Αυτή είναι η προτροπή που χρησιμοποιείται σε συστήματα με μία CPU.

❷ Αυτή είναι η προτροπή που χρησιμοποιείται σε συστήματα SMP, το ψηφίο δείχνει τον αριθμό της ενεργής CPU.

Στο σημείο αυτό, τοποθετήστε το CDROM στον οδηγό, και από την προτροπή της PROM, γρ΄αψτε `boot cdrom`.

2.4.2 Επισκόπηση των Αποτελεσμ΄ατων Ανίχνευσης Συσκευών

Οι τελευταίες εκατοντ΄αδες γραμμές που πέρασαν από την οθόνη σας, αποθηκεύονται, και μπορείτε να τις ξαναδείτε.

Για να δείτε τα περιεχόμενα της προσωρινής μνήμης (buffer) πιέστε το πλήκτρο **Scroll Lock**. Με τον τρόπο αυτό ενεργοποιείται η κύλιση της οθόνης. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα πλήκτρα με τα βελ΄ακια, ή τα **PageUp** και **PageDown** για να δείτε τα αποτελέσματα. Πιέστε ξαν΄α το πλήκτρο **Scroll Lock** για να τερματίσετε την κύλιση.

Κ΄αντε το αυτό τώρα για να δείτε το κείμενο που κύλησε εκτός οθόνης την ώρα που ο πυρήνας ανίχνευε το υλικό του υπολογιστή σας. Θα δείτε ένα κείμενο αντίστοιχο με το Ó÷Þìá 2-2, αν και το ακριβές κείμενο θα διαφέρει αν΄αλογα με τις συσκευές που έχετε στον υπολογιστή σας.

Ó÷Þìá 2-2. Τυπικ΄α Αποτελέσματα Ανίχνευσης Συσκευών

```
avail memory = 253050880 (247120K bytes)
Preloaded elf kernel "kernel" at 0xc0817000.
Preloaded mfs_root "/mfsroot" at 0xc0817084.
md0: Preloaded image </mfsroot> 4423680 bytes at 0xc03ddcd4

md1: Malloc disk
Using $PIR table, 4 entries at 0xc00fde60
npx0: <math processor> on motherboard
npx0: INT 16 interface
pcib0: <Host to PCI bridge> on motherboard
pci0: <PCI bus> on pcib0
pcib1:<VIA 82C598MVP (Apollo MVP3) PCI-PCI (AGP) bridge> at device 1.0 on pci0
pci1: <PCI bus> on pcib1
pci1: <Matrox MGA G200 AGP graphics accelerator> at 0.0 irq 11
isab0: <VIA 82C586 PCI-ISA bridge> at device 7.0 on pci0
isa0: <iSA bus> on isab0
atapci0: <VIA 82C586 ATA33 controller> port 0xe000-0xe00f at device 7.1 on pci0
ata0: at 0x1f0 irq 14 on atapci0
ata1: at 0x170 irq 15 on atapci0
uhci0 <VIA 83C572 USB controller> port 0xe400-0xe41f irq 10 at device 7.2 on pci
0
usb0: <VIA 83572 USB controller> on uhci0
usb0: USB revision 1.0
uhub0: VIA UHCI root hub, class 9/0, rev 1.00/1.00, addr1
uhub0: 2 ports with 2 removable, self powered
pci0: <unknown card> (vendor=0x1106, dev=0x3040) at 7.3
dc0: <ADMtek AN985 10/100BaseTX> port 0xe800-0xe8ff mem 0xdb000000-0xeb0003ff ir
q 11 at device 8.0 on pci0
dc0: Ethernet address: 00:04:5a:74:6b:b5
miibus0: <MII bus> on dc0
ukphy0: <Generic IEEE 802.3u media interface> on miibus0
ukphy0: 10baseT, 10baseT-FDX, 100baseTX, 100baseTX-FDX, auto
ed0: <NE2000 PCI Ethernet (RealTek 8029)> port 0xec00-0xec1f irq 9 at device 10.
0 on pci0
ed0 address 52:54:05:de:73:1b, type NE2000 (16 bit)
isa0: too many dependant configs (8)
isa0: unexpected small tag 14
```

```
orm0: <Option ROM> at iomem 0xc0000-0xc7fff on isa0
fdc0: <NEC 72065B or clone> at port 0x3f0-0x3f5,0x3f7 irq 6 drq2 on isa0
fdc0: FIFO enabled, 8 bytes threshold
fd0: <1440-KB 3.5" drive> on fdc0 drive 0
atkbdc0: <Keyboard controller (i8042)> at port 0x60,0x64 on isa0
atkbd0: <AT Keyboard> flags 0x1 irq1 on atkbdc0
kbd0 at atkbd0
psm0: <PS/2 Mouse> irq 12 on atkbdc0
psm0: model Generic PS/@ mouse, device ID 0
vga0: <Generic ISA VGA> at port 0x3c0-0x3df iomem 0xa0000-0xbffff on isa0
sc0: <System console> at flags 0x100 on isa0
sc0: VGA <16 virtual consoles, flags=0x300>
sio0 at port 0x3f8-0x3ff irq 4 flags 0x10 on isa0
sio0: type 16550A
sio1 at port 0x2f8-0x2ff irq 3 on isa0
sio1: type 16550A
ppc0: <Parallel port> at port 0x378-0x37f irq 7 on isa0
pppc0: SMC-like chipset (ECP/EPP/PS2/NIBBLE) in COMPATIBLE mode
ppc0: FIFO with 16/16/15 bytes threshold
plip0: <PLIP network interface> on ppbus0
ad0: 8063MB <IBM-DHEA-38451> [16383/16/63] at ata0-master UDMA33
acd0: CD-RW <LITE-ON LTR-1210B> at ata1-slave PIO4
Mounting root from ufs:/dev/md0c
/stand/sysinstall running as init on vty0
```

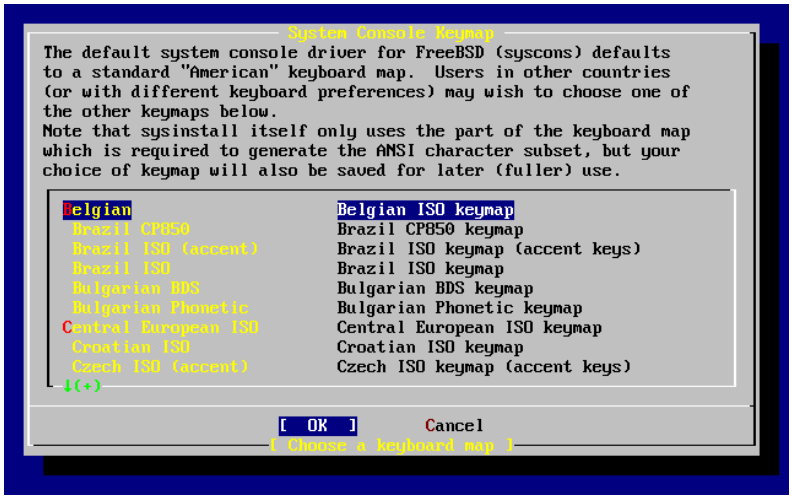
Ελέγξτε προσεκτικ΄α τα αποτελέσματα της ανίχνευσης για να βεβαιωθείτε ότι *το* FreeBSD *ανίχνευσε* όλες *τις συσκευές που αναμένατε. Αν μια συσκευή δεν βρέθηκε,* τότε *δεν θα τη δείτε στη λίστα. Με τη βοήθεια* εξειδικευμένου *πυρήνα μπορείτε να προσθέσετε υποστήριξη για συσκευές οι οποίες δεν περιλαμβ΄ανονται στον πυρήνα* GENERIC, όπως *τις κ΄αρτες ήχου.*

Μετ΄α το τέλος της διαδικασίας ανίχνευσης συσκευών, θα δείτε το Ó÷Þìá 2-3. *Χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να επιλέξετε περιοχή ή χώρα.* Έπειτα *πιέστε* **Enter**, *για να ρυθμίσετε τη χώρα.*

Ó÷Þìá 2-3. *Επιλέγοντας το Μενού Χώρας*

Αν επιλέξατε ως χώρα United States, θα χρησιμοποιηθεί η τυποποιημένη Αμερικανική δι΄αταξη πληκτρολογίου. Αν επιλέξατε διαφορετική χώρα, θα εμφανιστεί το παρακ΄ατω μενού. Χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να επιλέξετε τη σωστή δι΄αταξη πληκτρολογίου και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 2-4. Επιλογή Μενού Πληκτρολογίου



Μετ΄α την επιλογή της χώρας, θα εμφανιστεί το βασικό μενού επιλογών του **sysinstall**.

2.5 Εισαγωγή στο Sysinstall

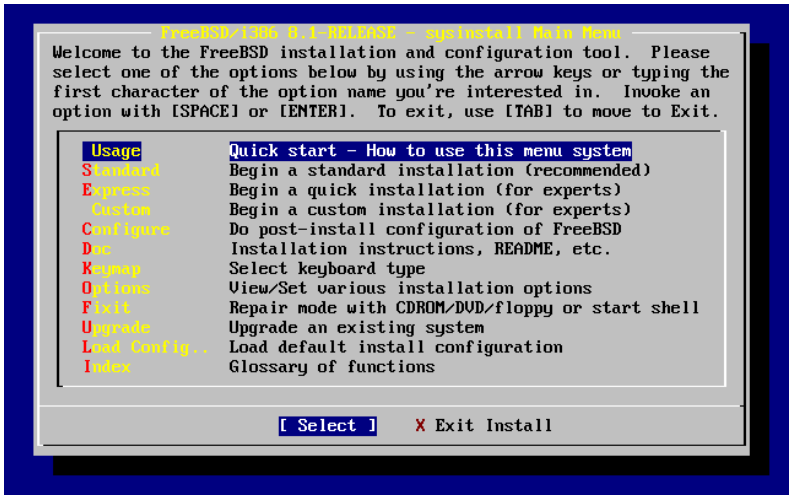
Το πρόγραμμα **sysinstall** είναι η εφαρμογή εγκατ΄αστασης που παρέχεται από το FreeBSD Project. Βασίζεται σε περιβ΄αλλον κειμένου και χωρίζεται σε μια σειρ΄α από μενού και οθόνες που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να ρυθμίσετε και να ελέγξετε την διαδικασία εγκατ΄αστασης.

Το σύστημα μενού του **sysinstall** ελέγχεται με τα βελ΄ακια, το **Enter**, το **Space** και ΄αλλα πλήκτρα. Λεπτομερή περιγραφή των πλήκτρων αυτών και των λειτουργιών τους περιέχεται στις οδηγίες χρήσης του **sysinstall**.

Για να δείτε τις πληροφορίες αυτές, βεβαιωθείτε ότι είναι φωτισμένη η επιλογή Usage και ότι είναι επιλεγμένο το πλήκτρο [Select] όπως φαίνεται στο Ó÷Þìá 2-5, και πιέστε **Enter**.

Θα δείτε τις οδηγίες χρήσης του συστήματος μενού. Κατόπιν πιέστε **Enter** για να επιστρέψετε στο κύριο μενού (Main Menu).

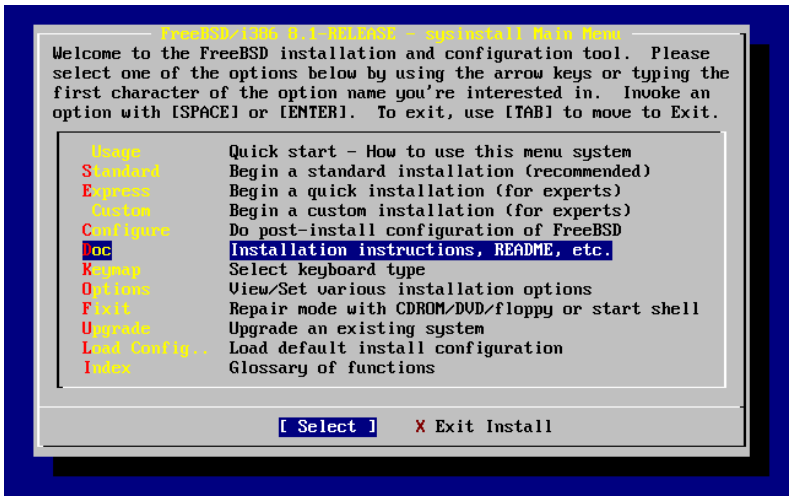
Ó÷Þìá 2-5. *Επιλέγοντας* **Usage** *από το* **Main Menu** *του* **SysInstall**



2.5.1 *Επιλέγοντας το Μενού* Documentation (*Τεκμηρίωσης*)

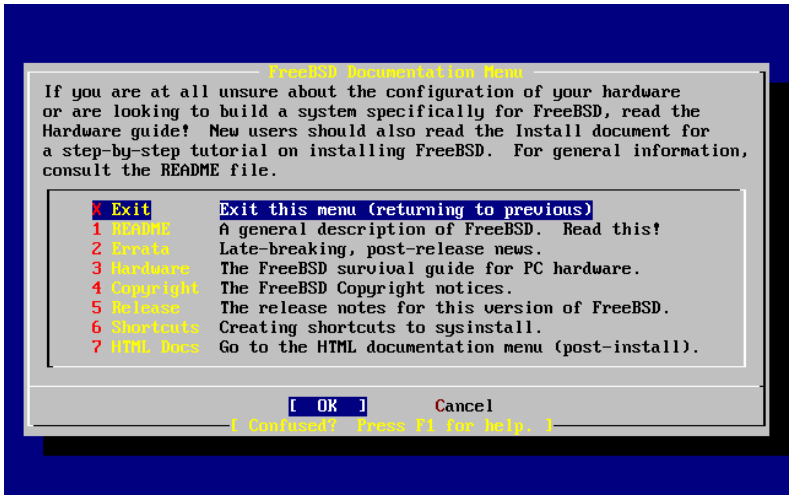
Από το Main Menu, *επιλέξτε* Doc *με τα βελ΄ακια και πιέστε* **Enter**.

Ó÷Þìá 2-6. *Επιλέγοντας το Μενού* **Documentation**



Αυτό θα δείξει το Μενού Documentation.

Ó÷Þìá 2-7. *Το Μενού* **Documentation** *του* **Sysinstall**



Είναι σημαντικό να διαβ΄ασετε την παρεχόμενη τεκμηρίωση.

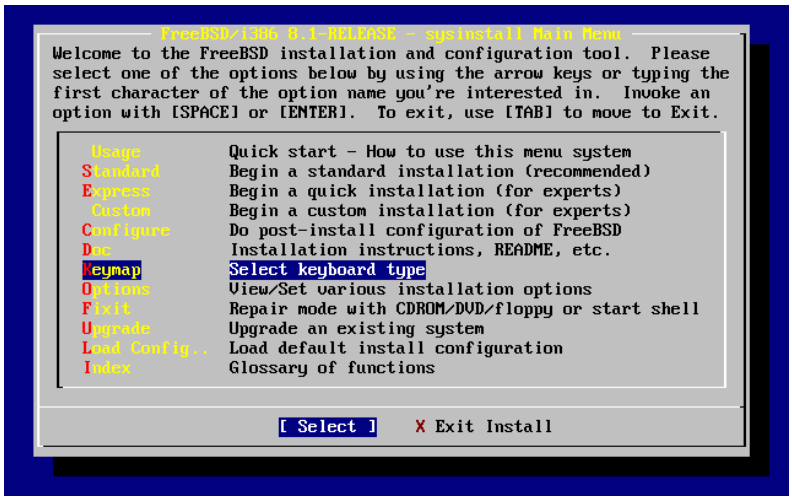
Για να δείτε ένα έγγραφο, επιλέξτε το με τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter**. *Όταν τελειώσετε την αν΄αγνωση ενός εγγρ΄αφου, πιέζοντας* **Enter** *θα επιστρέψετε στο μενού* Documentation.

Για να επιστρέψετε στο Κυρίως Μενού Εγκατ΄ασταση, επιλέξτε Exit *με τα βελ΄ακια και πιέστε* **Enter**.

2.5.2 *Επιλέγοντας το Μενού* Keymap (*Δι΄αταξη Πληκτρολογίου*)

Για να αλλ΄αξετε τη δι΄αταξη του πληκτρολογίου, χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να επιλέξετε Keymap *από το μενού και πιέστε* **Enter**. *Αυτό απαιτείται μόνο αν χρησιμοποιείτε δι΄αταξη πληκτρολογίου που δεν είναι στ΄ανταρ και επίσης για διατ΄αξεις εκτός της Αγγλικής ΕΠΑ.*

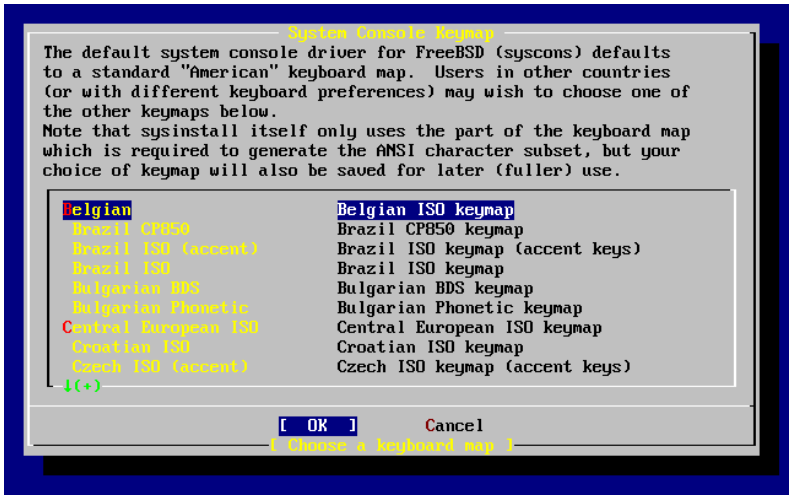
Ó÷Þìá 2-8. *Κύριο Μενού Εγκατ΄ασταση* **(Sysinstall Main Menu)**



Μπορείτε να επιλέξετε διαφορετική διάταξη πληκτρολογίου κάνοντας την αντίστοιχη επιλογή από το μενού χρησιμοποιώντας τα βελάκια, και πιέζοντας **Space**. Πιέζοντας ξαν'α **Space** θα καταργήσετε την επιλογή. Όταν τελειώσετε, επιλέξτε [OK] με τα βελάκια και πιέστε **Enter**.

Στην παρακάτω απεικόνιση της οθόνης φαίνεται μόνο μέρος της λίστας. Αν επιλέξετε [Cancel] πιέζοντας το **Tab** θα χρησιμοποιήσετε την προεπιλεγμένη διάταξη πληκτρολογίου και θα επιστρέψετε στο Κύριο Μενού Εγκατάστασης.

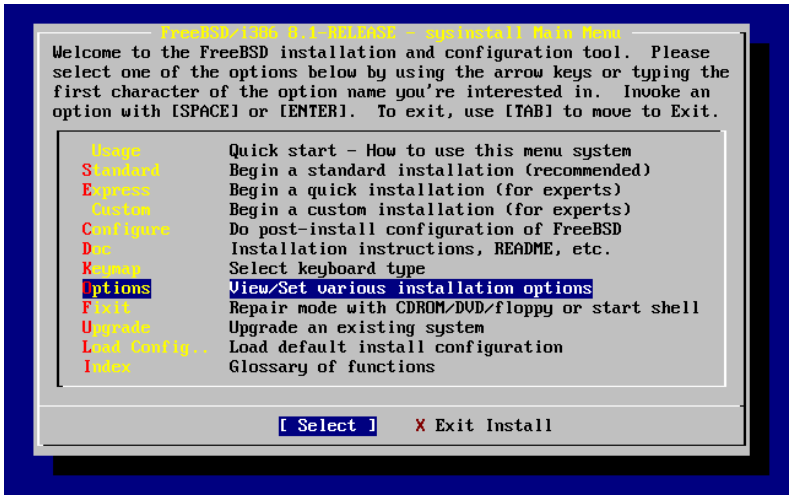
Ó÷Þìá 2-9. *Το Μενού* **Keymap** *του* **Sysinstall**



2.5.3 *Ε Οθόνη* Installation Options (*Επιλογών Εγκατάστασης*)

Επιλέξτε Options *και πιέστε* **Enter**.

Ó÷Þìá 2-10. *Το Κύριο Μενού του* **Sysinstall**



Ó÷Þìá 2-11. *Επιλογές του* **Sysinstall (Options)**

```
Options Editor

Name            Value                   Name            Value
----            -----                   ----            -----
NFS Secure      NO                      Browser Exec    /usr/local/bin/links
NFS Slow        NO                      Media Type      <not yet set>
NFS TCP         NO                      Media Timeout   300
NFS version 3   YES                     Package Temp    /var/tmp
Debugging       NO                      Newfs Args      -b 16384 -f 2048
No Warnings     NO                      Fixit Console   serial
Yes to All      NO                      Re-scan Devices <*>
DHCP            NO                      Use Defaults    [RESET!]
IPv6            NO
FTP username    ftp
Editor          /usr/bin/ee
Extract Detail  high
Release Name    8.1-RELEASE
Install Root    /
Browser package links

Use SPACE to select/toggle an option, arrow keys to move,
? or F1 for more help.  When you're done, type Q to Quit.

NFS server talks only on a secure port
```

Οι προεπιλεγμένες τιμές είναι συνήθως σωστές για τους περισσότερους χρήστες και δεν χρειάζεται να αλλαχθούν. Το όνομα *της έκδοσης* (Release Name) *αλλάζει ανάλογα με την έκδοση που εγκαθίσταται.*

Στο κάτω μέρος της οθόνης, *εμφανίζεται με τονισμένο μπλε χρώμα η περιγραφή του επιλεγμένου αντικειμένου. Παρατηρήστε* ότι *μια* από *τις επιλογές είναι η* Use Defaults *η οποία επαναφέρει* όλες *τις τιμές στις αρχικές προεπιλεγμένες τους ρυθμίσεις.*

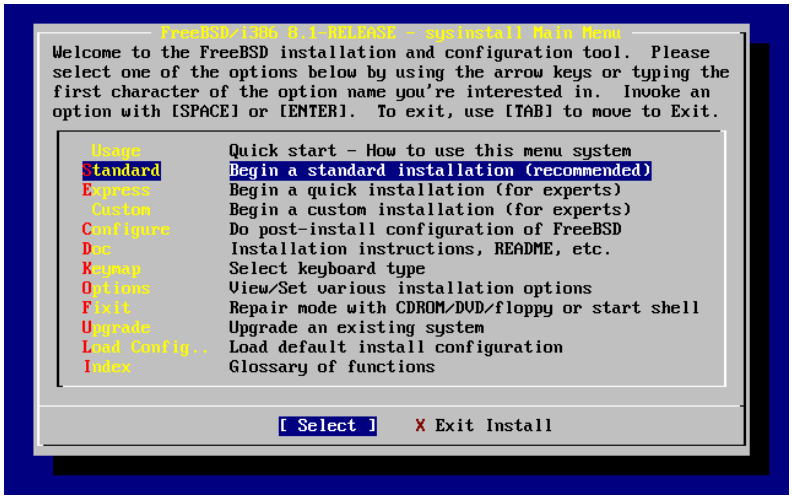
Πιέστε το **F1** *για να διαβάσετε την* οθόνη *βοήθειας σχετικά με τις διάφορες επιλογές.*

Πιέζοντας το **Q** *θα επιστρέψετε στο Κύριο Μενού Εγκατάστασης.*

2.5.4 *Ξεκινήστε μια Τυπική Εγκατάσταση* (Standard Installation)

Ε Standard *εγκατάσταση είναι η επιλογή που συνίσταται για τους νέους χρήστες του* UNIX *ή του* FreeBSD. *Χρησιμοποιήστε τα βελάκια για να επιλέξετε* Standard *από το μενού, και πιέστε* **Enter** *για να ξεκινήσετε την εγκατάσταση.*

Ó÷Þiá 2-12. *Εκκίνηση της Τυπικής Εγκατ΄αστασης* **(Standard Installation)**



2.6 *Εκχώρηση Χώρου στο Δίσκο*

Το πρώτο σας βήμα είναι να εκχωρήσετε χώρο δίσκου για το FreeBSD *και να δημιουργήσετε μια ετικέτα* (label) *στο χώρο αυτό ώστε να μπορέσει να τον προετοιμ΄ασει το* **sysinstall**. *Για το σκοπό αυτό πρέπει να γνωρίζετε τον τρόπο με τον οποίο περιμένει το* FreeBSD *να βρει τις πληροφορίες στο δίσκο.*

2.6.1 *Αρίθμηση των Δίσκων με β΄αση το* BIOS

Πριν εγκαταστήσετε και ρυθμίσετε το FreeBSD *στο σύστημα σας, υπ΄αρχει ένα σημαντικό θέμα το οποίο πρέπει να γνωρίζετε, ειδικ΄α αν έχετε πολλούς σκληρούς δίσκους.*

Σε ένα PC *το οποίο χρησιμοποιεί λειτουργικό σύστημα το οποίο εξαρτ΄αται από το* BIOS, *όπως είναι το* MS-DOS *ή τα* Microsoft Windows, *το* BIOS *είναι σε θέση να συμπερ΄ανει τη σειρ΄α προτεραιότητας των δίσκων και το λειτουργικό σύστημα απλώς συμβαδίζει με αυτή. Αυτό επιτρέπει στο χρήστη να εκκινήσει από ένα δίσκο διαφορετικό από αυτόν που συχν΄α καλούμε* "primary master". *Αυτό είναι ιδιαίτερα βολικό για κ΄αποιους χρήστες που έχουν ανακαλύψει ότι ο ευκολότερος και φτηνότερος τρόπος να έχουν ένα αντίγραφο ασφαλείας του συστήματος τους, είναι να αγορ΄ασουν ένα δεύτερο όμοιο σκληρό δίσκο, και να αντιγρ΄αφουν αν΄α τακτ΄α διαστήματα τον πρώτο τους δίσκο στο δεύτερο χρησιμοποιώντας προγρ΄αμματα όπως το* **Ghost®** *ή το* **XCOPY**. *Έτσι, αν ο πρώτος δίσκος χαλ΄ασει, ή δεχθεί επίθεση από ιό, ή παρουσι΄ασει πρόβλημα εξαιτίας κ΄αποιου ελαττώματος του λειτουργικού συστήματος, ο χρήστης μπορεί εύκολα να επαναφέρει το σύστημα ρυθμίζοντας το* BIOS *να αντιστρέψει τη λογική σειρ΄α των δίσκων. Είναι σαν να αντιμεταθέτουμε τη σειρ΄α των καλωδίων στους δίσκους αλλ΄α χωρίς να χρει΄αζεται να ανοίξουμε το κουτί.*

Τα πιο ακριβ΄α συστήματα με ελεγκτές SCSI, *συχν΄α περιλαμβ΄ανουν επεκτ΄ασεις στο* BIOS *που επιτρέπουν την αλλαγή της αρίθμησης μέχρι επτ΄α δίσκων* SCSI, *με παρόμοιο τρόπο.*

Ένας χρήστης εξοικειωμένος με την παραπ΄ανω δυνατότητα, μπορεί να βρεθεί προ εκπλήξεως όταν τα αποτελέσματα με το FreeBSD *δεν είναι τα αναμενόμενα. Το* FreeBSD *δεν χρησιμοποιεί το* BIOS *και δεν γνωρίζει την "κατ΄α το* BIOS *λογική δι΄αταξη των οδηγών". Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ιδιαίτερα*

περίπλοκες καταστ΄ασεις, ειδικ΄α αν οι δίσκοι έχουν παρόμοια γεωμετρία και έχουν επίσης τα ίδια δεδομένα (είναι ο ένας κλώνος του ΄αλλου).

Όταν χρησιμοποιείτε το FreeBSD επιστρέψτε την σειρ΄α των οδηγών στο BIOS στην φυσιολογική τους πριν εγκαταστήσετε το FreeBSD και αφήστε την έτσι. Αν πρέπει να εναλλ΄αξετε τους δίσκους μεταξύ τους, κ΄αντε το αλλ΄α με το δύσκολο τρόπο: ανοίξτε το κουτί και αλλ΄αξτε θέσεις στα jumpers (βραχυκυκλωτήρες) και στα καλώδια.

Μια Ιστορία από τα Αρχεία των Εξαιρετικών Περιπετειών του **Bill** και **Fred:**

Ο Bill διαλύει ένα παλιό μηχ΄ανημα Wintel για να φτι΄αξει ένα ακόμα FreeBSD μηχ΄ανημα για το Fred. Ο Bill εγκαθιστ΄α ένα σκληρό δίσκο SCSI ως συσκευή με αριθμό μηδέν και εγκαθιστ΄α σε αυτή το FreeBSD.

Ο Fred ξεκιν΄α να χρησιμοποιεί το σύστημα, αλλ΄α μετ΄α από αρκετές μέρες παρατηρεί ότι ο παλιός SCSI δίσκος αναφέρει αρκετ΄α μη καταστροφικ΄α λ΄αθη (soft errors) και αναφέρει το γεγονός αυτό στον Bill.

Μετ΄α από μερικές ακόμα μέρες, ο Bill αποφασίζει ότι έχει έρθει η ώρα να αντιμετωπίσει το πρόβλημα, και έτσι πι΄ανει ένα αντίστοιχο SCSI δίσκο από το "αρχείο" στο πίσω δωμ΄ατιο. Ένας αρχικός έλεγχος επιφ΄ανειας δείχνει ότι ο δίσκος λειτουργεί κανονικ΄α, και έτσι ο Bill εγκαθιστ΄α το δίσκο αυτό ως SCSI μον΄αδα τέσσερα και αντιγρ΄αφει (μέσω image) πλήρως τα δεδομένα από το δίσκο μηδέν στο δίσκο τέσσερα. Τώρα που ο νέος δίσκος είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί σωστ΄α, ο Bill αποφασίζει ότι είναι καλή ιδέα να αρχίσει να τον χρησιμοποιεί, και έτσι β΄αζει σε εφαρμογή τη δυνατότητα του BIOS να αλλ΄αζει την αρίθμηση των δίσκων ώστε το σύστημα να ξεκιν΄αει από το δίσκο τέσσερα. Το FreeBSD ξεκιν΄αει και εκτελείται κανονικ΄α.

Ο Fred συνεχίζει τη δουλει΄α του για αρκετές ακόμα μέρες, και σύντομα ο Bill και ο Fred αποφασίζουν ότι έχει έρθει η ώρα για μια ακόμα περιπέτεια — ώρα να αναβαθμίσουν στην νέα έκδοση του FreeBSD. Ο Bill αφαιρεί το δίσκο μηδέν μια και ήταν ελαφρώς προβληματικός και τον αντικαθιστ΄α με ένα ΄αλλο όμοιο δίσκο από το "αρχείο". Ο Bill κατόπιν εγκαθιστ΄α τη νέα έκδοση του FreeBSD στον νέο δίσκο μηδέν χρησιμοποιώντας τις μαγικές Internet FTP δισκέτες του Fred. Ε εγκατ΄ασταση γίνεται χωρίς προβλήματα.

Ο Fred χρησιμοποιεί την νέα έκδοση του FreeBSD για μερικές μέρες, και πιστοποιεί ότι είναι αρκετ΄α καλή για χρήση στο τμήμα μηχανικής. Έχει έρθει η ώρα να αντιγρ΄αψει όλη τη δουλει΄α του από την παλι΄α έκδοση. Έτσι ο Fred προσαρτεί το δίσκο με αριθμό τέσσερα (το τελευταίο αντίγραφο της παλι΄ας έκδοσης του FreeBSD). Ο Fred απογοητεύεται όταν ανακαλύπτει ότι δεν υπ΄αρχει τίποτα από την πολύτιμη εργασία του στο δίσκο με αριθμό τέσσερα.

Που πήγαν τα δεδομένα;

Όταν ο Bill έκανε φωτογραφική αντιγραφή του αρχικού SCSI δίσκου μηδέν στο SCSI δίσκο τέσσερα, ο δίσκος τέσσερα έγινε ο "νέος κλώνος". Όταν ο Bill ΄αλλαξε την αρίθμηση στο SCSI BIOS ώστε να μπορέσει να ξεκινήσει από τη μον΄αδα SCSI τέσσερα, απλώς κορόιδευε τον εαυτό του. Το FreeBSD χρησιμοποιούσε ακόμα τη μον΄αδα SCSI μηδέν. Ίσως αυτή η αλλαγή στο BIOS να προκαλέσει την μερική ή ολική φόρτωση του κώδικα Boot ή και του Loader από τον επιλεγμένο από το BIOS δίσκο, αλλ΄α όταν αναλ΄αβουν τα προγρ΄αμματα οδήγησης του πυρήνα του FreeBSD η αρίθμηση του BIOS θα αγνοηθεί, και το FreeBSD θα επανέλθει στη φυσιολογική αρίθμηση των δίσκων. Στο παρ΄αδειγμα μας, το σύστημα συνέχισε να λειτουργεί στον αρχικό SCSI δίσκο μηδέν, και όλα τα δεδομένα του Fred ήταν εκεί, και όχι στον SCSI δίσκο τέσσερα. Το γεγονός ότι το σύστημα φαινόταν να λειτουργεί από το SCSI δίσκο τέσσερα ήταν απλώς ένα κατασκεύασμα της ανθρώπινης προσδοκίας.

Είμαστε ευτυχείς να ανακοινώσουμε ότι δεν χ΄αθηκαν καθόλου δεδομένα κατ΄α την ανακ΄αλυψη του φαινομένου αυτού. Ο παλιός SCSI δίσκος μηδέν ανακτήθηκε από το σωρό, και όλη η εργασία του Fred επιστρ΄αφηκε σε αυτόν (και τώρα ο Bill ξέρει ότι μπορεί να μετρ΄αει ως το μηδέν).

Αν και στην ιστορία αυτή χρησιμοποιήθηκαν οδηγοί SCSI, οι αρχές ισχύουν εξίσου και για οδηγούς IDE.

2.6.2 Δημιουργώντας Slices με Χρήση της FDisk

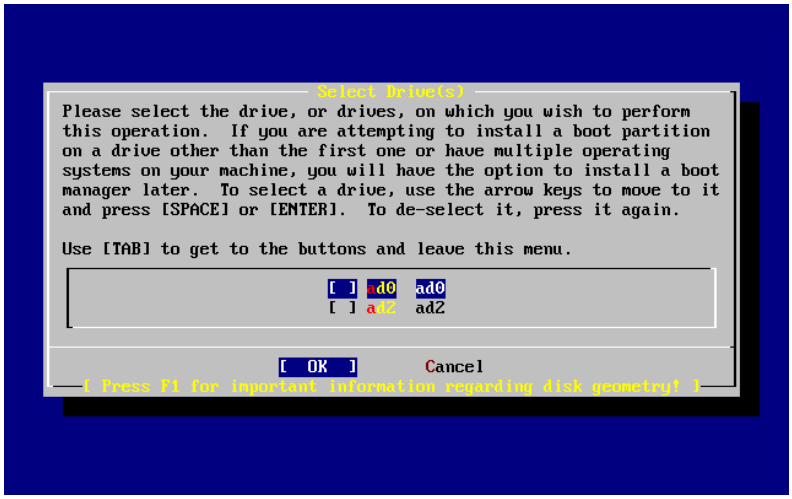
Óçìåßùóç: Καμί΄α αλλαγή που θα κ΄ανετε σε αυτό το σημείο δεν θα γραφεί στο δίσκο. Αν νομίζετε ότι κ΄ανατε κ΄αποιο λ΄αθος και θέλετε να ξεκινήσετε ξαν΄α από την αρχή, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα μενού για να βγείτε από το **sysinstall** και να δοκιμ΄ασετε ξαν΄α ή πιέστε το **U** για να χρησιμοποιήσετε την επιλογή Undo. Αν μπερδευτείτε και δεν μπορείτε να δείτε πως να βγείτε, μπορείτε π΄αντα απλ΄α να απενεργοποιήσετε τον υπολογιστή σας.

Αφού επιλέξετε να ξεκινήσετε μια τυπική εγκατ΄ασταση (standard installation) στο **sysinstall** θα δείτε το παρακ΄ατω μήνυμα:

```
                                Message
In the next menu, you will need to set up a DOS-style ("fdisk")
partitioning scheme for your hard disk. If you simply wish to devote
all disk space to FreeBSD (overwriting anything else that might be on
the disk(s) selected) then use the (A)ll command to select the default
partitioning scheme followed by a (Q)uit. If you wish to allocate only
free space to FreeBSD, move to a partition marked "unused" and use the
(C)reate command.
                                [  OK  ]

                        [ Press enter or space ]
```

Πιέστε **Enter** σύμφωνα με τις οδηγίες. Θα δείτε τότε μια λίστα με όλους τους σκληρούς δίσκους που ανίχνευσε ο πυρήνας κατ΄α τη δι΄αρκεια της ανίχνευσης συσκευών. Το Ó÷Þìá 2-13 δείχνει ένα παρ΄αδειγμα από ένα σύστημα με δύο δίσκους IDE. Έχουν τα ονόματα `ad0` και `ad2`.

Ó÷Þìá 2-13. Επιλέξτε Δίσκο για την **FDisk**



Ίσως να αναρωτιέστε γιατί δεν υπ΄αρχει εδώ συσκευή με όνομα `ad1`. Τι είναι αυτό που λείπει;

Σκεφτείτε τι θα γινόταν αν είχατε δύο IDE δίσκους, ένα ως master στο πρώτο IDE ελεγκτή, και ένα ως master στο δεύτερο IDE ελεγκτή. Αν το FreeBSD τους αριθμούσε όπως τους έβρισκε, δηλ. ως `ad0` και `ad1` όλα θα λειτουργούσαν κανονικ΄α.

Αν όμως προσθέταμε μετ΄α ένα τρίτο δίσκο, ως συσκευή slave στον πρώτο IDE ελεγκτή, αυτή θα γινόταν πλέον `ad1`, και η προηγούμενη `ad1` θα γινόταν `ad2`. Επειδή τα ονόματα των συσκευών (όπως `ad1s1a`) χρησιμοποιούνται για την εύρεση των συστημ΄ατων αρχείων, μπορεί να ανακαλύπτατε ξαφνικ΄α ότι κ΄αποια από τα συστήματα αρχείων σας δεν εμφανίζονται κανονικ΄α και πρέπει να αλλ΄αξετε την ρύθμιση του FreeBSD σας.

Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό, ο πυρήνας μπορεί να ρυθμιστεί να ονομ΄αζει τους δίσκους IDE αν΄αλογα με την θέση τους, και όχι με τη σειρ΄α με την οποία ανιχνεύονται. Με τον τρόπο αυτό, ο master δίσκος στο δεύτερο IDE ελεγκτή θα είναι π΄αντα, `ad2`, ακόμα και αν δεν υπ΄αρχει συσκευή `ad0` ή `ad1`.

Ε ρύθμιση αυτή είναι και η προεπιλεγμένη για τον πυρήνα του FreeBSD, και για το λόγο αυτό η οθόνη δείχνει `ad0` και `ad2`. Το μηχ΄ανημα από το οποίο λήφθηκε η εικόνα είχε δίσκους master και στους δύο ελεγκτές IDE, ενώ δεν είχε κανένα δίσκο slave.

Πρέπει να επιλέξετε το δίσκο στον οποίο θα γίνει η εγκατ΄ασταση του FreeBSD και να πιέσετε [OK]. Το **FDisk** θα ξεκινήσει, με οθόνη αντίστοιχη με αυτή που φαίνεται στο Ó÷Þìá 2-14.

Ε οθόνη του **FDisk** είναι χωρισμένη σε τρία τμήματα.

Το πρώτο τμήμα, το οποίο καλύπτει τις δύο πρώτες γραμμές της οθόνης, δείχνει λεπτομέρειες για τον επιλεγμένο δίσκο, που περιλαμβ΄ανουν το όνομα του στο FreeBSD, τη γεωμετρία του, και το συνολικό μέγεθος του.

Το δεύτερο τμήμα δείχνει τα slices τα οποία υπ΄αρχουν στο δίσκο τη δεδομένη στιγμή, τα σημεία στα οποία ξεκινούν και τελειώνουν, πόσο μεγ΄αλα είναι, την ονομασία που έχουν στο FreeBSD και την περιγραφή τους και τον τύπο τους. Το παρ΄αδειγμα αυτό δείχνει δύο μικρ΄α αχρησιμοποίητα slices, τα οποία είναι παρενέργειες του τρόπου δι΄αταξης των δίσκων στα PC. Δείχνει επίσης ένα μεγ΄αλο FAT slice, το οποίο σίγουρα εμφανίζεται ως `C:` στα MS-DOS και Windows, καθώς και μια εκτεταμένη κατ΄ατμηση η οποία μπορεί να περιέχει και ΄αλλα γρ΄αμματα οδηγών για το MS-DOS ή τα Windows.

Το τρίτο τμήμα, δείχνει τις εντολές που είναι διαθέσιμες στην **FDisk**.

Ó÷Þìá 2-14. Τυπικές Κατατμήσεις **`fdisk`** πριν την Επεξεργασία

```
Disk name:      ad0                                   FDISK Partition Editor
DISK Geometry:  16383 cyls/16 heads/63 sectors = 16514064 sectors (8063MB)

Offset       Size(ST)        End     Name  PType       Desc  Subtype    Flags

         0         63         62        -      6     unused        0
        63    4193217    4193279    ad0s1      2        fat       14    >
   4193280       1008    4194287        -      6     unused        0    >
   4194288   12319776   16514063    ad0s2      4   extended       15    >




The following commands are supported (in upper or lower case):

A = Use Entire Disk    G = set Drive Geometry   C = Create Slice   F = `DD' mode
D = Delete Slice       Z = Toggle Size Units    S = Set Bootable   I = Wizard m.
T = Change Type        U = Undo All Changes     Q = Finish


Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.
```

Το τι θα κ΄ανετε τώρα εξαρτ΄αται από το πως θέλετε να χωρίσετε το δίσκο σας.

Αν θέλετε το FreeBSD να χρησιμοποιήσει όλο το δίσκο σας (σβήνοντας έτσι όλα τα ΄αλλα δεδομένα από αυτόν, όταν επιβεβαιώσετε αργότερα στην εγκατ΄ασταση ότι θέλετε το **sysinstall** να προχωρήσει) μπορείτε απλώς να πιέσετε **A** το οποίο αντιστοιχεί με την επιλογή Use Entire Disk (Σρήση ολόκληρου του δίσκου). Οι υπ΄αρχουσες κατατμήσεις θα διαγραφούν, και θα αντικατασταθούν με μια μικρή περιοχή μαρκαρισμένη ως unused (αχρησιμοποίητη) (ξαν΄α, μια παρενέργεια των διατ΄αξεων δίσκου στο PC) και με ένα μεγ΄αλο slice για το FreeBSD. Αν το κ΄ανετε αυτό, θα πρέπει να επιλέξετε με τα βελ΄ακια το νέο FreeBSD slice και να το μαρκ΄αρετε ως εκκινήσιμο (bootable) πιέζοντας το πλήκτρο **S**. Ε οθόνη σας θα είναι αρκετ΄α παρόμοια με την Ó÷Þìá 2-15. Παρατηρήστε το A στην στήλη Flags, το οποίο δείχνει ότι το slice είναι active (ενεργό), και πρόκειται να γίνει εκκίνηση από αυτό.

Αν πρόκειται να διαγρ΄αψετε ένα υπ΄αρχον slice για να δημιουργήσετε χώρο για το FreeBSD, θα πρέπει να επιλέξετε το slice με τα βελ΄ακια, και να πιέσετε **D**. Μπορείτε κατόπιν να πιέσετε **C**, και θα ερωτηθείτε για το μέγεθος του slice που θέλετε να δημιουργήσετε. Ε προεπιλεγμένη τιμή στο δι΄αλογο αντιπροσωπεύει το μέγιστο δυνατό slice που μπορείτε να δημιουργήσετε, το οποίο μπορεί να είναι το μέγιστο συνεχόμενο μπλοκ ελεύθερου χώρου ή το μέγεθος ολόκληρου του δίσκου.

Αν έχετε ήδη δημιουργήσει χώρο για το FreeBSD (ίσως με τη χρήση κ΄αποιου εργαλείου όπως το **PartitionMagic**) μπορείτε να πιέσετε **C** για να δημιουργήσετε νέο slice. Θα ερωτηθείτε και π΄αλι για το μέγεθος του slice που θέλετε να δημιουργήσετε.

Ó÷Þìá 2-15. Κατ΄ατμηση **Fdisk** που Σρησιμοποιεί Ολόκληρο το Δίσκο

```
Disk name:      ad0                                FDISK Partition Editor
DISK Geometry:  16383 cyls/16 heads/63 sectors = 16514064 sectors (8063MB)

Offset       Size(ST)        End     Name  PType       Desc  Subtype    Flags

     0          63          62        -      6     unused        0
    63    16514001    16514063    ad0s1      3    freebsd      165    CA




The following commands are supported (in upper or lower case):

A = Use Entire Disk    G = set Drive Geometry   C = Create Slice   F = `DD' mode
D = Delete Slice       Z = Toggle Size Units    S = Set Bootable   | = Wizard m.
T = Change Type        U = Undo All Changes     Q = Finish


Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.
```

Όταν τελειώσετε, πιέστε **Q**. Οι αλλαγές σας θα αποθηκευτούν στο **sysinstall**, αλλ΄α δεν θα γραφτούν ακόμα στο δίσκο.

2.6.3 Εγκατ΄ασταση Διαχειριστή Εκκίνησης (Boot Manager)

Έχετε τώρα την επιλογή να εγκαταστήσετε διαχειριστή εκκίνησης (boot manager). Σε γενικές γραμμές θα πρέπει να επιλέξετε να εγκαταστήσετε το διαχειριστή εκκίνησης του FreeBSD αν:

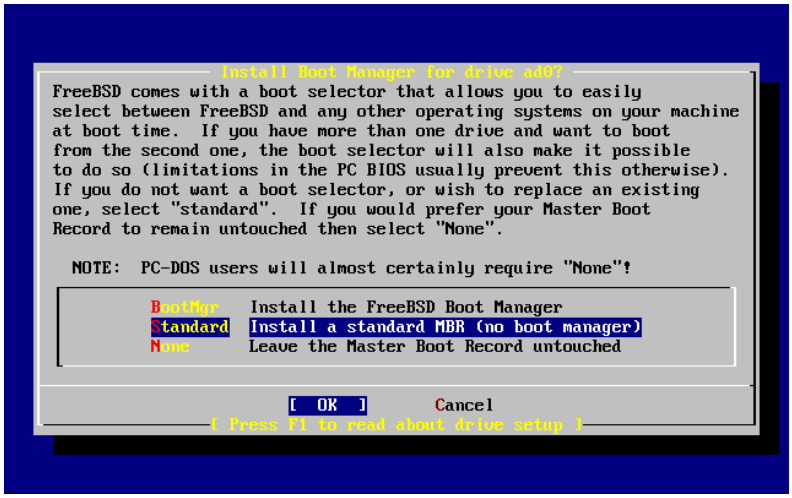
- Έχετε περισσότερους από ένα δίσκους, και έχετε επιλέξει να εγκαταστήσετε το FreeBSD σε δίσκο που δεν είναι ο πρώτος.

- Έχετε εγκαταστήσει το FreeBSD μαζί με ένα ΄αλλο λειτουργικό σύστημα στον ίδιο δίσκο, και θέλετε να μπορείτε να επιλέγετε αν θα ξεκινήσετε το FreeBSD ή το ΄αλλο λειτουργικό, όταν ξεκιν΄ατε τον υπολογιστή σας.

Αν το FreeBSD πρόκειται να είναι το μοναδικό λειτουργικό σύστημα στον υπολογιστή σας, και είναι εγκατεστημένο στον πρώτο σκληρό δίσκο, τότε είναι επαρκής ο Standard διαχειριστής εκκίνησης. Επιλέξτε None αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε διαχειριστή εκκίνησης τρίτου κατασκευαστή, ο οποίος είναι ικανός να εκκινήσει το FreeBSD.

Κ΄αντε την επιλογή σας και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 2-16. Το μενού **Boot Manager** του **Sysinstall**



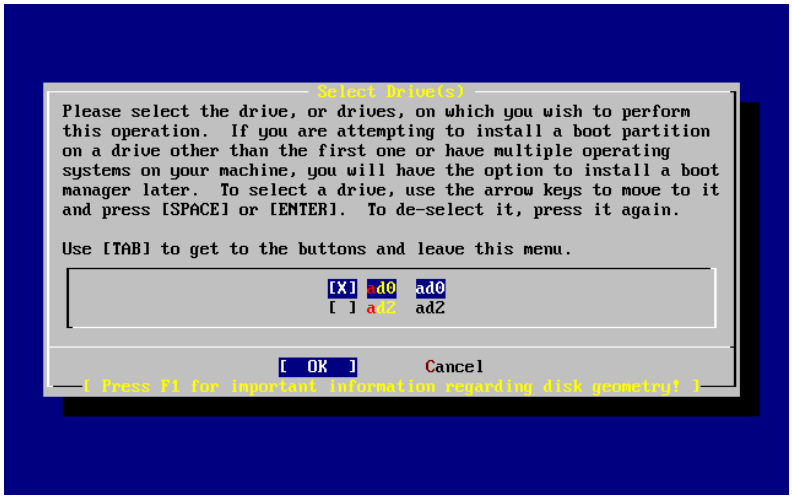
Ε οθόνη βοήθειας, στην οποία έχετε πρόσβαση πιέζοντας το **F1**, συζητ΄α τα προβλήματα τα οποία ενδεχομένως θα αντιμετωπίσετε όταν επιχειρήσετε να χρησιμοποιήσετε τον ίδιο δίσκο σε περισσότερα από ένα λειτουργικ΄α συστήματα.

2.6.4 Δημιουργώντας Slices σε Ένα Άλλο Δίσκο

Αν υπ΄αρχουν περισσότεροι από ένας δίσκοι, θα επιστρέψετε στην οθόνη επιλογής δίσκων (Select Driver) αμέσως μετ΄α την επιλογή του διαχειριστή εκκίνησης. Αν θέλετε να εγκαταστήσετε το FreeBSD σε περισσότερους από ένα δίσκους, μπορείτε εδώ να επιλέξετε ένα ΄αλλο δίσκο και να επαναλ΄αβετε την διαδικασία κατ΄ατμησης με την χρήση του **FDisk**.

> **Óçìáíôéêü:** Αν εγκαθιστ΄ατε το FreeBSD σε οποιοδήποτε δίσκο εκτός από τον πρώτο θα πρέπει να εγκαταστήσετε το διαχειριστή εκκίνησης του FreeBSD και στους δύο δίσκους.

Ó÷Þìá 2-17. Éξοδος απ**ό** την Επιλογή Δίσκων **(Select Drive)**



Το πλήκτρο **Tab** εναλλ΄ασσει μεταξύ του τελευταίου επιλεγμένου δίσκου, του [OK], και του [Cancel].

Πιέστε μια φορ΄α το **Tab** για να μεταφερθείτε στο [OK], πιέστε **Enter** για να συνεχίσετε την εγκατ΄ασταση.

2.6.5 Δημιουργώντας Κατατμήσεις (Partitions) με Χρήση του Disklabel

Πρέπει τώρα να δημιουργήσετε κατατμήσεις μέσα σε κ΄αθε slice που δημιουργήσατε. Θυμηθείτε ότι οι κατατμήσεις χαρακτηρίζονται από γρ΄αμματα από a ως h, και ότι οι κατατμήσεις b, c, και d έχουν τυποποιημένη σημασία την οποία πρέπει να ακολουθήσετε.

Κ΄αποιες εφαρμογές μπορεί να ωφεληθούν από συγκεκριμένο τρόπο κατ΄ατμησης, ειδικ΄α αν πρόκειται να δημιουργήσετε κατατμήσεις σε περισσότερους από ένα δίσκους. Ωστόσο, για αυτή την πρώτη σας εγκατ΄ασταση του FreeBSD δεν χρει΄αζεται να είστε τόσο σχολαστικοί στην κατ΄ατμηση του δίσκου σας. Είναι πιο σημαντικό να εγκαταστήσετε το FreeBSD και να μ΄αθετε να το χρησιμοποιείτε. Μπορείτε π΄αντα να επανεγκαταστήσετε το FreeBSD αλλ΄αζοντας τον τρόπο κατ΄ατμησης, όταν πλέον θα είστε πιο εξοικειωμένος με το λειτουργικό σύστημα.

Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιεί τέσσερις κατατμήσεις—μια για χώρο swap, και τρεις για συστήματα αρχείων.

Ðßíáêáò 2-2. Δι΄αταξη Κατατμήσεων για τον Πρώτο Δίσκο

Κατ΄ατμηση	Σύστημα Αρχείων	Μέγεθος	Περιγραφή

Κατ΄ατμηση	Σύστημα Αρχείων	Μέγεθος	Περιγραφή
a	/	1 GB	Πρόκειται για το root σύστημα αρχείων (root filesystem). Όλα τα ΄αλλα συστήματα αρχείων προσαρτώνται σε κ΄αποιο σημείο κ΄ατω από αυτό. Το 1 GB θεωρείται μια φυσιολογική τιμή για αυτό το σύστημα αρχείων. Δεν πρόκειται να β΄αλετε ιδιαίτερα δεδομένα σε αυτό, καθώς μια συνηθισμένη εγκατ΄ασταση FreeBSD θα β΄αλει εδώ περίπου 128 MB δεδομένων. Ο χώρος που απομένει προορίζεται για προσωριν΄α δεδομένα, και επίσης αφήνει χώρο επέκτασης στην περίπτωση που οι μελλοντικές εκδόσεις του FreeBSD απαιτούν περισσότερο χώρο στο /.
b	N/A	2-3 x RAM	Σε αυτή την κατ΄ατμηση βρίσκεται ο χώρος swap του συστήματος. Ε επιλογή σωστού μεγέθους swap μπορεί να θεωρηθεί ένα είδος τέχνης. Ένας καλός γενικός κανόνας είναι ο χώρος αυτός να είναι δύο ως τρεις φορές το μέγεθος της διαθέσιμης φυσικής μνήμης (RAM). Επίσης θα πρέπει να έχετε τουλ΄αχιστον 64 MB swap, έτσι αν έχετε λιγότερα από 32 MB RAM στον υπολογιστή σας, ορίστε το swap στα 64 MB. Αν έχετε περισσότερους από ένα δίσκους μπορείτε να ορίσετε χώρο swap σε κ΄αθε δίσκο. Το FreeBSD θα χρησιμοποιεί τότε κ΄αθε δίσκο για swap, το οποίο επιταχύνει τη διαδικασία. Στην περίπτωση αυτή, υπολογίστε το συνολικό μέγεθος του swap που χρει΄αζεστε (π.χ. 128 MB) και μοιρ΄αστε το με το πλήθος των δίσκων που έχετε (π.χ., δύο δίσκοι) για να βρείτε το μέγεθος του swap που θα δημιουργήσετε σε κ΄αθε δίσκο, σε αυτό το παρ΄αδειγμα, 64 MB αν΄α δίσκο.
e	/var	512 ως 4096 MB	Ο κατ΄αλογος /var περιέχει αρχεία τα οποία συνεχώς μεταβ΄αλλονται, όπως αρχεία καταγραφής (log files) και ΄αλλα αρχεία που έχουν να κ΄ανουν με διαχειριστικές εργασίες. Πολλ΄α από τα αρχεία αυτ΄α διαβ΄αζονται και γρ΄αφονται συνέχεια κατ΄α την καθημερινή χρήση του FreeBSD. Ε τοποθέτηση των αρχείων αυτών σε χωριστό σύστημα αρχείων επιτρέπει στο FreeBSD να βελτιστοποιεί την πρόσβαση σε αυτ΄α χωρίς να επηρε΄αζονται αρχεία σε ΄αλλους καταλόγους που δεν έχουν παρόμοια συχνή πρόσβαση.
f	/usr	Υπόλοιπος Χώρος Δίσκου (τουλ΄αχιστον 8 GB)	Όλα τα υπόλοιπα αρχεία σας θα είναι τυπικ΄α αποθηκευμένα στο /usr και τους υποκαταλόγους του.

Ðñïåéäïðïßçóç: Οι παραπ΄ανω τιμές δίνονται μόνο ως υποδείγματα και προορίζονται για εγκαταστ΄ασεις

από προχωρημένους χρήστες. Σας συνιστούμε να χρησιμοποιήσετε τη δυνατότητα αυτόματης κατ΄ατμησης, η οποία αναφέρεται ως `Auto Defaults` στον επεξεργαστή κατατμήσεων του FreeBSD.

Αν πρόκειται να εγκαταστήσετε το FreeBSD σε περισσότερους από ένα δίσκους, θα πρέπει να δημιουργήσετε κατατμήσεις και στα ΄αλλα slices που έχετε δημιουργήσει. Ο ευκολότερος τρόπος είναι να δημιουργήσετε δύο κατατμήσεις σε κ΄αθε δίσκο, μια για το swap, και μια για ένα σύστημα αρχείων.

Ðßíáêáò 2-3. Δι΄αταξη Κατατμήσεων για τους Υπόλοιπους Δίσκους

Κατ΄ατμηση	Σύστημα Αρχείων	Μέγεθος	Περιγραφή
b	N/A	Δείτε την περιγραφή	Όπως έχει ήδη συζητηθεί, μπορείτε να χωρίσετε το χώρο swap αν΄αμεσα σε πολλούς δίσκους. Αν και η κατ΄ατμηση a είναι ελεύθερη, η σύμβαση επιβ΄αλλει τη χρήση της κατ΄ατμησης b για το χώρο swap.
e	/disk*n*	Υπόλοιπο Τμήμα του Δίσκου	Το υπόλοιπο κομμ΄ατι του δίσκου καταλαμβ΄ανεται από μια μεγ΄αλη κατ΄ατμηση. Μπορείτε εύκολα να την β΄αλετε στην κατ΄ατμηση a αντί για την e. Ωστόσο, η σύμβαση ορίζει ότι η κατ΄ατμηση a σε ένα slice δεσμεύεται για το σύστημα αρχείων root (/). Δεν είστε υποχρεωμένοι να ακολουθήσετε αυτή τη σύμβαση, αλλ΄α το **sysinstall** την ακολουθεί, οπότε αν την ακολουθήσετε και εσείς η εγκατ΄ασταση θα είναι πιο καθαρή. Μπορείτε να προσαρτήσετε αυτό το σύστημα αρχείων όπου θέλετε. Στο παρ΄αδειγμα μας, η προσ΄αρτηση γίνεται στους καταλόγους `/diskn` , όπου το *n* είναι ένας αριθμός που αλλ΄αζει για κ΄αθε δίσκο. Αλλ΄α μπορείτε, αν προτιμ΄ατε, να ορίσετε δική σας δι΄αταξη.

Έχοντας αποφασίσει την δι΄αταξη των κατατμήσεων σας, μπορείτε τώρα να την δημιουργήσετε χρησιμοποιώντας το **sysinstall**. Θα δείτε το παρακ΄ατω μήνυμα:

```
                              Message
Now, you need to create BSD partitions inside of the fdisk
partition(s) just created. If you have a reasonable amount of disk
space (1GB or more) and don’t have any special requirements, simply
use the (A)uto command to allocate space automatically. If you have
more specific needs or just don’t care for the layout chosen by
(A)uto, press F1 for more information on manual layout.

                                [  OK  ]
```

```
[ Press enter or space ]
```

Πιέστε **Enter** για να ξεκινήσετε τον επεξεργαστή κατατμήσεων του FreeBSD, που ονομ΄αζεται **Disklabel**.

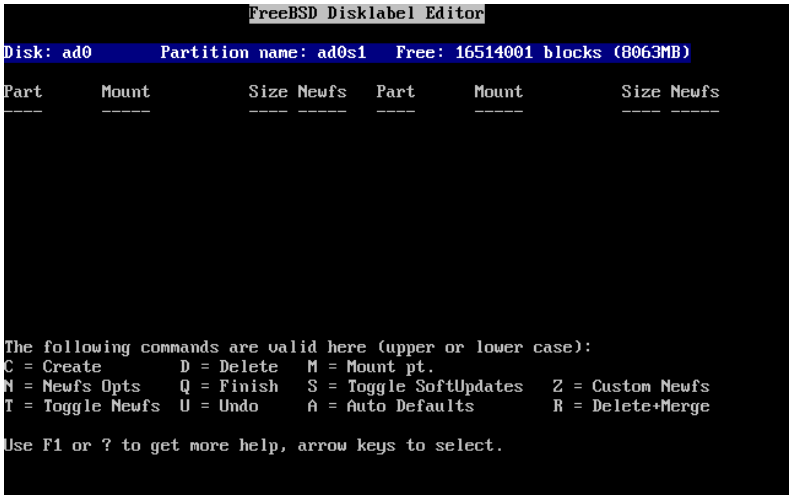
Το Ó÷Þìá 2-18 δείχνει την οθόνη όταν ξεκινήσετε για πρώτη φορ΄α το **Disklabel**. Ε οθόνη χωρίζεται σε τρία τμήματα.

Οι πρώτες γραμμές δείχνουν το όνομα του δίσκου στον οποίο δουλεύετε, και το slice που περιέχει τις κατατμήσεις που δημιουργείτε (στο σημείο αυτό το **Disklabel** τις ονομ΄αζει `Partition name` αντί για το όνομα του slice). Ε οθόνη επίσης δείχνει την ποσότητα ελεύθερου χώρου μέσα στο slice, δηλ. το χώρο που έχει κρατηθεί μέσα στο slice αλλ΄α δεν έχει αποδοθεί ακόμα σε κ΄αποια κατ΄ατμηση.

Το μέσο της οθόνης δείχνει τις κατατμήσεις που έχουν δημιουργηθεί, το όνομα του συστήματος αρχείων που περιέχει κ΄αθε κατ΄ατμηση, το μέγεθος τους, και κ΄αποιες επιλογές που σχετίζονται με τη δημιουργία του συστήματος αρχείων.

Το κ΄ατω μέρος της οθόνης δείχνει τα πλήκτρα που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στο **Disklabel**.

Ó÷Þìá 2-18. Επεξεργαστής **Disklabel** του **Sysinstall**



Το **Disklabel** μπορεί να δημιουργήσει αυτόματα κατατμήσεις για εσ΄ας, και να τους αποδώσει προεπιλεγμένες τιμές. Οι προεπιλεγμένες τιμές υπολογίζονται με την βοήθεια ενός ενσωματωμένου αλγορίθμου καθορισμού μεγεθών, ο οποίος αποφασίζει με β΄αση το μέγεθος του δίσκου. Δοκιμ΄αστε το τώρα πιέζοντας το **A**. Θα δείτε μια οθόνη όμοια με αυτήν στο Ó÷Þìá 2-19. Αν΄αλογα με το μέγεθος του δίσκου που χρησιμοποιείτε, οι προεπιλεγμένες τιμές μπορεί να είναι ή και να μην είναι κατ΄αλληλες. Αυτό δεν έχει σημασία, γιατί δεν χρει΄αζεται να τις αποδεχθείτε.

> **Óçìåßùóç:** Ο προεπιλεγμένος τρόπος κατ΄ατμησης αποδίδει στον κατ΄αλογο `/tmp` την δική του κατ΄ατμηση αντί να τον καθιστ΄α μέρος της κατ΄ατμησης `/`. Αυτό βοηθ΄αει στην αποφυγή πλήρωσης της κατ΄ατμησης `/` με προσωριν΄α αρχεία.

Ó÷Þìá 2-19. *Ο Επεξεργαστής Κατατμήσεων* **Disklabel** *του* **Sysinstall** *με τις Αυτόματες Προεπιλογές*

```
                    FreeBSD Disklabel Editor

Disk: ad0       Partition name: ad0s1   Free: 0 blocks (0MB)

Part      Mount          Size Newfs   Part      Mount          Size Newfs
----      -----          ---- -----   ----      -----          ---- -----
ad0s1a    /             422MB UFS2    Y
ad0s1b    swap          321MB SWAP
ad0s1d    /var          710MB UFS2+S  Y
ad0s1e    /tmp          377MB UFS2+S  Y
ad0s1f    /usr         6232MB UFS2+S  Y

The following commands are valid here (upper or lower case):
C = Create        D = Delete    M = Mount pt.
N = Newfs Opts    Q = Finish    S = Toggle SoftUpdates    Z = Custom Newfs
T = Toggle Newfs  U = Undo      A = Auto Defaults         R = Delete+Merge

Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.
```

Αν επιλέξετε να μη χρησιμοποιήσετε τις προεπιλεγμένες κατατμήσεις και θέλετε να τις αντικαταστήσετε με τις δικές σας, χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να επιλέξετε την πρώτη κατ΄ατμηση και πιέστε **D** *για να τη σβήσετε. Επαναλ΄αβετε για να σβήσετε* όλες *τις προτεινόμενες κατατμήσεις.*

Για να δημιουργήσετε την πρώτη κατ΄ατμηση (a, (*η οποία προσαρτ΄αται ως* / — root), *βεβαιωθείτε* ότι *έχετε επιλέξει το σωστό* slice *στο π΄ανω μέρος της οθόνης, και πιέστε* **C**. *Θα εμφανιστεί ένα πλαίσιο διαλόγου για να εισ΄αγετε το μέγεθος της νέας κατ΄ατμησης* (όπως *φαίνεται στο* Ó÷Þìá 2-20). *Μπορείτε να εισ΄αγετε το μέγεθος ως τον αριθμό μπλοκ του δίσκου που θέλετε να χρησιμοποιήσετε ή ως αριθμό ακολουθούμενο από* M *για* megabytes, G *για* gigabytes, *ή* C *για κυλίνδρους.*

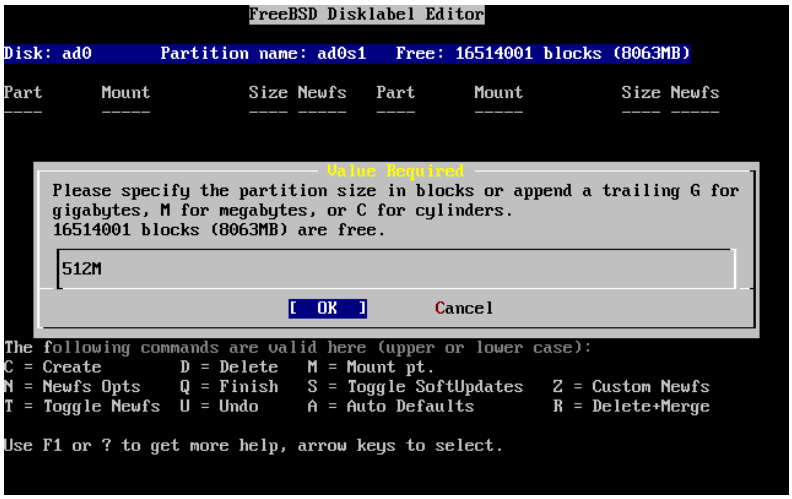
Ó÷Þìá 2-20. *Ελεύθερος Χώρος για την Κατ΄ατμηση* **Root**

```
                    FreeBSD Disklabel Editor

Disk: ad0       Partition name: ad0s1   Free: 16514001 blocks (8063MB)

Part      Mount          Size Newfs   Part      Mount          Size Newfs
----      -----          ---- -----   ----      -----          ---- -----

        Value Required
  Please specify the partition size in blocks or append a trailing G for
  gigabytes, M for megabytes, or C for cylinders.
  16514001 blocks (8063MB) are free.
  16514001
                [ OK ]        Cancel
The following commands are valid here (upper or lower case):
C = Create        D = Delete    M = Mount pt.
N = Newfs Opts    Q = Finish    S = Toggle SoftUpdates    Z = Custom Newfs
T = Toggle Newfs  U = Undo      A = Auto Defaults         R = Delete+Merge

Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.
```

Το προεπιλεγμένο μέγεθος που φαίνεται θα δημιουργήσει μια κατ΄ατμηση που καταλαμβ΄ανει όλο *τον υπόλοιπο ελεύθερο χώρο του* slice. *Αν χρησιμοποιείτε τα μεγέθη των κατατμήσεων που περιγρ΄αψαμε*

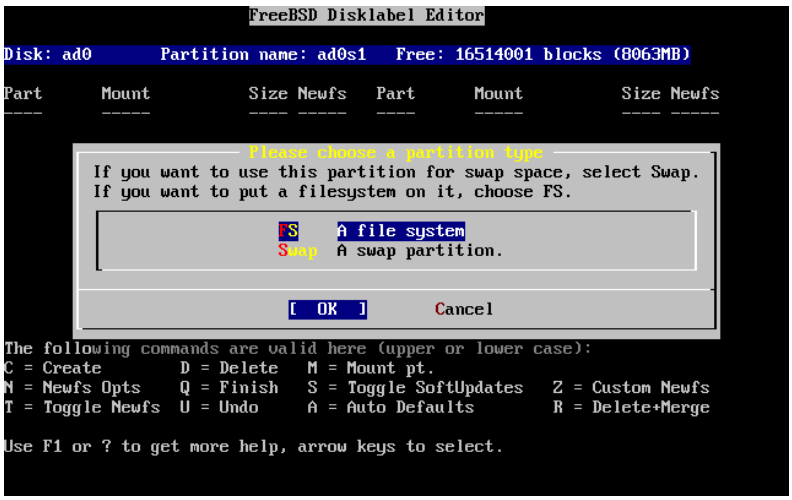
στο προηγούμενο παρ΄αδειγμα, σβήστε τον αριθμό που φαίνεται με το **Backspace**, και πληκτρολογήστε **512M**, όπως φαίνεται στο Ó÷Þìá 2-21. Κατόπιν πιέστε [OK].

Ó÷Þìá 2-21. Επεξεργασία Μεγέθους της Κατ΄ατμησης **Root**



Έχοντας επιλέξει το μέγεθος της κατ΄ατμησης, θα ερωτηθείτε κατόπιν για το αν η κατ΄ατμηση θα περιέχει κ΄αποιο σύστημα αρχείων, ή θα γίνει χώρος swap. Ο δι΄αλογος αυτός φαίνεται στο Ó÷Þìá 2-22. Ε πρώτη αυτή κατ΄ατμηση θα περιέχει σύστημα αρχείων, για αυτό ελέγξτε ότι είναι επιλεγμένο το FS και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 2-22. Επιλέξτε τον Τύπο της Κατ΄ατμησης **Root**



Τέλος, επειδή δημιουργείτε σύστημα αρχείων, πρέπει να δηλώσετε στο **Disklabel** που θέλετε να γίνει η προσ΄αρτηση του. Ο αντίστοιχος δι΄αλογος φαίνεται στο Ó÷Þìá 2-23. Το σημείο προσ΄αρτησης της κατ΄ατμησης root είναι το **/**, για αυτό γρ΄αψτε **/**, και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 2-23. *Επιλέξτε το Σημείο Προσ΄αρτησης του* **Root**

```
                    FreeBSD Disklabel Editor

Disk: ad0       Partition name: ad0s1   Free: 16514001 blocks (8063MB)

Part      Mount          Size Newfs   Part      Mount          Size Newfs
----      -----          ---- -----   ----      -----          ---- -----

                    Value Required
                 Please specify a mount point for the partition
                 /
                      [  OK  ]        Cancel

The following commands are valid here (upper or lower case):
C = Create         D = Delete    M = Mount pt.
N = Newfs Opts     Q = Finish    S = Toggle SoftUpdates    Z = Custom Newfs
T = Toggle Newfs   U = Undo      A = Auto Defaults         R = Delete+Merge

Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.
```

Ε οθόνη κατόπιν θα ανανεωθεί για να σας δείξει την κατ΄ατμηση που μόλις δημιουργήσατε. Θα πρέπει να επαναλ΄αβετε αυτή την διαδικασία για τις ΄αλλες κατατμήσεις. Όταν δημιουργήσετε την κατ΄ατμηση swap, *δεν θα σας ζητηθεί να επιλέξετε σημείο προσ΄αρτησης, καθώς οι κατατμήσεις* swap *δεν προσαρτώνται ποτέ. Όταν δημιουργήσετε την τελευταία κατ΄ατμηση, την* `/usr`, *μπορείτε να αφήσετε το προτεινόμενο μέγεθος, για να χρησιμοποιήσετε όλο τον υπόλοιπο χώρο του* slice.

Ε τελευταία οθόνη του FreeBSD *Επεξεργαστή* DiskLabel, *θα δείχνει όμοια με την* Ó÷Þìá 2-24, *αν και οι δικές σας τιμές θα είναι διαφορετικές. Πιέστε* **Q** *για τέλος.*

Ó÷Þìá 2-24. *Ο Επεξεργαστής* **Disklabel** *του* **Sysinstall**

```
                    FreeBSD Disklabel Editor

Disk: ad0       Partition name: ad0s1   Free: 0 blocks (0MB)

Part      Mount          Size Newfs   Part      Mount          Size Newfs
----      -----          ---- -----   ----      -----          ---- -----
ad0s1a    /             512MB UFS2    Y
ad0s1b    swap          512MB SWAP
ad0s1d    /var          256MB UFS2+S  Y
ad0s1e    /usr         6783MB UFS2+S  Y

The following commands are valid here (upper or lower case):
C = Create         D = Delete    M = Mount pt.
N = Newfs Opts     Q = Finish    S = Toggle SoftUpdates    Z = Custom Newfs
T = Toggle Newfs   U = Undo      A = Auto Defaults         R = Delete+Merge

Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.
```

2.7 Επιλέγοντας τι θα Εγκαταστήσετε

2.7.1 Επιλέξτε Distribution Set (Σετ Εγκατ΄ασταση)

Ε απόφαση για το ποιο distribution set θα χρησιμοποιήσετε, εξαρτ΄αται κατ΄α κύριο λόγο από το είδος χρήσης του μηχανήματος και τον διαθέσιμο χώρο στο δίσκο. Οι προκαθορισμένες επιλογές κυμαίνονται από την ελ΄αχιστη δυνατή διαμόρφωση μέχρι την πλήρη. Όσοι είναι καινούριοι στο UNIX ή / και στο FreeBSD θα πρέπει σχεδόν σίγουρα να επιλέξουν μια από τις τυποποιημένες επιλογές. Ε διαμόρφωση εξειδικευμένου distribution set συνίσταται συνήθως στον πιο έμπειρο χρήστη.

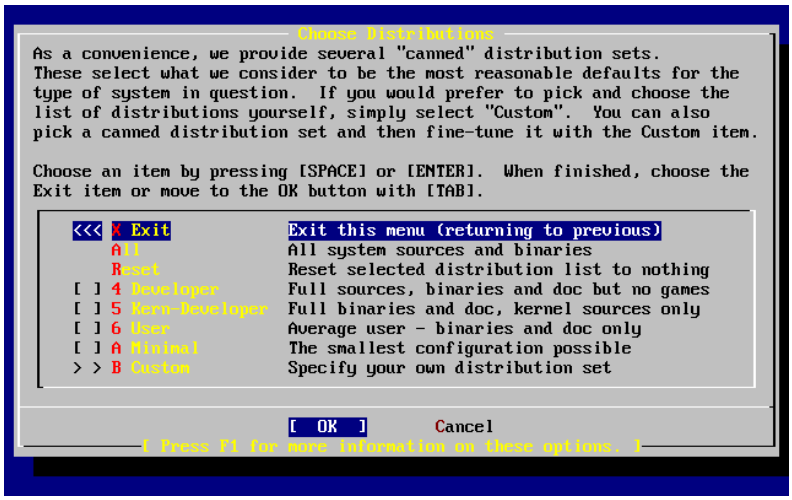
Πιέστε το **F1** για περισσότερες πληροφορίες για τις επιλογές κ΄αθε distribution set καθώς και για τα περιεχόμενα τους. Όταν τελειώσετε με την αν΄αγνωση της βοήθειας, με την πίεση του **Enter** θα επιστρέψετε στο μενού Select Distributions.

Αν επιθυμείτε γραφικό περιβ΄αλλον εργασίας, θα πρέπει να ρυθμίσετε τον X server και να επιλέξετε ένα γραφικό περιβ΄αλλον (desktop) μετ΄α την εγκατ΄ασταση του FreeBSD. Περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την εγκατ΄ασταση και ρύθμιση του X server μπορείτε να δείτε στο ÊåöÜëáëï 6.

Αν αναμένετε ότι θα μεταγλωττίσετε δικό σας εξειδικευμένο πυρήνα, διαλέξτε κ΄αποια από τις επιλογές που περιέχουν τον πηγαίο κώδικα. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με το γιατί να μεταγλωττίσετε δικό σας πυρήνα ή για το πως γίνεται, δείτε το ÊåöÜëáëï 9.

Προφανώς το πιο ευέλικτο σύστημα είναι αυτό που τα περιέχει όλα. Αν έχετε αρκετό χώρο στο δίσκο, επιλέξτε All όπως φαίνεται στο Ó÷Þiá 2-25 χρησιμοποιώντας τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter**. Αν σας προβληματίζει ο διαθέσιμος χώρος στο δίσκο, κ΄αντε μια κατ΄αλληλη επιλογή για την περίπτωση. Μην προβληματίζεστε ιδιαίτερα σχετικ΄α με την τέλεια επιλογή, καθώς μπορείτε να εγκαταστήσετε πρόσθετα σετ και μετ΄α το τέλος της βασικής εγκατ΄ασταση.

Ó÷Þiá 2-25. Επιλέξτε **Distributions (Σετ Εγκατ΄ασταση)**



2.7.2 Εγκατ΄ασταση της Συλλογής Ports

Μετ΄α την επιλογή του επιθυμητού distribution set, θα έχετε την ευκαιρία να εγκαταστήσετε την

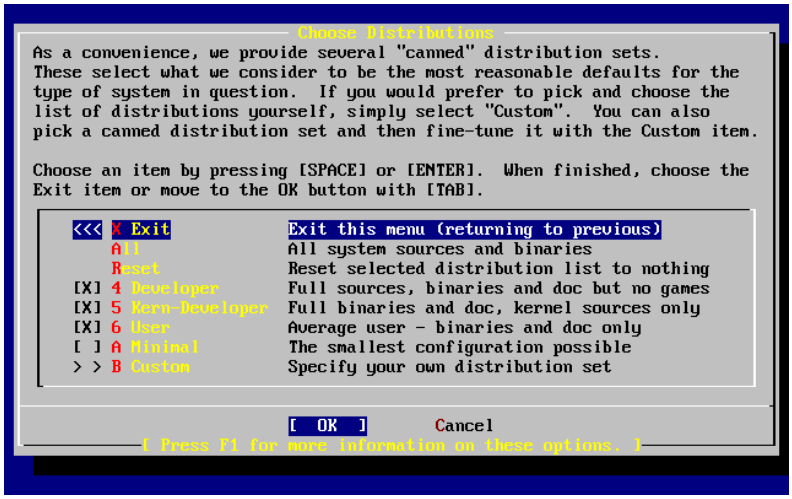
συλλογή ports του FreeBSD. Ε συλλογή ports είναι μια εύκολη και βολική μέθοδος για να εγκαταστήσετε λογισμικό. Ε συλλογή των ports δεν περιέχει τον πηγαίο κώδικα που απαιτείται για να μεταγλωττίσετε το λογισμικό. Απλ΄α είναι μια συλλογή αρχείων που αυτοματοποιεί το κατέβασμα, τη μεταγλώττιση και την εγκατ΄ασταση πακέτων λογισμικού τρίτου κατασκευαστή. Το ÊåöÜëáëï 5 περιγρ΄αφει πως να χρησιμοποιήσετε την συλλογή των ports.

Το πρόγραμμα εγκατ΄αστασης δεν ελέγχει αν υπ΄αρχει αρκετός ελεύθερος χώρος. Κ΄αντε την επιλογή αυτή μόνο αν υπ΄αρχει αρκετός χώρος. Από την έκδοση του FreeBSD 9.1, η συλλογή ports του FreeBSD καταλαμβ΄ανει περίπου 500 MB χώρο στο δίσκο. Μπορείτε με ασφ΄αλεια να θεωρήσετε ότι ο χώρος αυτός θα είναι μεγαλύτερος για πιο καινούριες εκδόσεις του FreeBSD.

```
                        User Confirmation Requested
 Would you like to install the FreeBSD ports collection?

 This will give you ready access to over 24,000 ported software packages,
 at a cost of around 500 MB of disk space when "clean" and possibly much
 more than that if a lot of the distribution tarballs are loaded
 (unless you have the extra CDs from a FreeBSD CD/DVD distribution
 available and can mount it on /cdrom, in which case this is far less
 of a problem).

 The Ports Collection is a very valuable resource and well worth having
 on your /usr partition, so it is advisable to say Yes to this option.

 For more information on the Ports Collection & the latest ports,
 visit:
     http://www.FreeBSD.org/ports

                                [ Yes ]     No
```

Επιλέξτε [Yes] με τα βελ΄ακια για να εγκαταστήσετε τη συλλογή των ports ή [No] για να την παραλείψετε. Πιέστε **Enter** για να συνεχίσετε. Θα εμφανιστεί ξαν΄α το μενού Choose Distributions (επιλογής Σετ Εγκατ΄αστασης).

Ó÷Þìá 2-26. Επιβεβαίωση **Distribution Set**



Αν είστε ικανοποιημένοι από τις επιλογές σας, επιλέξτε Exit με τα βελ΄ακια, επιβεβαιώστε ότι είναι φωτισμένη η επιλογή [OK] και πιέστε **Enter** για να συνεχίσετε.

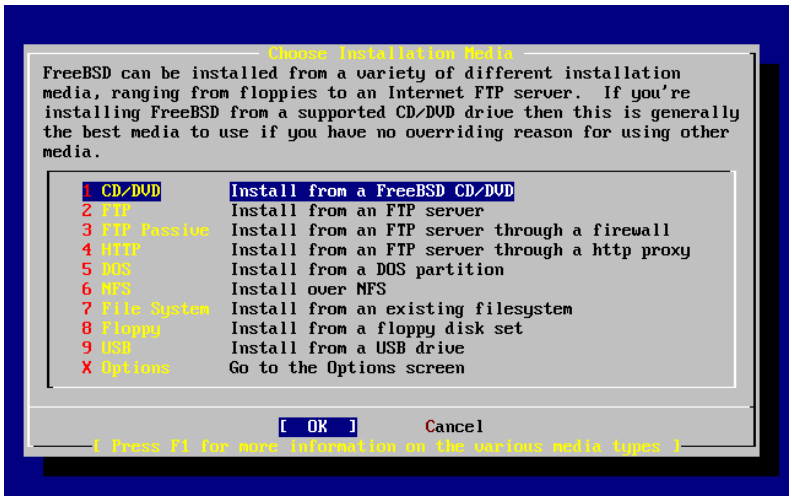
2.8 Επιλέγοντας το Μέσο Εγκατ΄ασταση

Αν εγκαθιστ΄ατε από CDROM ή DVD, χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να φωτίσετε την επιλογή Install from a FreeBSD CD/DVD. Βεβαιωθείτε ότι είναι φωτισμένη η επιλογή [OK] και πιέστε **Enter** για να προχωρήσετε με την εγκατ΄ασταση.

Για ΄αλλες μεθόδους εγκατ΄ασταση, κ΄αντε την κατ΄αλληλη επιλογή και ακολουθήστε τις οδηγίες.

Πιέστε το **F1** για να δείτε την ενσωματωμένη βοήθεια για τα μέσα εγκατ΄ασταση. Πιέστε **Enter** για να επιστρέψετε στο μενού επιλογής μέσου εγκατ΄ασταση.

Ó÷Þìá 2-27. Επιλέξτε Μέσο Εγκατ΄ασταση **(Installation Media)**



Τρόποι Εγκατ΄ασταση μέσω **FTP:** Υπ΄αρχουν τρεις μέθοδοι εγκατ΄ασταση μέσω FTP για να επιλέξετε: ενεργό (Active) FTP, παθητικό (Passive) FTP, ή μέσω διακομιστή μεσολ΄αβησης (proxy) HTTP.

Ενεργό FTP: Install from an FTP server

Με την επιλογή αυτή οι μεταφορές γίνονται μέσω "Ενεργού (Active)" FTP. Ε επιλογή αυτή δεν θα λειτουργήσει μέσω firewalls αλλ΄α συχν΄α λειτουργεί με παλιότερους διακομιστές FTP που δεν υποστηρίζουν παθητική μεταφορ΄α. Αν η σύνδεση σας κολλήσει με παθητικό FTP (το οποίο είναι η προεπιλογή), δοκιμ΄αστε το ενεργό!

Παθητικό FTP: Install from an FTP server through a firewall

Η επιλογή αυτή οδηγεί το **sysinstall** να χρησιμοποιήσει "Παθητική (Passive)" μεταφορ΄α για όλες τις FTP λειτουργίες. Αυτό επιτρέπει στο χρήστη να περν΄αει μέσω firewalls τα οποία δεν επιτρέπουν εισερχόμενες συνδέσεις σε τυχαίες TCP πόρτες.

FTP μέσω HTTP μεσολ΄αβησης: Install from an FTP server through a http proxy

> Ε επιλογή αυτή οδηγεί το **sysinstall** στη χρήση HTTP πρωτοκόλλου (όπως οι φυλλομετρητές) για να συνδεθεί με ένα διακομιστή μεσολ΄αβησης για όλες τις λειτουργίες του FTP. Ο διακομιστής μεσολ΄αβησης αναλαμβ΄ανει να μεταφρ΄ασει όλες τις εντολές και να τις στείλει στον διακομιστή FTP. Αυτό επιτρέπει στο χρήστη να περ΄ασει μέσω firewalls που δεν επιτρέπουν καθόλου FTP, αλλ΄α προσφέρουν λειτουργία διαμεσολ΄αβησης μέσω HTTP. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να ορίσετε εκτός από τον διακομιστή FTP, και το διακομιστή μεσολ΄αβησης.

Για διακομιστή μεσολ΄αβησης FTP server, πρέπει συνήθως να δώσετε το όνομα του διακομιστή με τον οποίο θέλετε στην πραγματικότητα να συνδεθείτε, ως μέρος του username, μετ΄α από το σύμβολο "@". Ο διακομιστής μεσολ΄αβησης "μιμείται" τότε τον πραγματικό διακομιστή. Για παρ΄αδειγμα, υποθέστε ότι θέλετε να κ΄ανετε εγκατ΄ασταση από το `ftp.FreeBSD.org`, χρησιμοποιώντας FTP μεσολαβητή του `foo.example.com`, ο οποίος χρησιμοποιεί την πόρτα 1234.

Στην περίπτωση αυτή, πηγαίνετε στο μενού επιλογών (options), θέτετε ως FTP username το `ftp@ftp.FreeBSD.org`, και ως κωδικό (password) την διεύθυνση email σας. Σαν μέσο εγκατ΄ασταση (installation media) ορίζετε FTP (ή παθητικό FTP αν το υποστηρίζει ο μεσολαβητής) και το URL `ftp://foo.example.com:1234/pub/FreeBSD`.

Καθώς το `/pub/FreeBSD` από `ftp.FreeBSD.org` γίνεται ορατό μέσω του `foo.example.com`, μπορείτε να εγκαταστήσετε από εκείνο το μηχ΄ανημα (το οποίο θα φέρει τα αρχεία από το `ftp.FreeBSD.org` όπως απαιτούνται από την εγκατ΄ασταση σας.

2.9 Επιβεβαίωση της Εγκατ΄αστασης

Ε εγκατ΄ασταση μπορεί τώρα να προχωρήσει, εφόσον το επιθυμείτε. Αυτή είναι επίσης η τελευταία σας ευκαιρία να την ακυρώσετε εμποδίζοντας έτσι και τις αλλαγές που πρόκειται να γίνουν στο σκληρό σας δίσκο.

```
                        User Confirmation Requested
 Last Chance! Are you SURE you want to continue the installation?

 If you're running this on a disk with data you wish to save then WE
 STRONGLY ENCOURAGE YOU TO MAKE PROPER BACKUPS before proceeding!

 We can take no responsibility for lost disk contents!

                                [ Yes ]    No
```

Επιλέξτε [Yes] και πιέστε **Enter** για να προχωρήσετε.

Ο χρόνος εγκατ΄αστασης διαφέρει αν΄αλογα με το distribution set που έχετε επιλέξει, το μέσο εγκατ΄αστασης, και την ταχύτητα του υπολογιστή σας. Θα δείτε μια σειρ΄α από μηνύματα τα οποία δείχνουν την κατ΄ασταση της εγκατ΄αστασης.

Ε εγκατ΄ασταση θα έχει ολοκληρωθεί όταν δείτε το ακόλουθο μήνυμα:

```
                                Message

Congratulations! You now have FreeBSD installed on your system.
```

```
We will now move on to the final configuration questions.
For any option you do not wish to configure, simply select No.

If you wish to re-enter this utility after the system is up, you may
do so by typing: /usr/sbin/sysinstall.

                                [ OK ]

                      [  Press enter or space  ]
```

Πιέστε **Enter** για να προχωρήσετε με τις ρυθμίσεις μετ΄α την εγκατ΄ασταση.

Αν επιλέξετε [No] και πιέσετε **Enter** θα ακυρώσετε την εγκατ΄ασταση και δεν θα γίνει καμι΄α αλλαγή στο σύστημα σας. Θα εμφανιστεί το ακόλουθο μήνυμα:

```
                                Message
Installation complete with some errors.  You may wish to scroll
through the debugging messages on VTY1 with the scroll-lock feature.
You can also choose "No" at the next prompt and go back into the
installation menus to retry whichever operations have failed.

                                [ OK ]
```

Το μήνυμα αυτό εμφανίζεται επειδή δεν έγινε καμι΄α εγκατ΄ασταση. Πιέζοντας **Enter** θα επιστρέψετε στο Κυρίως Μενού Εγκατ΄ασταση (Main Installation Menu) για να βγείτε από την εγκατ΄ασταση.

2.10 Μετ΄α την Εγκατ΄ασταση

Μετ΄α από μια επιτυχημένη εγκατ΄ασταση, ακολουθεί η ρύθμιση δι΄αφορων προαιρετικών επιλογών. Οι ρυθμίσεις μπορούν να γίνουν αν εισέλθετε ξαν΄α στο αντίστοιχο μενού (configuration options) πριν επανεκκινήσετε το νέο FreeBSD σύστημα σας ή μετ΄α την εγκατ΄ασταση, χρησιμοποιώντας το `sysinstall` και επιλέγοντας Configure.

2.10.1 Ρύθμιση Συσκευών Δικτύου

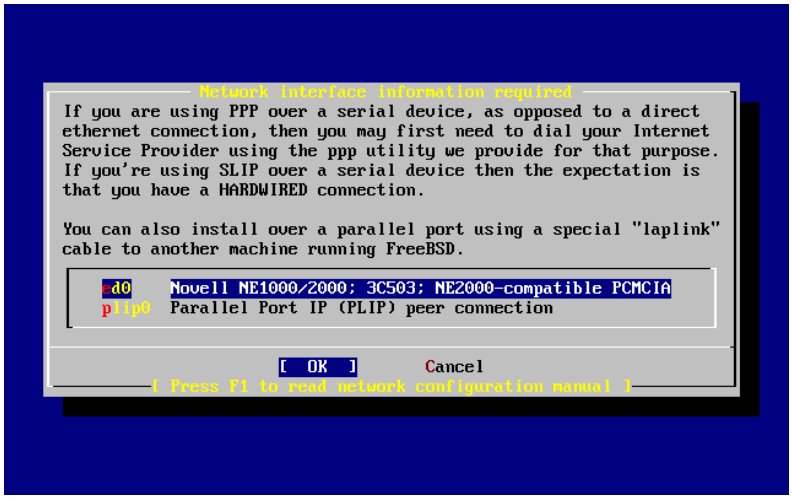
Αν έχετε ρυθμίσει προηγουμένως το PPP για να κ΄ανετε εγκατ΄ασταση μέσω FTP, η οθόνη αυτή δεν θα εμφανιστεί, αλλ΄α μπορείτε να την ρυθμίσετε αργότερα με τον τρόπο που περιγρ΄αψαμε παραπ΄ανω.

Για λεπτομερείς πληροφορίες σχετικ΄α με Τοπικ΄α Δίκτυα (LAN) και για ρύθμιση του FreeBSD ως πύλη / δρομολογητή (gateway/router), ανατρέξτε στο κεφ΄αλαιο Advanced Networking.

```
                      User Confirmation Requested
   Would you like to configure any Ethernet or PPP network devices?

                            [ Yes ]   No
```

Για να ρυθμίσετε μια συσκευή δικτύου, επιλέξτε [Yes] και πιέστε **Enter**. Διαφορετικ΄α, επιλέξτε [No] για να συνεχίσετε.

Ó÷Þiá 2-28. *Επιλέγοντας μια Συσκευή* **Ethernet**



Επιλέξτε το interface *που θα ρυθμίσετε με τα βελ΄ακια, και πιέστε* **Enter**.

```
User Confirmation Requested
Do you want to try IPv6 configuration of the interface?

Yes   [ No ]
```

Στο συγκεκριμένο ιδιωτικό τοπικό δίκτυο, το τρέχον Internet *πρωτόκολλο* (IPv4) *ήταν αρκετό. Επιλέξαμε το* [No] *με τα βελ΄ακια και πιέσαμε* **Enter**.

Αν είστε συνδεμένοι σε ένα υπ΄αρχον IPv6 *δίκτυο με ένα διακομιστή* RA, *επιλέξτε* [Yes] *και πιέστε* **Enter**. *Θα χρειαστούν αρκετ΄α δευτερόλεπτα για την ανίχνευση διακομιστών* RA.

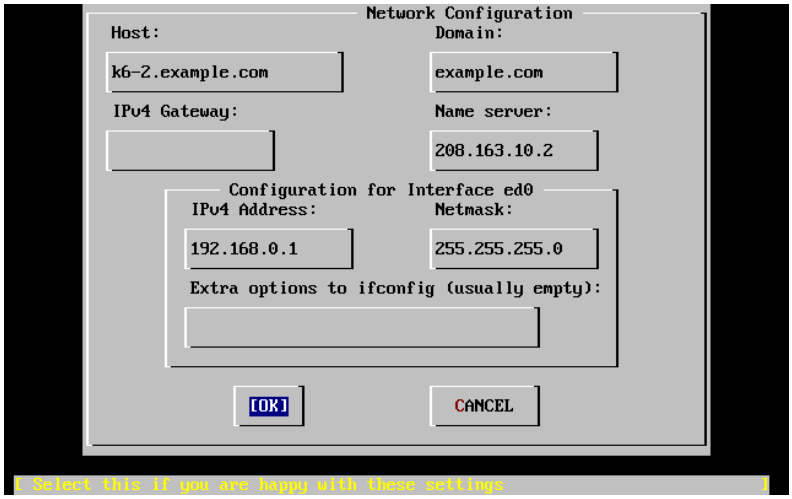
```
User Confirmation Requested
Do you want to try DHCP configuration of the interface?

Yes   [ No ]
```

Αν δεν χρει΄αζεστε DHCP (*Πρωτόκολλο Δυναμικής Απόδοσης Ρυθμίσεων*, Dynamic Host Configuration Protocol) *επιλέξτε* [No] *με τα βελ΄ακια και πιέστε* **Enter**.

Αν επιλέξετε [Yes] *θα εκτελεστεί η εφαρμογή* **dhclient**, *και αν είναι επιτυχής, θα γίνει αυτόματη ρύθμιση των παραμέτρων του δικτύου. Ανατρέξτε στο* ÔìÞiá 30.5 *για περισσότερες πληροφορίες.*

Ε ακόλουθη οθόνη Ρυθμίσεων Δικτύου δείχνει τη ρύθμιση μιας συσκευής Ethernet *για ένα σύστημα το οποίο θα λειτουργεί ως πύλη για ένα Τοπικό Δίκτυο* (LAN).

Ó÷Þìá 2-29. *Ρύθμιση Παραμέτρων Συσκευής* **`ed0`**



Χρησιμοποιήστε το **Tab** *για να επιλέξετε αν΄αμεσα στα δι΄αφορα πεδία και να συμπληρώσετε τις κατ΄αλληλες πληροφορίες.*

Host (*Όνομα μηχανήματος*)

Το πλήρες όνομα *του μηχανήματος, π.χ.* `k6-2.example.com` *σε αυτή την περίπτωση.*

Domain (*Τομέας*)

Το όνομα *του τομέα στον οποίο βρίσκεται το μηχ΄ανημα,* όπως `example.com` *σε αυτή την περίπτωση.*

IPv4 Gateway (*Πύλη*)

Πρόκειται *για την διεύθυνση* IP *στην οποία προωθούνται τα πακέτα τα οποία δεν προορίζονται για τοπικούς προορισμούς. Θα πρέπει να συμπληρώσετε το πεδίο αυτό αν ο υπολογιστής είναι κόμβος στο συγκεκριμένο δίκτυο. Αφήστε αυτό το πεδίο κενό αν ο υπολογιστής είναι η πύλη για το* Internet *στο συγκεκριμένο δίκτυο. Ε πύλη* IPv4 *είναι επίσης γνωστή ως προεπιλεγμένη πύλη ή προεπιλεγμένη διαδρομή* (default gateway / default route).

Name server (*Διακομιστής Ονομ΄ατων*)

Είναι η IP *διεύθυνση του τοπικού σας διακομιστή* DNS. *Στο συγκεκριμένο ιδιωτικό τοπικό δίκτυο, δεν υπ΄αρχει διακομιστής* DNS *και έτσι χρησιμοποιήθηκε η* IP *διεύθυνση του διακομιστή* DNS *που δίνει ο παροχέας* Internet (`208.163.10.2`).

IPv4 address (*Διεύθυνση*)

Ε IP *διεύθυνση που θα χρησιμοποιηθεί σε αυτό το* interface *είναι* `192.168.0.1`

Netmask (*Μ΄ασκα Υποδικτύου*)

Το μπλοκ διευθύνσεων που χρησιμοποιούνται σε αυτό το δίκτυο είναι `192.168.0.0 - 192.168.0.255` *με μ΄ασκα υποδικτύου* (netmask) `255.255.255.0`.

Extra options to ifconfig (Επιπλέον επιλογές για την ifconfig)

Προσθέστε εδώ επιπλέον επιλογές για την `ifconfig` και το συγκεκριμένο interface. Στην συγκεκριμένη περίπτωση δεν υπ΄αρχει καμία.

Χρησιμοποιήστε το **Tab** για να επιλέξετε [OK] όταν τελειώσετε, και πιέστε **Enter**.

```
                    User Confirmation Requested
        Would you like to bring the ed0 interface up right now?

                          [ Yes ]   No
```

Επιλέγοντας [Yes] και πιέζοντας **Enter** θα ενεργοποιήσετε το δίκτυο, έτοιμο προς χρήση στο μηχ΄ανημα σας. Ωστόσο αυτό δεν επιτυγχ΄ανει και πολλ΄α κατ΄α τη δι΄αρκεια της εγκατ΄αστασης, ούτως ή ΄αλλως θα χρειαστεί να κ΄ανετε επανεκκίνηση.

2.10.2 Ρύθμισης Πύλης (Gateway)

```
                    User Confirmation Requested
        Do you want this machine to function as a network gateway?

                          [ Yes ]    No
```

Αν το μηχ΄ανημα πρόκειται να λειτουργεί ως πύλη για ένα τόπικο δίκτυο και να προωθεί πακέτα μεταξύ ΄αλλων μηχανημ΄ατων, επιλέξτε [Yes] και πιέστε **Enter**. Αν το μηχ΄ανημα είναι ένας κόμβος του δικτύου, επιλέξτε [No] και πιέστε **Enter**.

2.10.3 Ρύθμιση Υπηρεσιών Internet (Internet Services)

```
                    User Confirmation Requested
Do you want to configure inetd and the network services that it provides?

                          Yes   [ No ]
```

Αν επιλέξετε [No], κ΄αποιες υπηρεσίες όπως το **telnetd** δεν θα ενεργοποιηθούν. Αυτό σημαίνει ότι απομακρυσμένοι χρήστες δεν θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν το **telnet** για να εισέλθουν στο μηχ΄ανημα. Οι τοπικοί χρήστες θα μπορούν ωστόσο να έχουν πρόσβαση σε απομακρυσμένα μηχανήματα μέσω του **telnet**.

Οι υπηρεσίες αυτές μπορούν να ενεργοποιηθούν μετ΄α την εγκατ΄ασταση με την επεξεργασία του αρχείου `/etc/inetd.conf` με τον προτιμώμενο σας επεξεργαστή κειμένου. Δείτε το ÔìÞìá 30.2.1 για περισσότερες πληροφορίες.

Επιλέξτε [Yes] αν θέλετε να ρυθμίσετε τις υπηρεσίες αυτές κατ΄α την εγκατ΄ασταση. Θα ερωτηθείτε για μια ακόμα επιβεβαίωση:

```
                    User Confirmation Requested
The Internet Super Server (inetd) allows a number of simple Internet
services to be enabled, including finger, ftp and telnetd.  Enabling
these services may increase risk of security problems by increasing
the exposure of your system.
```

```
With this in mind, do you wish to enable inetd?

                                [ Yes ]   No
```

Επιλέξτε [Yes] *για να συνεχίσετε.*

```
                        User Confirmation Requested
inetd(8) relies on its configuration file, /etc/inetd.conf, to determine
which of its Internet services will be available.  The default FreeBSD
inetd.conf(5) leaves all services disabled by default, so they must be
specifically enabled in the configuration file before they will
function, even once inetd(8) is enabled.  Note that services for
IPv6 must be separately enabled from IPv4 services.

Select [Yes] now to invoke an editor on /etc/inetd.conf, or [No] to
use the current settings.

                                [ Yes ]   No
```

Επιλέγοντας [Yes] *θα μπορέσετε να προσθέσετε υπηρεσίες σβήνοντας το* # *από την αρχή μιας γραμμής.*

Ó÷Þìá 2-30. *Επεξεργασία του* **`inetd.conf`**

```
^[ (escape) menu  ^y search prompt  ^k delete line   ^p prev li   ^g prev page
^o ascii code     ^x search         ^l undelete line ^n next li   ^v next page
^u end of file    ^a begin of line  ^w delete word   ^b back 1 char
^t top of text    ^e end of line    ^r restore word  ^f forward 1 char
^c command        ^d delete char    ^j undelete char ^z next word
=====line 1 col 0 lines from top 1 ==========================================
# $FreeBSD: src/etc/inetd.conf,v 1.73.10.2.4.1 2010/06/14 02:09:06 kensmith Exp
#
# Internet server configuration database
#
# Define *both* IPv4 and IPv6 entries for dual-stack support.
# To disable a service, comment it out by prefixing the line with '#'.
# To enable a service, remove the '#' at the beginning of the line.
#
#ftp    stream  tcp     nowait  root    /usr/libexec/ftpd       ftpd -l
#ftp    stream  tcp6    nowait  root    /usr/libexec/ftpd       ftpd -l
#ssh    stream  tcp     nowait  root    /usr/sbin/sshd          sshd -i -4
#ssh    stream  tcp6    nowait  root    /usr/sbin/sshd          sshd -i -6
#telnet stream  tcp     nowait  root    /usr/libexec/telnetd    telnetd
#telnet stream  tcp6    nowait  root    /usr/libexec/telnetd    telnetd
#shell  stream  tcp     nowait  root    /usr/libexec/rshd       rshd
#shell  stream  tcp6    nowait  root    /usr/libexec/rshd       rshd
#login  stream  tcp     nowait  root    /usr/libexec/rlogind    rlogind
#login  stream  tcp6    nowait  root    /usr/libexec/rlogind    rlogind
file "/etc/inetd.conf", 118 lines
```

Μετ΄α την προσθήκη των επιθυμητών υπηρεσιών, και με την πίεση του **Esc** *θα εμφανιστεί ένα μενού το οποίο σας επιτρέπει να βγείτε από το πρόγραμμα, αποθηκεύοντας και τις αλλαγές σας.*

2.10.4 *Ενεργοποίηση Εισόδου μέσω* SSH

```
                        User Confirmation Requested
                    Would you like to enable SSH login?
                              Yes        [  No  ]
```

Αν επιλέξετε [Yes] θα ενεργοποιηθεί ο sshd(8), ο δαίμονας του **OpenSSH**. Με τον τρόπο αυτό θα επιτρέψετε ασφαλή απομακρυσμένη πρόσβαση στο μηχ΄ανημα σας. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με το **OpenSSH** δείτε το Ôìþìá 15.11.

2.10.5 Ανώνυμο FTP

```
                    User Confirmation Requested
 Do you want to have anonymous FTP access to this machine?

                              Yes    [ No ]
```

2.10.5.1 Άρνηση Ανώνυμου FTP

Επιλέγοντας το προεπιλεγμένο [No] και πιέζοντας **Enter** θα επιτρέπεται μόνος στους χρήστες που έχουν λογαριασμούς με κωδικούς να έχουν FTP πρόσβαση στο μηχ΄ανημα.

2.10.5.2 Επιτρέποντας το Ανώνυμο FTP

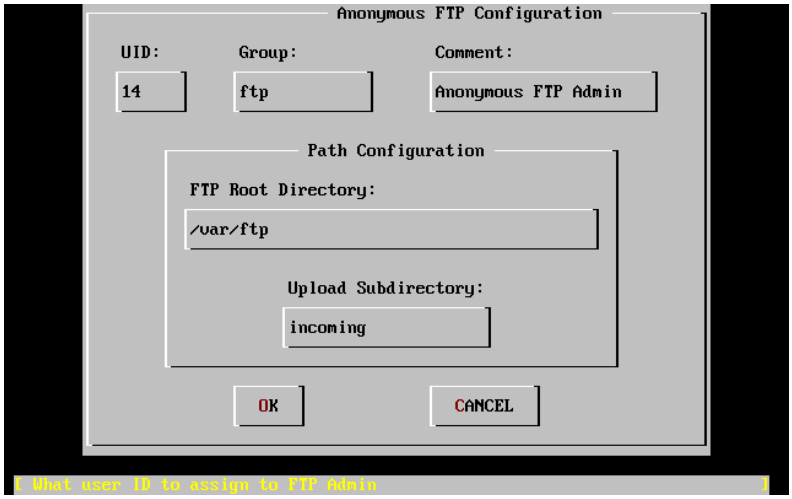
Οποιοσδήποτε μπορεί να έχει πρόσβαση στο μηχ΄ανημα σας, αν επιλέξετε να επιτρέψετε τις ανώνυμες συνδέσεις FTP. Θα πρέπει να λ΄αβετε υπόψιν σας τις επιπλοκές ασφαλείας που θα επιφέρει μια τέτοια ρύθμιση. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την ασφ΄αλεια, δείτε το Êåöüëáéï 15.

Για να επιτρέψετε το ανώνυμο FTP, χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να επιλέξετε [Yes] και να πιέσετε **Enter**. Θα χρειαστεί να επιβεβαιώσετε ξαν΄α την επιλογή σας:

```
                     User Confirmation Requested
 Anonymous FTP permits un-authenticated users to connect to the system
 FTP server, if FTP service is enabled.  Anonymous users are
 restricted to a specific subset of the file system, and the default
 configuration provides a drop-box incoming directory to which uploads
 are permitted.  You must separately enable both inetd(8), and enable
 ftpd(8) in inetd.conf(5) for FTP services to be available.  If you
 did not do so earlier, you will have the opportunity to enable inetd(8)
 again later.

 If you want the server to be read-only you should leave the upload
 directory option empty and add the -r command-line option to ftpd(8)
 in inetd.conf(5)

 Do you wish to continue configuring anonymous FTP?

                          [ Yes ]         No
```

Το μήνυμα αυτό σας ειδοποιεί επίσης ότι η υπηρεσία FTP θα πρέπει επίσης να ενεργοποιηθεί στο `/etc/inetd.conf` σε περίπτωση που θέλετε να ενεργοποιηθούν οι ανώνυμες συνδέσεις FTP (δείτε το Ôìþìá 2.10.3). Επιλέξτε [Yes] και πιέστε **Enter** για να συνεχίσετε. Θα δείτε την ακόλουθη οθόνη:

Ó÷Þìá 2-31. Προεπιλεγμένες Ρυθμίσεις Ανώνυμου **FTP**



Χρησιμοποιήστε το **Tab** για να επιλέξετε και να συμπληρώσετε τα απαραίτητα πεδία πληροφοριών:

UID

Ο αναγνωριστικός αριθμός (user ID) που θέλετε να αποδώσετε στον ανώνυμο FTP χρήστη. Όλα τα αρχεία που θα ανεβαίνουν στον διακομιστή FTP θα ανήκουν σε αυτό το ID.

Group

Σε ποια ομ΄αδα χρηστών (group) θέλετε να ανήκει ο ανώνυμος FTP χρήστης.

Comment

Κείμενο που περιέχει περιγραφή του χρήστη στο αρχείο `/etc/passwd`.

FTP Root Directory

Ε τοποθεσία που περιέχει τα αρχεία που είναι διαθέσιμα στο ανώνυμο FTP.

Upload Subdirectory

Ε τοποθεσία που θα ανεβαίνουν τα αρχεία από ανώνυμους FTP χρήστες.

Ο ριζικός (root) κατ΄αλογος του FTP, από προεπιλογή, δημιουργείται στο `/var`. Αν δεν υπ΄αρχει εκεί αρκετός χώρος για την αναμενόμενη χρήση του FTP, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον κατ΄αλογο `/usr` αλλ΄αζοντας τον ριζικό κατ΄αλογο (FTP Root Directory) σε `/usr/ftp`.

Όταν είστε ικανοποιημένος με τις τιμές, πιέστε **Enter** για να συνεχίσετε.

```
                    User Confirmation Requested
     Create a welcome message file for anonymous FTP users?

                         [ Yes ]    No
```

Αν επιλέξετε [Yes] και πιέσετε **Enter**, θα ξεκινήσει αυτόματα ένας επεξεργαστής κειμένου ώστε να μπορέσετε να επεξεργαστείτε το μήνυμα.

Ó÷Þìá 2-32. *Επεξεργασία του Μηνύματος Καλοσωρίσματος* **(Welcome Message)** *του* **FTP**

```
^[ (escape) menu ^y search prompt ^k delete line    ^p prev line  ^g prev page
^o ascii code    ^x search        ^l undelete line  ^n next line  ^v next page
^u end of file   ^a begin of line ^w delete word    ^b back char  ^z next word
^t begin of file ^e end of line   ^r restore word   ^f forward char
^c command       ^d delete char   ^j undelete char              ESC-Enter: exit
==============================================================================
Your welcome message here.

file "/var/ftp/etc/ftpmotd", 1 lines, read only
```

Πρόκειται για τον επεξεργαστή κειμένου ee. *Χρησιμοποιήστε τις οδηγίες για να αλλ΄αξετε το μήνυμα ή αν θέλετε αλλ΄αξτε το μήνυμα αργότερα, χρησιμοποιώντας ένα επεξεργαστή κειμένου της επιλογής σας. Δείτε το* όνομα *του αρχείου και τη θέση του στην τελευταία γραμμή της οθόνης του επεξεργαστή κειμένου.*

Πιέζοντας **Esc** *θα εμφανιστεί ένα αναδυόμενο μενού με προεπιλεγμένη την επιλογή* a) leave editor. *Πιέστε* **Enter** *για έξοδο και συνέχεια. Πιέστε ξαν΄α* **Enter** *για να αποθηκεύσετε τυχόν αλλαγές που έχετε κ΄ανει.*

2.10.6 *Ρύθμιση Συστήματος Αρχείων Δικτύου* (Network File System)

Το Σύστημα Αρχείων Δικτύου (NFS) *επιτρέπει το διαμοιρασμό αρχείων σε ένα δίκτυο. Ένα μηχ΄ανημα μπορεί να ρυθμιστεί ως εξυπηρετητής, πελ΄ατης ή και τα δύο. Ανατρέξτε στο* ÔìÞìá 30.3 *για περισσότερες πληροφορίες.*

2.10.6.1 *Διακομιστής* NFS

```
                        User Confirmation Requested
 Do you want to configure this machine as an NFS server?

                                Yes    [ No ]
```

Αν δεν υπ΄αρχει αν΄αγκη για εξυπηρετητή Συστήματος Αρχείων Δικτύου, επιλέξτε [No] *και πιέστε* **Enter**.

Αν επιλέξετε [Yes] *θα εμφανιστεί ένα αναδυόμενο μήνυμα που σας πληροφορεί* ότι *πρέπει να δημιουργηθεί το αρχείο* exports.

```
                                Message
Operating as an NFS server means that you must first configure an
/etc/exports file to indicate which hosts are allowed certain kinds of
```

```
access to your local filesystems.
Press [Enter] now to invoke an editor on /etc/exports
                                [ OK ]
```

Πιέστε **Enter** για να συνεχίσετε. Θα ανοίξει ένας επεξεργαστής κειμένου για να μπορέσετε να δημιουργήσετε και να επεξεργαστείτε το αρχείο `exports`.

Ó÷Þìá 2-33. Επεξεργασία Αρχείου **`exports`**

```
^[ (escape) menu  ^y search prompt  ^k delete line   ^p prev li   ^g prev page
^o ascii code     ^x search         ^l undelete line ^n next li   ^v next page
^u end of file    ^a begin of line  ^w delete word   ^b back 1 char
^t begin of file  ^e end of line    ^r restore word  ^f forward 1 char
^c command        ^d delete char    ^j undelete char ^z next word
L: 1 C: 1 ======================================================================
#The following examples export /usr to 3 machines named after ducks,
#/usr/src and /usr/ports read-only to machines named after trouble makers
#/home and all directories under it to machines named after dead rock stars
#and, /a to a network of privileged machines allowed to write on it as root.
#/usr                   huey louie dewie
#/usr/src /usr/obj -ro  calvin hobbes
#/home   -alldirs       janice jimmy frank
#/a      -maproot=0  -network 10.0.1.0 -mask 255.255.248.0
#
# You should replace these lines with your actual exported filesystems.
# Note that BSD's export syntax is 'host-centric' vs. Sun's 'FS-centric' one.




file "/etc/exports", 12 lines
```

Χρησιμοποιήστε τις οδηγίες για να προσθέσετε τα συστήματα αρχείων που θέλετε να διαμοιρ΄ασετε, τώρα ή αργότερα χρησιμοποιώντας ένα επεξεργαστή κειμένου της επιλογής σας. Σημειώστε το όνομα και την τοποθεσία του αρχείου όπως φαίνονται στο κ΄ατω μέρος της οθόνης.

Πιέζοντας **Esc** θα εμφανιστεί ένα αναδυόμενο μενού με προεπιλεγμένη την επιλογή a) leave editor. Πιέστε **Enter** για έξοδο και συνέχεια.

2.10.6.2 Πελ΄ατης NFS

Ο πελ΄ατης NFS επιτρέπει στο μηχ΄ανημα σας να έχει πρόσβαση σε εξυπηρετητές NFS.

```
                    User Confirmation Requested
 Do you want to configure this machine as an NFS client?

                          Yes   [ No ]
```

Με τα βελ΄ακια, επιλέξτε κατ΄α βούληση [Yes] ή [No] και πιέστε **Enter**.

2.10.7 Ρυθμίσεις Κονσόλας (System Console Settings)

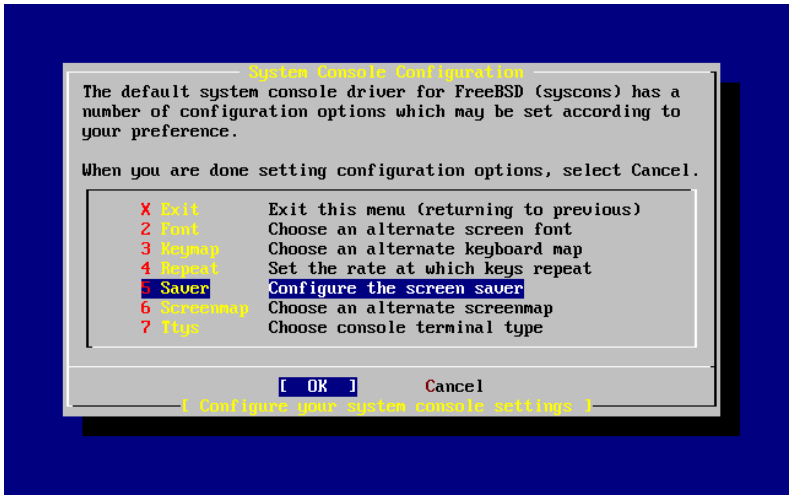
Υπ΄αρχουν δι΄αφορες διαθέσιμες επιλογές για τη ρύθμιση της κονσόλας του συστήματος.

```
                    User Confirmation Requested
        Would you like to customize your system console settings?
```

```
                                  [ Yes ]  No
```

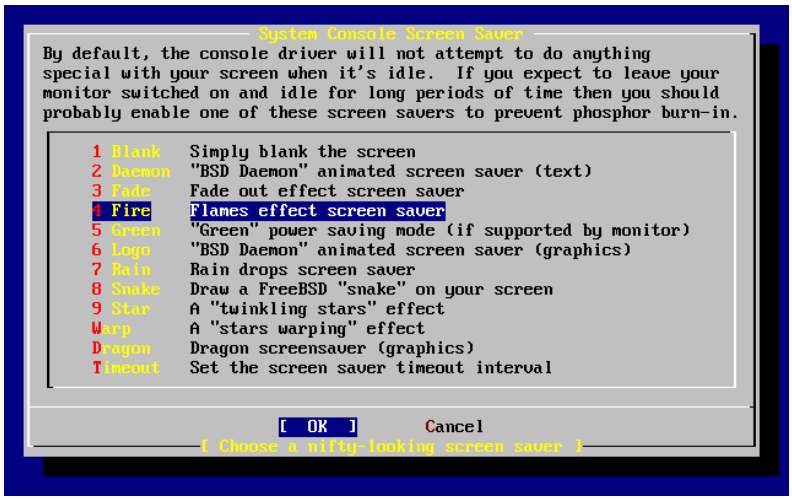
Για να δείτε και να ρυθμίσετε τις επιλογές, επιλέξτε [Yes] και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 2-34. *Επιλογές Ρύθμισης Κονσόλας Συστήματος*



Μια συνηθισμένη επιλογή είναι η προστασία οθόνης (screen saver). *Χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να επιλέξετε* Saver *και πιέστε* **Enter**.

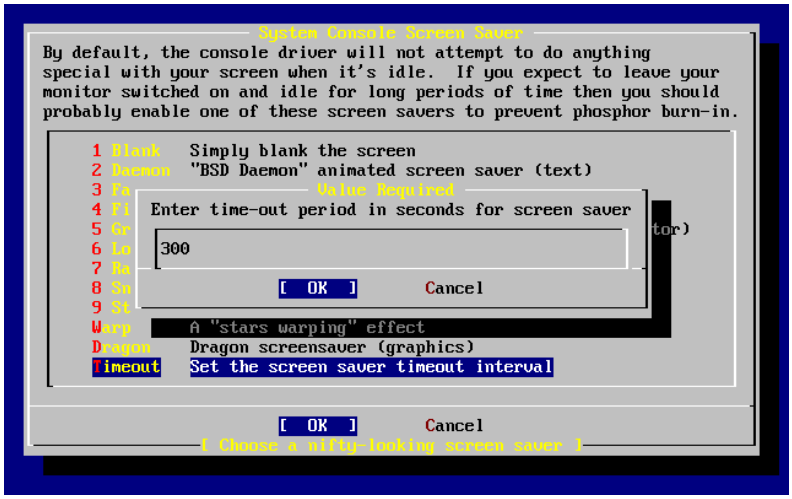
Ó÷Þìá 2-35. *Επιλογές Προστασίας Οθόνης*



Επιλέξτε την επιθυμητή προστασία οθόνης με τα βελ΄ακια, και πιέστε **Enter**. *Θα ξαναδείτε το μενού Ρύθμισης Κονσόλας Συστήματος.*

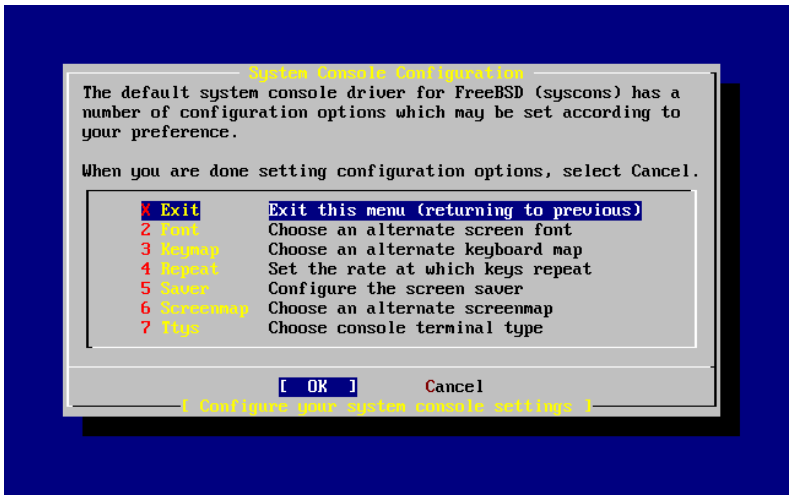
Το προεπιλεγμένο χρονικό δι΄αστημα είναι 300 *δευτερόλεπτα. Για να αλλ΄αξετε το δι΄αστημα, επιλέξτε ξαν΄α* Saver *και από το μενού* Screen Saver Options *επιλέξτε* Timeout *με τα βελ΄ακια, και πιέστε* **Enter**. *Θα εμφανιστεί ένα αναδυόμενο μενού:*

Ó÷Þìá 2-36. *Χρονικό Δι΄αστημα Προστασίας Οθόνης*



Αλλ΄αξτε την τιμή, επιλέξτε [OK] *και πιέστε* **Enter** *για να επιστρέψετε στο μενού Ρύθμισης Κονσόλας Συστήματος.*

Ó÷Þìá 2-37. *Έξοδος από τις Ρυθμίσεις Κονσόλας Συστήματος*



Επιλέγοντας Exit *και πιέζοντας* **Enter** *θα συνεχίσετε με τις υπόλοιπες ρυθμίσεις που πρέπει να γίνουν μετ΄α την εγκατ΄ασταση.*

2.10.8 *Ρύθμιση Ζώνης Ώρας* (Time Zone)

Ε σωστή ρύθμιση της ζώνης ώρας, θα επιτρέψει στο μηχ΄ανημα σας να διορθώνει αυτόματα την ώρα σύμφωνα με τις τοπικές ρυθμίσεις, καθώς και να εκτελεί΄αλλες λειτουργίες που σχετίζονται με τις ζώνες ώρας.

Το παρ΄αδειγμα που φαίνεται είναι για ένα μηχ΄ανημα που βρίσκεται στις Ανατολικές Ενωμένες Πολιτείες. Οι επιλογές σας θα διαφέρουν αν΄αλογα με τη γεωγραφική σας θέση.

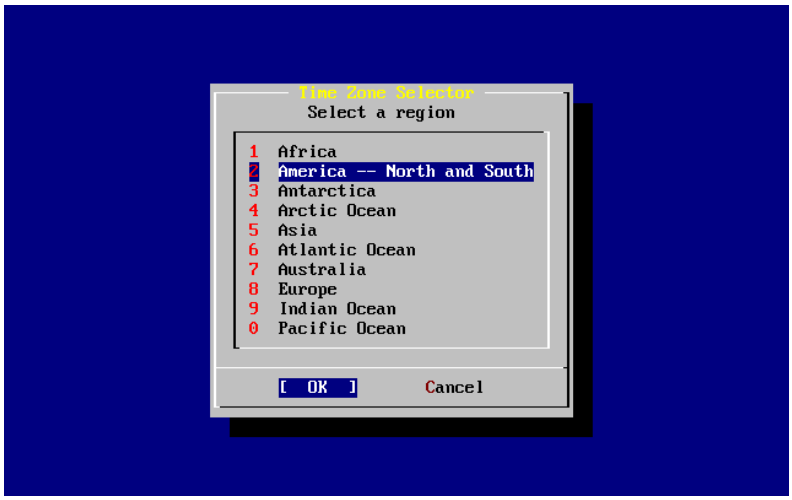
```
                    User Confirmation Requested
        Would you like to set this machine's time zone now?

                          [ Yes ]   No
```

Επιλέξτε [Yes] και πιέστε **Enter** για να ρυθμίσετε τη ζώνη ώρας.

```
                    User Confirmation Requested
 Is this machine's CMOS clock set to UTC? If it is set to local time
 or you don't know, please choose NO here!

                            Yes   [ No ]
```

Επιλέξτε [Yes] ή [No] αν΄αλογα με το πως είναι ρυθμισμένο το ρολόι στο μηχ΄ανημα σας και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 2-38. Επιλογή της Περιοχής σας

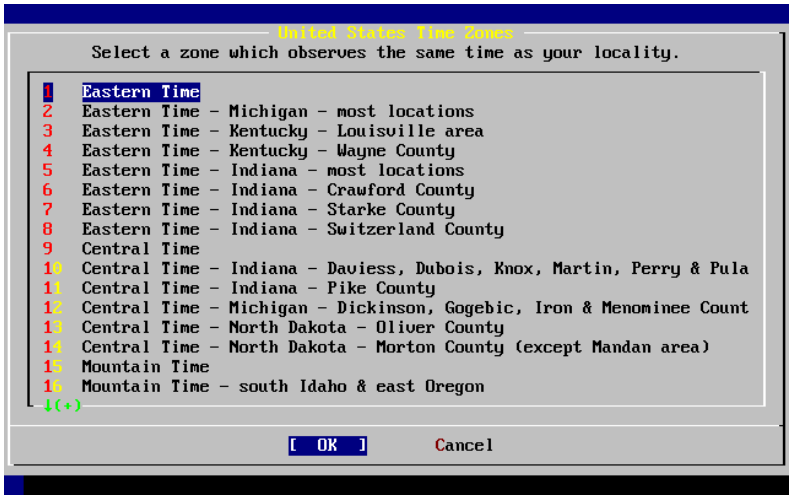


Επιλέξτε την κατ΄αλληλη περιοχή (region) με τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 2-39. *Επιλογή της Χώρας σας*

Επιλέξτε την κατ΄αλληλη χώρα χρησιμοποιώντας τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 2-40. *Επιλογή Ζώνης Ώρας* **(Time Zone)**



Επιλέξτε την κατ΄αλληλη ζώνη ώρας με τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter**.

```
                    Confirmation
Does the abbreviation 'EDT' look reasonable?

                    [ Yes ]   No
```

Επιβεβαιώστε ότι είναι σωστή η συντομογραφία για τη ζώνη ώρας που έχετε επιλέξει. Αν φαίνεται εντ΄αξει, πιέστε **Enter** *για να συνεχίσετε με τις υπόλοιπες ρυθμίσεις μετ΄α την εγκατ΄ασταση.*

2.10.9 Συμβατότητα με το Linux (Linux Compatibility)

Óçìåßùóç: Ε ενότητα αυτή ισχύει μόνο για την εγκατ΄ασταση FreeBSD της σειρ΄ας 7.x. Αν εγκαταστήσετε FreeBSD 8.x η οθόνη αυτή δεν θα εμφανιστεί.

```
                User Confirmation Requested
     Would you like to enable Linux binary compatibility?

                      [ Yes ]   No
```

Επιλέγοντας [Yes] και πιέζοντας **Enter** θα επιτρέψετε την εκτέλεση προγραμμ΄ατων Linux στο FreeBSD. Ε εγκατ΄ασταση θα προσθέσει όλα τα απαραίτητα πακέτα για τη συμβατότητα με εκτελέσιμα προγρ΄αμματα για Linux.

Αν κ΄ανετε εγκατ΄ασταση μέσω FTP, το μηχ΄ανημα θα πρέπει να είναι συνδεμένο στο Internet. Μερικές φορές, μια τοποθεσία FTP δεν έχει όλες τις απαιτούμενες διανομές, όπως τη συμβατότητα με το Linux. Μπορείτε ωστόσο να την εγκαταστήσετε αργότερα, αν χρει΄αζεται.

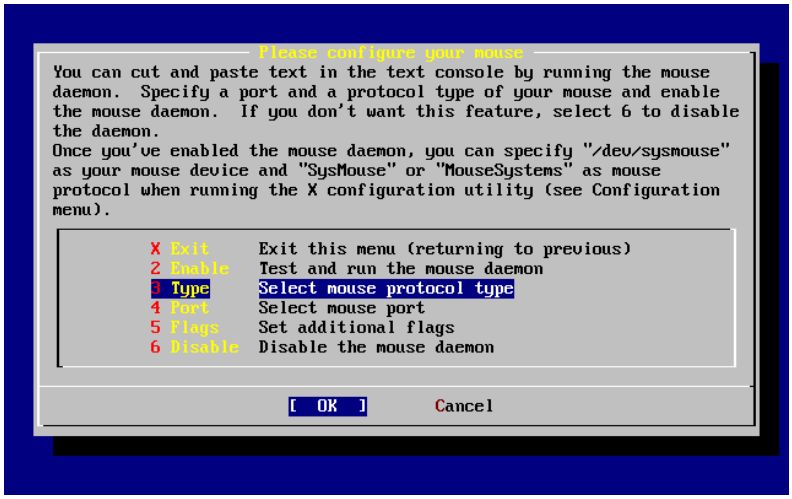
2.10.10 Ρυθμίσεις Ποντικιού (Mouse Settings)

Ε επιλογή αυτή θα σας επιτρέψει να κ΄ανετε αποκοπή και επικόλληση κειμένου στην κονσόλα και σε προγρ΄αμματα χρησιμοποιώντας ένα ποντίκι τριών πλήκτρων. Αν χρησιμοποιείτε ποντίκι δύο πλήκτρων, ανατρέξτε στη σελίδα βοήθειας, moused(8), μετ΄α την εγκατ΄ασταση για να δείτε πως μπορείτε να εξομοιώσετε ποντίκι τριών πλήκτρων. Στο παρ΄αδειγμα αυτό φαίνεται η ρύθμιση ενός μη-USB ποντικιού (π.χ. PS/2 η σειριακού - COM - ποντικιού):

```
                User Confirmation Requested
     Does this system have a non-USB mouse attached to it?

                      [ Yes ]    No
```

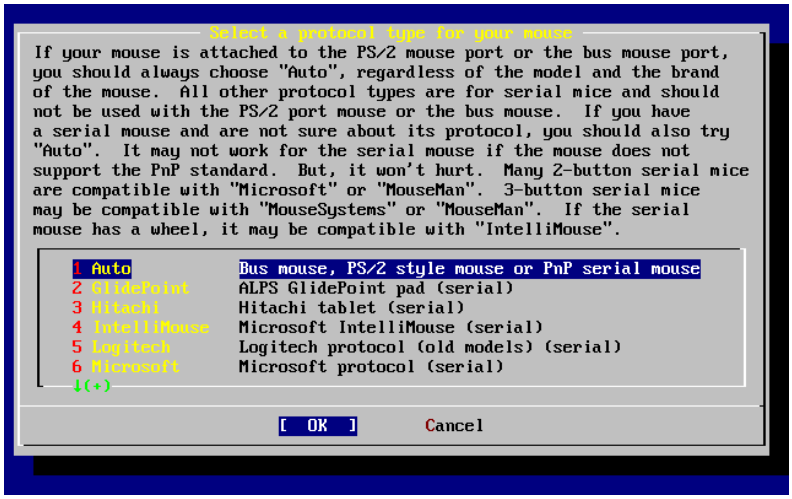
Επιλέξτε [Yes] για μη-USB ποντίκι, ή [No] για USB ποντίκι και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 2-41. *Επιλογή Πρωτοκόλλου Ποντικιού* **(Mouse Protocol Type)**



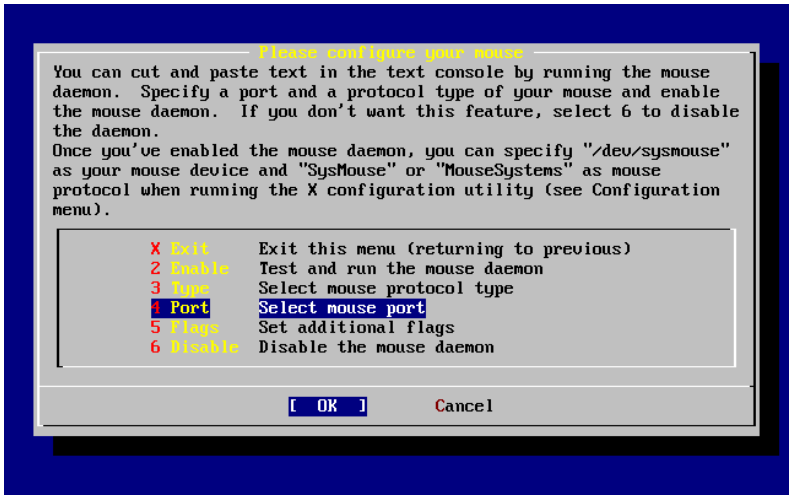
Χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να επιλέξετε Type *και πιέστε* **Enter**.

Ó÷Þìá 2-42. *Επιλογή Πρωτοκόλλου Ποντικιού* **(Mouse Protocol)**



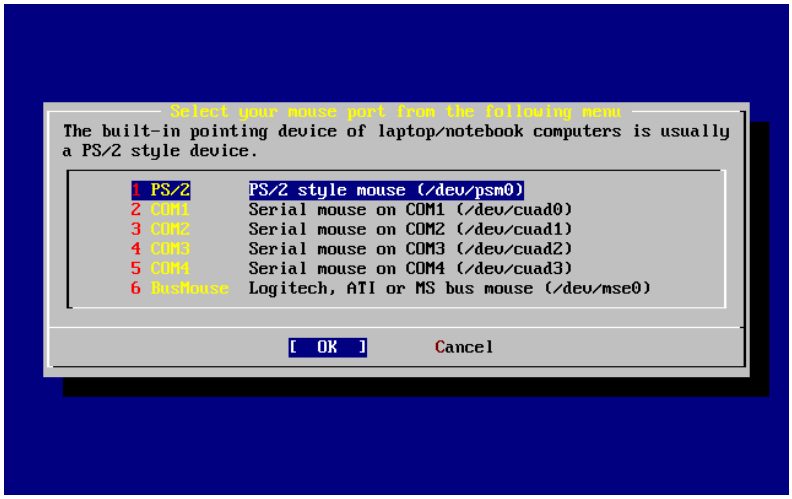
Το ποντίκι που χρησιμοποιείται σε αυτό το παρ΄αδειγμα, είναι τύπου PS/2, *και έτσι είναι σωστή η προεπιλεγμένη ρύθμιση* Auto. *Για να αλλ΄αξετε πρωτόκολλο, χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να κ΄ανετε κ΄αποια ΄αλλη επιλογή. Βεβαιωθείτε ότι είναι φωτισμένη η επιλογή* [OK] *και πιέστε* **Enter** *για έξοδο από αυτό το μενού.*

Ó÷Þiá 2-43. *Ρύθμιση Πόρτας Ποντικιού* **(Mouse Port)**



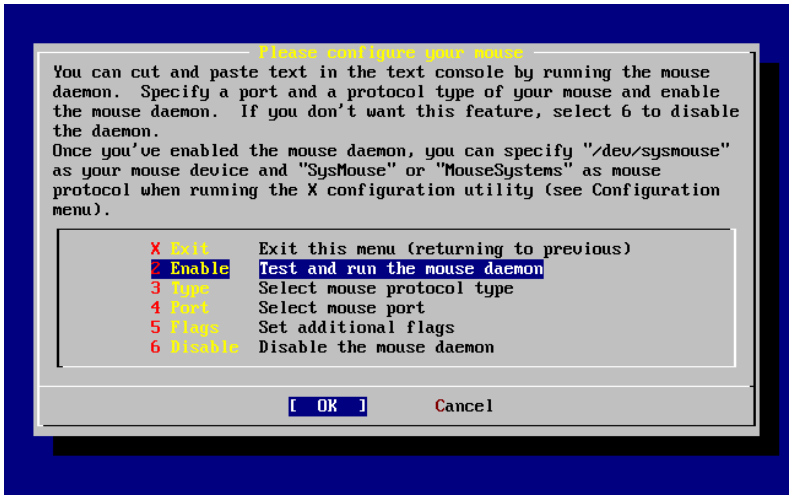
Χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να επιλέξετε Port *και πιέστε* **Enter**.

Ó÷Þiá 2-44. *Ρύθμιση Πόρτας Ποντικιού* **(Mouse Port)**



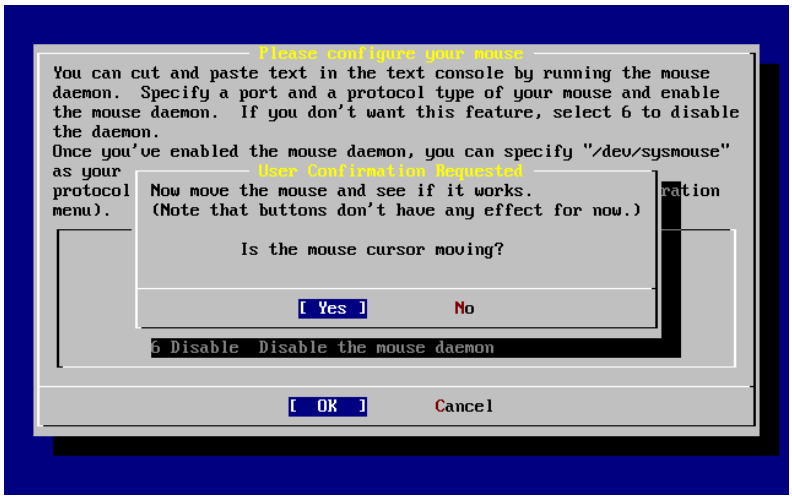
Το σύστημα αυτό είχε ποντίκι PS/2 *και έτσι ήταν κατ΄αλληλη η προεπιλεγμένη ρύθμιση* PS/2. *Για να αλλ΄αξετε την πόρτα, χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια και πιέστε* **Enter**.

Ó÷Þìá 2-45. *Ενεργοποίηση του Δαίμονα Ποντικιού* **(Mouse Daemon)**



Τέλος, χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να επιλέξετε Enable, *και πιέστε* **Enter** *για να ενεργοποιήσετε και να δοκιμ΄ασετε τον δαίμονα του ποντικιού* (mouse daemon).

Ó÷Þìá 2-46. **É***λεγχος του Δαίμονα Ποντικιού*



Μετακινήστε το ποντίκι στην οθόνη και βεβαιωθείτε ότι *ο δρομέας αντιδρ΄α σωστ΄α. Αν είναι εντ΄αξει, επιλέξτε* [Yes] *και πιέστε* **Enter**. *Αν* όχι, *το ποντίκι δεν έχει ρυθμιστεί σωστ΄α — επιλέξτε* [No] *και ξαναδοκιμ΄αστε χρησιμοποιώντας διαφορετικές ρυθμίσεις.*

Επιλέξτε Exit *με τα βελ΄ακια και πιέστε* **Enter** *για να επιστρέψετε, ώστε να συνεχίσετε με τις υπόλοιπες ρυθμίσεις μετ΄α την εγκατ΄ασταση.*

2.10.11 *Εγκατ΄ασταση Πακέτων*

Τα πακέτα είναι προμεταγλωττισμένα εκτελέσιμα, και αποτελούν ένα βολικό τρόπο για να

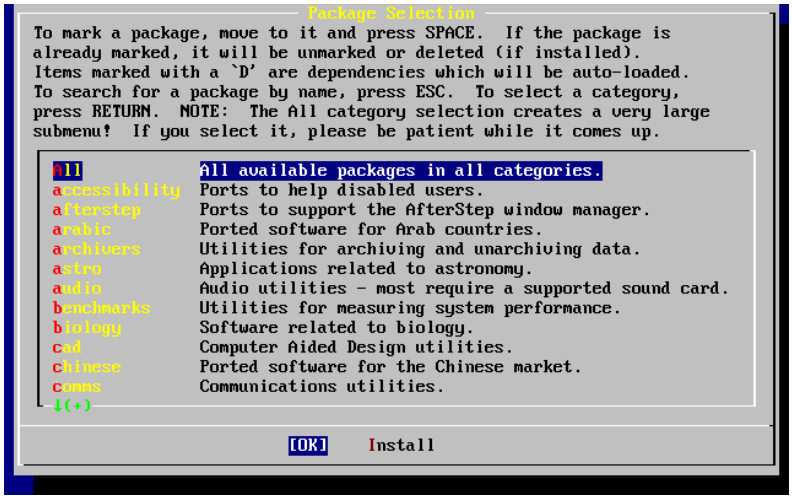
εγκαταστήσετε λογισμικό.

Θα σας δείξουμε την εγκατ΄ασταση ενός πακέτου ως παρ΄αδειγμα. Μπορείτε επίσης να εγκαταστήσετε τώρα και όποια ΄αλλα πρόσθετα πακέτα επιθυμείτε. Μετ΄α την εγκατ΄ασταση, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το `sysinstall` για να εγκαταστήσετε πρόσθετα πακέτα.

```
                    User Confirmation Requested
 The FreeBSD package collection is a collection of hundreds of
 ready-to-run applications, from text editors to games to WEB servers
 and more. Would you like to browse the collection now?

                              [ Yes ]   No
```

Επιλέγοντας [Yes] και πιέζοντας **Enter** θα δείτε τις οθόνες επιλογής πακέτων:

Ó÷Þìá 2-47. Επιλογή Κατηγορίας Πακέτου

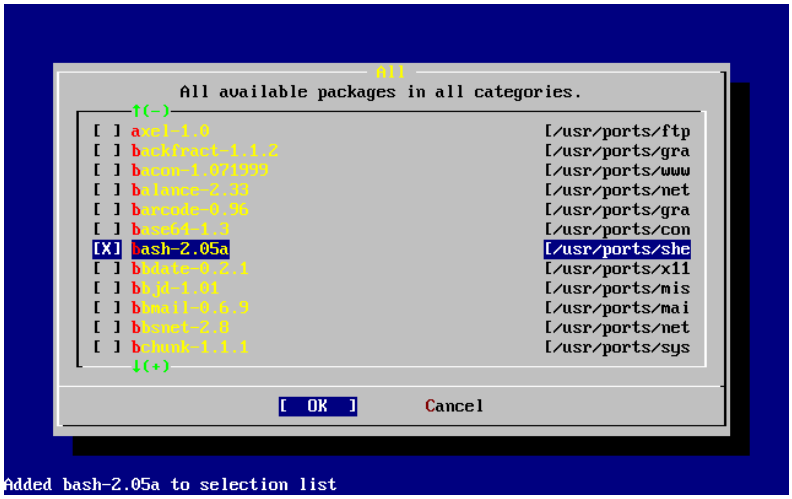


Μπορείτε κ΄αθε δεδομένη στιγμή να εγκαταστήσετε μόνο τα πακέτα που είναι διαθέσιμα στο τρέχον μέσο εγκατ΄αστασης.

Με την επιλογή All θα δείτε όλα τα διαθέσιμα πακέτα, ή μπορείτε να επιλέξετε συγκεκριμένη κατηγορία. Φωτίστε την επιλογή σας με τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter**.

Θα εμφανιστεί ένα μενού το οποίο δείχνει όλα διαθέσιμα πακέτα για την επιλογή που κ΄ανατε:

Ó÷Þìá 2-48. *Επιλογή Πακέτων*



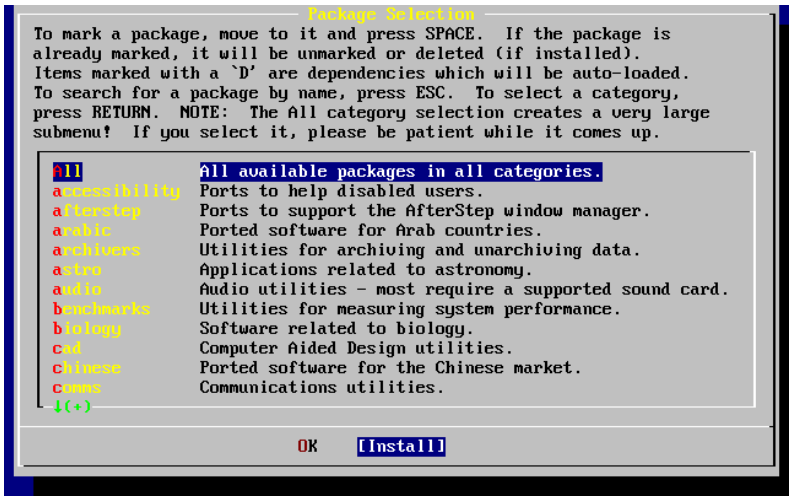
Το κέλυφος (shell) **bash** *φαίνεται επιλεγμένο. Επιλέξτε* όσα *πακέτα επιθυμείτε, φωτίζοντας το πακέτο και πιέζοντας το πλήκτρο* **Space**. *Θα δείτε μια σύντομη περιγραφή για κ΄αθε πακέτο στο κ΄ατω αριστερό μέρος της οθόνης.*

Ε πίεση του πλήκτρου **Tab** *εναλλ΄ασσει μεταξύ του τελευταίου επιλεγμένου πακέτου, του* [OK], *και του* [Cancel].

Όταν *έχετε τελειώσει με το μαρκ΄αρισμα των πακέτων προς εγκατ΄ασταση, πιέστε μια φορ΄α* **Tab** *για να μετακινηθείτε στο* [OK] *και πιέστε* **Enter** *για να επιστρέψετε στο μενού Επιλογής Πακέτων* (Package Selection).

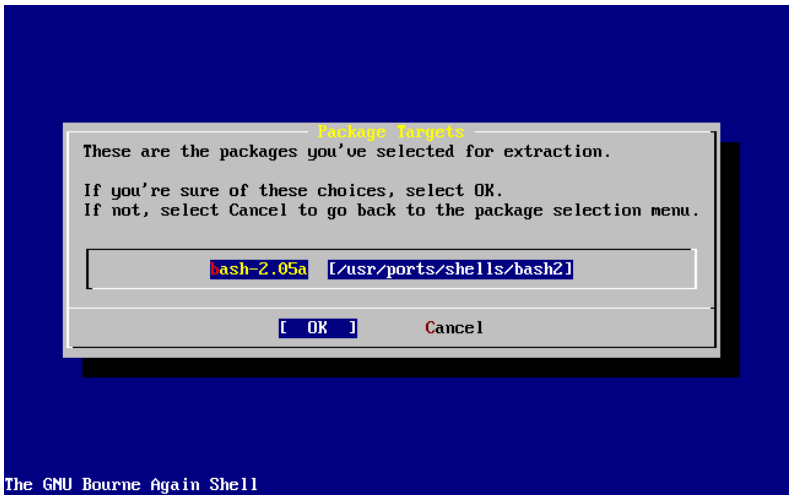
Το αριστερό και δεξί βελ΄ακι εναλλ΄ασσει επίσης μεταξύ του [OK] *και του* [Cancel]. *Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτή τη μέθοδο για να επιλέξετε* [OK] *και πιέστε* **Enter** *για να επιστρέψετε στο μενού Επιλογής Πακέτων.*

Ó÷Þìá 2-49. *Εγκατ΄ασταση Πακέτων*



Χρησιμοποιήστε το **Tab** και τα βελ΄ακια για να επιλέξετε [Install] και πιέστε **Enter**. Θα χρειαστεί να επιβεβαιώσετε ότι θέλετε να εγκαταστήσετε τα πακέτα:

Ó÷Þìá 2-50. Επιβεβαίωση Εγκατ΄αστασης Πακέτων



Επιλέγοντας [OK] και πιέζοντας **Enter** θα ξεκινήσει η εγκατ΄ασταση πακέτων. Θα βλέπετε μηνύματα της εγκατ΄αστασης μέχρι την ολοκλήρωση της. Σημειώστε τυχόν μηνύματα λ΄αθους που εμφανίζονται.

Ε τελική ρύθμιση συνεχίζεται μετ΄α την εγκατ΄ασταση των πακέτων. Αν καταλήξετε να μην εγκαταστήσετε κανένα πακέτο, και επιθυμείτε να επιστρέψετε στην τελική ρύθμιση, επιλέξτε Install ούτως ή ΄αλλως.

2.10.12 Προσθήκη Χρηστών / Ομ΄αδων (Users/Groups)

Θα πρέπει να προσθέσετε τουλ΄αχιστον ένα χρήστη κατ΄α τη δι΄αρκεια της εγκατ΄αστασης, ώστε να μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το σύστημα χωρίς να εισέρχεστε ως `root`. Ε root κατ΄ατμηση είναι γενικ΄α μικρή, και εκτελώντας εφαρμογές ως `root` μπορεί γρήγορα να γεμίσει. Παρακ΄ατω φαίνεται και ένας πιο σοβαρός κίνδυνος:

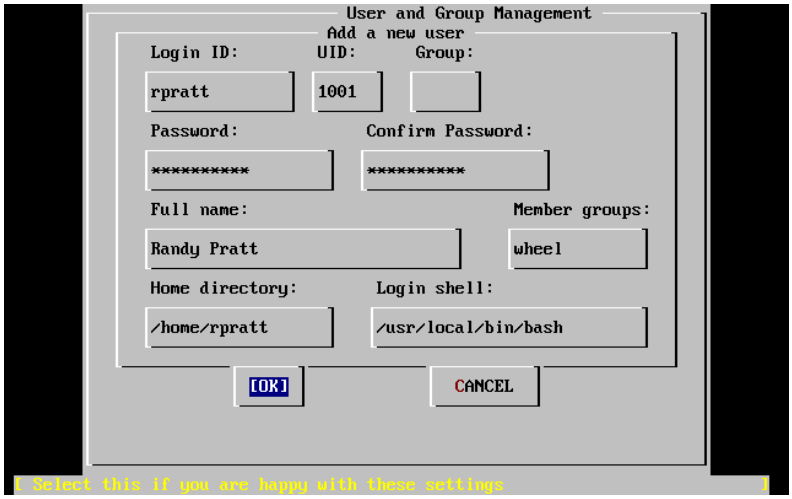
```
                    User Confirmation Requested
Would you like to add any initial user accounts to the system? Adding
at least one account for yourself at this stage is suggested since
working as the "root" user is dangerous (it is easy to do things which
adversely affect the entire system).

                              [ Yes ]   No
```

Επιλέξτε [Yes] και πιέστε **Enter** για να συνεχίσετε με την προσθήκη ενός χρήστη.

Ó÷Þìá 2-51. *Επιλογή Χρήστη*

Επιλέξτε User *με τα βελ΄ακια και πιέστε* **Enter**.

Ó÷Þìá 2-52. *Προσθήκη Πληροφοριών Χρήστη*



Καθώς θα εισ΄αγετε τα στοιχεία πιέζοντας το **Tab** *θα εμφανίζονται οι παρακ΄ατω περιγραφές στο κ΄ατω μέρος της οθόνης για να σας βοηθήσουν στην εισαγωγή των απαιτούμενων πληροφοριών*:

Login ID

To *όνομα χρήστη* (login name) *για το νέο χρήστη* (*υποχρεωτικό*).

UID

Ο αναγνωριστικός αριθμός (numerical ID) *για αυτό τον χρήστη* (*αφήστε τον κενό για αυτόματη επιλογή*).

Group

Το όνομα της ομ΄αδας (group name) για αυτό το χρήστη (αφήστε τον κενό για αυτόματη επιλογή).

Password

Ο κωδικός (password) για αυτό το χρήστη (δώστε προσοχή στο πεδίο αυτό!).

Full name

Το πλήρες όνομα του χρήστη (σχόλιο).

Member groups

Οι υπόλοιπες ομ΄αδες (groups) στις οποίες ανήκει αυτός ο χρήστης (έχει δηλ. τα δικαιώματα τους).

Home directory

Ο προσωπικός κατ΄αλογος αρχείων (home directory) του χρήστη (αφήστε κενό για την προεπιλεγμένη επιλογή).

Login shell

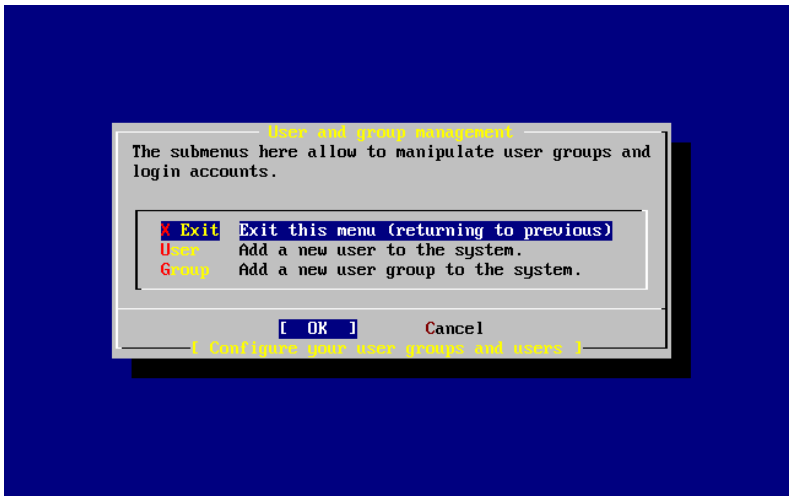
Το προεπιλεγμένο κέλυφος (login shell) του χρήστη (αφήστε κενό για την προεπιλογή, π.χ. `/bin/sh`).

Το κέλυφος εισόδου αλλ΄αχτηκε από `/bin/sh` σε `/usr/local/bin/bash` για να χρησιμοποιηθεί το κέλυφος **bash** το οποίο εγκαταστήσαμε προηγουμένως μέσω πακέτου. Μην προσπαθήσετε να χρησιμοποιήσετε κ΄αποιο κέλυφος που δεν υπ΄αρχει, διαφορετικ΄α δεν θα μπορείτε να κ΄ανετε login. Το πλέον συνηθισμένο κέλυφος στον κόσμο του BSD είναι το C shell, το οποίο μπορείτε να γρ΄αψετε ως `/bin/tcsh`.

Ο χρήστης προστέθηκε επίσης στην ομ΄αδα `wheel` για να έχει τη δυνατότητα να γίνει υπερχρήστης (superuser) με δικαιώματα `root`.

Όταν είστε ικανοποιημένος από τις επιλογές σας, πιέστε [OK] και θα εμφανιστεί ξαν΄α το μενού User and Group Management:

Ó÷Þìá 2-53. Éξοδος απ**ό** την Διαχείριση Χρηστών και Ομ΄αδων



Μπορείτε επίσης τη δεδομένη στιγμή να προσθέσετε ομ΄αδες, αν υπ΄αρχει συγκεκριμένη αν΄αγκη. Διαφορετικ΄α, μπορείτε να επανέλθετε στη ρύθμιση αυτή μετ΄α την εγκατ΄ασταση, μέσω του `sysinstall`.

Όταν τελειώσετε με την προσθήκη χρηστών, επιλέξτε Exit με τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter** για να συνεχίσετε με την εγκατ΄ασταση.

2.10.13 Ορισμός του Κωδικού για το Χρήστη `root`

```
                        Message
 Now you must set the system manager's password.
 This is the password you'll use to log in as "root".

                          [ OK ]

               [ Press enter to continue ]
```

Πιέστε **Enter** για να ορίσετε τον κωδικό για το χρήστη `root`.

Θα πρέπει να πληκτρολογήσετε δύο φορές τον κωδικό σωστ΄α. Δεν χρει΄αζεται να πούμε ότι πρέπει να έχετε τρόπο να βρείτε τον κωδικό αν τον ξεχ΄ασετε. Παρατηρήστε ότι ο κωδικός δεν εμφανίζεται καθώς τον πληκτρολογείτε, ούτε και εμφανίζονται αστερ΄ακια στη θέση του.

```
Changing local password for root.
New password :
Retype new password :
```

Ε εγκατ΄ασταση θα συνεχιστεί μετ΄α την επιτυχημένη εισαγωγή του κωδικού.

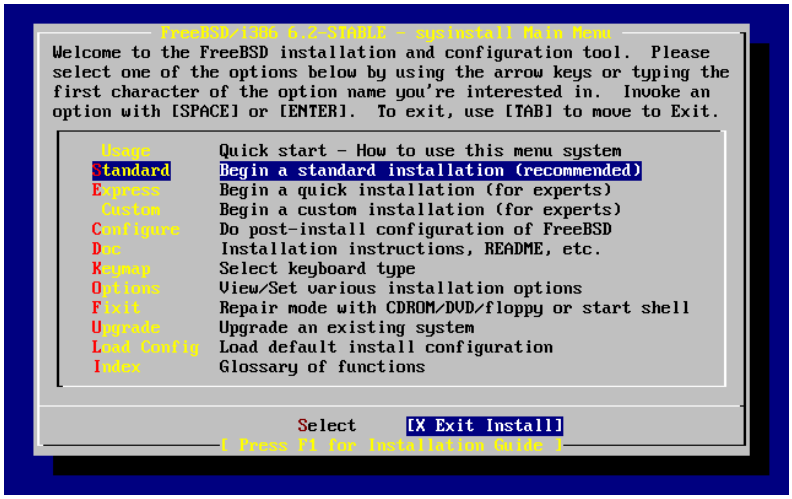
2.10.14 Έξοδος από την Εγκατ΄ασταση

Αν χρει΄αζεται να ρυθμίσετε πρόσθετες δικτυακές υπηρεσίες, ή κ΄αποια ΄αλλη ρύθμιση, μπορείτε να το κ΄ανετε τώρα ή μετ΄α την εγκατ΄ασταση με τη χρήση της εντολής `sysinstall`.

```
                    User Confirmation Requested
 Visit the general configuration menu for a chance to set any last
 options?

                            Yes   [ No ]
```

Επιλέξτε [No] με τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter** για να επιστρέψετε στο Κυρίως Μενού Εγκατ΄ασταση (Main Installation Menu).

Ó÷Þìá 2-54. Éξοδος από **ó** την Εγκατ΄ασταση



Επιλέξτε [X Exit Install] με τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter**. Θα κληθείτε να επιβεβαιώσετε την έξοδο από την εγκατ΄ασταση:

```
                    User Confirmation Requested
 Are you sure you wish to exit? The system will reboot.

                              [ Yes ]   No
```

Επιλέξτε [Yes]. Αν είχατε ξεκινήσει από το CDROM, θα δείτε το παρακ΄ατω μήνυμα για να σας υπενθυμίσει να αφαιρέσετε το CD:

```
                    Message
 Be sure to remove the media from the drive.

                    [ OK ]
           [ Press enter or space ]
```

Ο οδηγός CDROM θα παραμείνει κλειδωμένος μέχρι να αρχίσει η επανεκκίνηση του μηχανήματος. Κατόπιν ξεκλειδώνει και μπορείτε (γρήγορα) να βγ΄αλετε το CD από τον οδηγό. Πιέστε [OK] για να επανεκκινήσετε το μηχ΄ανημα.

Το σύστημα θα επανεκκινήσει, και προσέξτε για τυχόν μηνύματα λ΄αθους που θα εμφανιστούν.

2.10.15 Ρύθμιση Πρόσθετων Υπηρεσιών Δικτύου

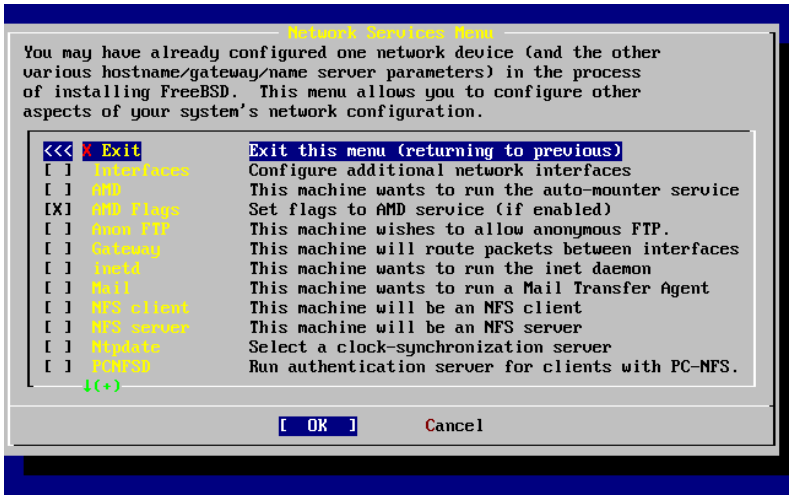
Συνεισφορ΄α από τον Tom Rhodes.

Ε ρύθμιση υπηρεσιών δικτύου μπορεί να είναι μια δύσκολη διαδικασία για νέους χρήστες χωρίς εμπειρία στον αντίστοιχο τομέα. Ε δικτύωση, περιλαμβανομένου και του Internet, είναι κρίσιμη σε όλα τα μοντέρνα λειτουργικ΄α συστήματα, περιλαμβανομένου και του FreeBSD. Για το λόγο αυτό είναι χρήσιμο να έχετε κ΄αποια κατανόηση των εκτεταμένων ικανοτήτων δικτύωσης του FreeBSD. Κ΄ανοντας το αυτό κατ΄α τη δι΄αρκεια της εγκατ΄αστασης επιβεβαιώνεται η δυνατότητα των χρηστών να κατανοήσουν τις δι΄αφορες υπηρεσίες που τους παρέχονται.

Οι δικτυακές υπηρεσίες είναι προγρ΄αμματα που δέχονται είσοδο από οποιοδήποτε σημείο στο δίκτυο. Καταβ΄αλλεται κ΄αθε προσπ΄αθεια για να είναι σίγουρο ότι τα προγρ΄αμματα αυτ΄α δεν θα κ΄ανουν οτιδήποτε "επιζήμιο". Δυστυχώς οι προγραμματιστές δεν είναι τέλειοι και κατ΄α καιρούς έχουν εμφανιστεί περιπτώσεις που σφ΄αλματα σε δικτυακές υπηρεσίες έχουν γίνει αντικείμενα εκμετ΄αλλευσης από εισβολείς για την εκτέλεση κακόβουλων πρ΄αξεων. Είναι σημαντικό να μην ενεργοποιήσετε καμι΄α δικτυακή υπηρεσία μέχρι να ανακαλύψετε ότι την χρει΄αζεστε. Μπορείτε π΄αντα να την ενεργοποιήσετε αργότερα, εκτελώντας ξαν΄α την εφαρμογή **sysinstall** ή χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες που παρέχονται από το αρχείο `/etc/rc.conf`.

Με την επιλογή Networking θα δείτε ένα μενού παρόμοιο με το παρακ΄ατω:

Ó÷Þìá 2-55. *Ρύθμιση Δικτύου* **Upper-level (***Ανωτέρου Επιπέδου***)**



Ε πρώτη επιλογή, Interfaces, καλύφθηκε προηγουμένως στο ÔìÞìá 2.10.1, και μπορείτε με ασφ΄αλεια να την αγνοήσετε.

Επιλέγοντας AMD προστίθεται υποστήριξη για το βοηθητικό πρόγραμμα αυτόματης προσ΄αρτησης (automatic mount) BSD. Αυτό χρησιμοποιείται συνήθως σε συνδυασμό με το πρωτόκολλο NFS (δείτε παρακ΄ατω) για την αυτόματη προσ΄αρτηση απομακρυσμένων συστημ΄ατων αρχείων. Δεν απαιτείται εδώ κ΄αποια ιδιαίτερη ρύθμιση.

Αμέσως μετ΄α βρίσκεται η επιλογή AMD Flags. Όταν την επιλέξετε θα εμφανιστεί ένα αναδυόμενο μενού για να μπορέσετε να εισ΄αγετε συγκεκριμένες παραμέτρους (flags) για την υπηρεσία AMD. Το μενού περιέχει ήδη ένα σύνολο από προεπιλογές:

```
-a /.amd_mnt -l syslog /host /etc/amd.map /net /etc/amd.map
```

Ε επιλογή `-a` θέτει το προεπιλεγμένο σημείο προσ΄αρτησης (mount point) το οποίο εδώ καθορίζεται ως `/.amd_mnt`. Ε επιλογή `-l` καθορίζει το προεπιλεγμένο αρχείο καταγραφής `log`. Ωστόσο όταν χρησιμοποιείται το `syslogd` όλες οι εργασίες καταγραφής στέλνονται στον δαίμονα καταγραφής συστήματος (system log daemon). Ο κατ΄αλογος `/host` χρησιμοποιείται για την προσ΄αρτηση ενός διαμοιρασμένου συστήματος αρχείων από ένα απομακρυσμένο κόμβο, ενώ ο κατ΄αλογος `/net` χρησιμοποιείται για την προσ΄αρτηση ενός διαμοιρασμένου συστήματος αρχείων από μια IP διεύθυνση. Το αρχείο `/etc/amd.map` καθορίζει τις προεπιλεγμένες επιλογές για τις προσαρτήσεις μέσω του AMD.

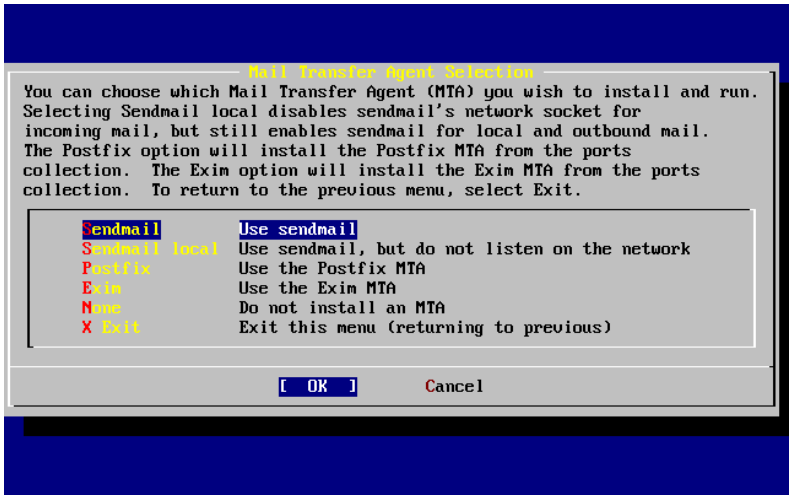
Ε επιλογή Anon FTP επιτρέπει ανώνυμες συνδέσεις FTP. Επιλέξτε την για να κ΄ανετε το μηχ΄ανημα ανώνυμο εξυπηρετητή FTP. Θα πρέπει ωστόσο να αντιλαμβ΄ανεστε τις επιπλοκές στην ασφ΄αλεια που προκαλεί η επιλογή αυτή. Θα εμφανιστεί ένα ακόμα μενού για να σας εξηγήσει τις επιπλοκές ασφαλείας καθώς και τις ρυθμίσεις σε β΄αθος.

Το μενού ρυθμίσεων Gateway θα ρυθμίσει το μηχ΄ανημα σας να λειτουργεί ως πύλη όπως εξηγήσαμε προηγουμένως. Από εδώ επίσης μπορείτε να καταργήσετε την επιλογή Gateway αν την επιλέξατε κατ΄α λ΄αθος κατ΄α τη δι΄αρκεια της διαδικασίας εγκατ΄αστασης.

Ε επιλογή Inetd μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ρυθμίσει ή να απενεργοποιήσει πλήρως το δαίμονα inetd(8) όπως εξηγήθηκε παραπ΄ανω.

Ε επιλογή Mail χρησιμοποιείται για την ρύθμιση του προεπιλεγμένου MTA ή Αντιπροσώπου Μεταφορ΄ας Ταχυδρομείου (Mail Transfer Agent) του συστήματος. Με την επιλογή αυτή θα εμφανιστεί το παρακ΄ατω μενού:

Ó÷Þìá 2-56. Επιλογή Προεπιλεγμένου **MTA**



Στο σημείο αυτό σας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξετε ποιο MTA να εγκαταστήσετε και να ρυθμίσετε ως προεπιλεγμένο Το MTA δεν είναι τίποτα περισσότερο από τον διακομιστή ταχυδρομείου ο οποίος παραδίδει τα μηνύματα στους χρήστες του συστήματος ή το Internet.

Αν επιλέξετε Sendmail θα εγκαταστήσετε την δημοφιλή εφαρμογή διακομιστή **sendmail** η οποία είναι και η προεπιλεγμένη για το FreeBSD. Με την επιλογή Sendmail local θα ρυθμίσετε το **sendmail** να είναι το προεπιλεγμένο MTA, αλλ΄α θα απενεργοποιηθεί η ικανότητα του να λαμβ΄ανει email από το Internet. Οι ΄αλλες επιλογές εδώ, Postfix και Exim δρουν παρόμοια με το Sendmail. Και οι δύο διανέμουν email. Ωστόσο κ΄αποιοι χρήστες προτιμούν αυτές τις εναλλακτικές λύσεις MTA από το **sendmail**.

Μετ΄α την επιλογή ενός MTA, ή αν αποφασίσετε να μην επιλέξετε ένα MTA, θα εμφανιστεί το μενού ρύθμισης δικτύου, με την επόμενη επιλογή που είναι NFS client.

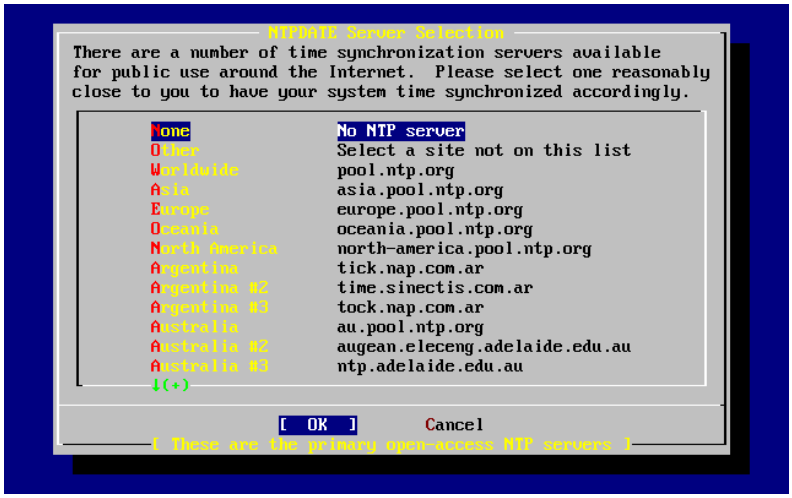
Ε επιλογή NFS client θα ρυθμίσει το σύστημα σας να επικοινωνεί με ένα εξυπηρετητή μέσω NFS. Ένας εξυπηρετητής NFS καθιστ΄α συστήματα αρχείων διαθέσιμα προς ΄αλλα μηχανήματα μέσω του δικτύου, χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο NFS. Αν το μηχ΄ανημα σας δεν διαθέτει σύνδεση τοπικού δικτύου, μπορείτε να αφήσετε την λειτουργία αυτή αποεπιλεγμένη. Το σύστημα μπορεί να χρειαστεί

περισσότερες ρυθμίσεις αργότερα. Δείτε στο Ôìþìá 30.3 για περισσότερες πληροφορίες ρύθμισης του πελ΄ατη και του διακομιστή.

Κ΄ατω από την επιλογή αυτή υπ΄αρχει η αντίστοιχη NFS server η οποία επιτρέπει να ρυθμίσετε το σύστημα σας ως εξυπηρετητή NFS. Προστίθενται με τον τρόπο αυτό οι απαραίτητες πληροφορίες για την εκκίνηση της υπηρεσίας RPC (remote procedure call). Το RPC χρησιμοποιείται για τον συντονισμό των συνδέσεων μεταξύ των κόμβων και των προγραμμ΄ατων.

Στην επόμενη γραμμή βρίσκεται η επιλογή Ntpdate η οποία χειρίζεται τον συγχρονισμό ώρας. Όταν επιλεχθεί, εμφανίζεται ένα μενού όπως το παρακ΄ατω:

Ó÷Þìá 2-57. *Ρύθμιση* **Ntpdate**

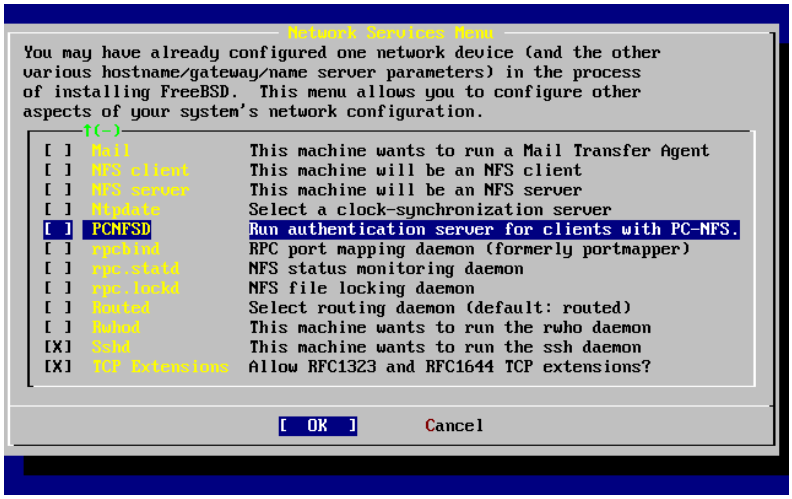


Από το μενού αυτό, επιλέξτε τον διακομιστή που είναι πλησιέστερος στην τοποθεσία σας. Επιλέγοντας τον πλησιέστερο, ο συγχρονισμός της ώρας θα είναι πιο ακριβής, καθώς ένας απομακρυσμένος διακομιστής θα έχει ενδεχομένως μεγαλύτερη καθυστέρηση στη σύνδεση.

Ε επόμενη επιλογή είναι το PCNFSD. Με αυτήν θα εγκατασταθεί το πακέτο `net/pcnfsd` από τη συλλογή Ports. Πρόκειται για ένα χρήσιμο βοηθητικό πρόγραμμα το οποίο παρέχει υπηρεσίες πιστοποίησης (authentication) για το NFS για συστήματα που δεν έχουν δυνατότητα να παρέχουν τις δικές τους, όπως το λειτουργικό σύστημα MS-DOS της Microsoft.

Τώρα θα πρέπει να μετακινηθείτε προς τα κ΄ατω για να δείτε τις ΄αλλες επιλογές:

Ó÷Þiá 2-58. *Ρύθμιση Δικτύου* **Lower-level (***Κατώτερου Επιπέδου***)**



Τα προγρ΄αμματα rpcbind(8), rpc.statd(8), *και* rpc.lockd(8) *χρησιμοποιούνται* όλα *για* Remote Procedure Calls (RPC). *Το πρόγραμμα* `rpcbind` *κατευθύνει την επικοινωνία μεταξύ εξυπηρετητών και πελατών* NFS *και απαιτείται για τη σωστή λειτουργία των εξυπηρετητών* NFS. *Ο δαίμονας* **rpc.statd** *αλληλεπιδρ΄α με το δαίμονα* **rpc.statd** *΄αλλων μηχανημ΄ατων για να παρέχει πληροφορίες κατ΄αστασης. Ε κατ΄ασταση που λαμβ΄ανεται, συνήθως φυλ΄ασσεται στο αρχείο* `/var/db/statd.status`. *Ε επόμενη επιλογή που εμφανίζεται είναι το* rpc.lockd, *το οποίο αν επιλεχθεί θα παρέχει υπηρεσίες κλειδώματος αρχείων* (file locking). *Συνήθως χρησιμοποιείται μαζί με το* **rpc.statd** *για να παρακολουθεί ποια μηχανήματα ζητούν κλειδώματα και πόσο συχν΄α τα απαιτούν. Αν και οι δυο τελευταίες επιλογές είναι θαυμ΄ασιες για εκσφαλμ΄ατωση και αντιμετώπιση προβλημ΄ατων, δεν απαιτούνται για τη σωστή λειτουργία των διακομιστών και πελατών* NFS.

Καθώς προχωρ΄αμε τη λίστα προς τα κ΄ατω, η επόμενη επιλογή είναι το Routed, *που είναι ο δαίμονας δρομολόγησης. Το πρόγραμμα* routed(8) *διαχειρίζεται τους πίνακες δρομολόγησης του δικτύου, ανακαλύπτει δρομολογητές* multicast *και παρέχει, κατόπιν απαίτησης, αντίγραφα του πίνακα δρομολόγησης σε κ΄αθε συνδεμένο στο δίκτυο κόμβο. Ε χρήση του προορίζεται κυρίως για μηχανήματα τα οποία δρουν ως πύλη* (gateway) *σε ένα τοπικό δίκτυο. Όταν το επιλέξετε, θα εμφανιστεί ένα μενού το οποίο θα σας ζητήσει την προεπιλεγμένη τοποθεσία για το πρόγραμμα. Είναι ήδη καθορισμένη για σας, και μπορείτε να την επιλέξετε πιέζοντας το πλήκτρο* **Enter**. *Θα εμφανιστεί τότε ακόμα ένα μενού, που θα σας ζητ΄α αυτή τη φορ΄α τυχόν επιπλέον ρυθμίσεις* (flags) *που θέλετε να περ΄ασετε στην εφαρμογή* **routed**. *Ε προεπιλογή είναι το* `-q` *και πρέπει ήδη να φαίνεται στην οθόνη σας.*

Στην επόμενη γραμμή βρίσκεται η επιλογή Rwhod *η οποία, όταν επιλεχθεί, θα ξεκινήσει τον δαίμονα* rwhod(8) *κατ΄α την εκκίνηση του συστήματος. Ε εντολή* `rwhod` *εκπέμπει περιοδικ΄α μηνύματα του συστήματος στο δίκτυο, ή και τα συλλέγει όταν είναι σε κατ΄ασταση "καταναλωτή* (consumer)*". Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες στις σελίδες βοήθειας* ruptime(1) *και* rwho(1).

Ε προτελευταία επιλογή στη λίστα είναι για το δαίμονα sshd(8). *Πρόκειται για τον εξυπηρετητή* secure shell *ή* **OpenSSH** *ο οποίος συνίσταται ιδιαίτερα σε σχέση με τους στ΄ανταρ εξυπηρετητές* **telnet** *και* FTP. *Ο εξυπηρετητής* **sshd** *χρησιμοποιείται για την δημιουργία ασφαλής σύνδεσης μεταξύ δύο μηχανημ΄ατων, με τη χρήση κρυπτογραφημένων συνδέσεων.*

Τέλος, υπ΄αρχει η επιλογή TCP Extensions. *Αυτή επιτρέπει την χρήση των Επεκτ΄ασεων* TCP *που ορίζονται στα* RFC 1323 *και* RFC 1644. *Αν και σε πολλ΄α μηχανήματα, η χρήση τους μπορεί να*

επιταχύνει τις συνδέσεις, μπορεί επίσης να προκαλέσει και την κατ΄αρρευση κ΄αποιων από αυτές. Δεν συνίσταται για εξυπηρετητές, μπορεί όμως να είναι χρήσιμη σε ανεξ΄αρτητα μηχανήματα.

Τώρα που έχετε ρυθμίσει τις δικτυακές υπηρεσίες, μπορείτε να μετακινηθείτε στο πρώτο στοιχείο της λίστας, το Exit και να συνεχίσετε με το επόμενο τμήμα ρυθμίσεων.

2.10.16 Εκκίνηση του FreeBSD

2.10.16.1 Εκκίνηση FreeBSD/i386

Αν όλα πήγαν καλ΄α, θα δείτε μηνύματα να κυλούν στην οθόνη σας μέχρι να φτ΄ασετε στην προτροπή εισόδου (login prompt). Μπορείτε να δείτε το περιεχόμενο των μηνυμ΄ατων με την πίεση του πλήκτρου **Scroll-Lock** και χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα **PgUp** και **PgDn**. Πιέζοντας ξαν΄α το **Scroll-Lock** θα επανέλθετε στην προτροπή.

Μπορεί να μην καταφέρετε να δείτε όλα τα μηνύματα (λόγω περιορισμού της προσωρινής μνήμης buffer) αλλ΄α μπορείτε να τα δείτε μετ΄α την είσοδο σας, με τη χρήση της εντολής `dmesg` στη γραμμή εντολών.

Κ΄αντε login με τη χρήση του ονόματος χρήστη και κωδικού που δημιουργήσατε κατ΄α την εγκατ΄ασταση (στο παρ΄αδειγμα μας, `rpratt`). Αποφεύγετε να εισέρχεστε ως `root` αν δεν είναι απαραίτητο.

Τυπικ΄α μηνύματα εκκίνησης (έχουν παραλειφθεί οι πληροφορίες έκδοσης):

```
Copyright (c) 1992-2002 The FreeBSD Project.
Copyright (c) 1979, 1980, 1983, 1986, 1988, 1989, 1991, 1992, 1993, 1994
        The Regents of the University of California. All rights reserved.

Timecounter "i8254"  frequency 1193182 Hz
CPU: AMD-K6(tm) 3D processor (300.68-MHz 586-class CPU)
  Origin = "AuthenticAMD"  Id = 0x580  Stepping = 0
  Features=0x8001bf<FPU,VME,DE,PSE,TSC,MSR,MCE,CX8,MMX>
  AMD Features=0x80000800<SYSCALL,3DNow!>
real memory  = 268435456 (262144K bytes)
config> di sn0
config> di lnc0
config> di le0
config> di ie0
config> di fe0
config> di cs0
config> di bt0
config> di aic0
config> di aha0
config> di adv0
config> q
avail memory = 256311296 (250304K bytes)
Preloaded elf kernel "kernel" at 0xc0491000.
Preloaded userconfig_script "/boot/kernel.conf" at 0xc049109c.
md0: Malloc disk
Using $PIR table, 4 entries at 0xc00fde60
npx0: <math processor> on motherboard
```

```
npx0: INT 16 interface
pcib0: <Host to PCI bridge> on motherboard
pci0: <PCI bus> on pcib0
pcib1: <VIA 82C598MVP (Apollo MVP3) PCI-PCI (AGP) bridge> at device 1.0 on pci0
pci1: <PCI bus> on pcib1
pci1: <Matrox MGA G200 AGP graphics accelerator> at 0.0 irq 11
isab0: <VIA 82C586 PCI-ISA bridge> at device 7.0 on pci0
isa0: <ISA bus> on isab0
atapci0: <VIA 82C586 ATA33 controller> port 0xe000-0xe00f at device 7.1 on pci0
ata0: at 0x1f0 irq 14 on atapci0
ata1: at 0x170 irq 15 on atapci0
uhci0: <VIA 83C572 USB controller> port 0xe400-0xe41f irq 10 at device 7.2 on pci0
usb0: <VIA 83C572 USB controller> on uhci0
usb0: USB revision 1.0
uhub0: VIA UHCI root hub, class 9/0, rev 1.00/1.00, addr 1
uhub0: 2 ports with 2 removable, self powered
chip1: <VIA 82C586B ACPI interface> at device 7.3 on pci0
ed0: <NE2000 PCI Ethernet (RealTek 8029)> port 0xe800-0xe81f irq 9 at
device 10.0 on pci0
ed0: address 52:54:05:de:73:1b, type NE2000 (16 bit)
isa0: too many dependant configs (8)
isa0: unexpected small tag 14
fdc0: <NEC 72065B or clone> at port 0x3f0-0x3f5,0x3f7 irq 6 drq 2 on isa0
fdc0: FIFO enabled, 8 bytes threshold
fd0: <1440-KB 3.5” drive> on fdc0 drive 0
atkbdc0: <keyboard controller (i8042)> at port 0x60-0x64 on isa0
atkbd0: <AT Keyboard> flags 0x1 irq 1 on atkbdc0
kbd0 at atkbd0
psm0: <PS/2 Mouse> irq 12 on atkbdc0
psm0: model Generic PS/2 mouse, device ID 0
vga0: <Generic ISA VGA> at port 0x3c0-0x3df iomem 0xa0000-0xbffff on isa0
sc0: <System console> at flags 0x1 on isa0
sc0: VGA <16 virtual consoles, flags=0x300>
sio0 at port 0x3f8-0x3ff irq 4 flags 0x10 on isa0
sio0: type 16550A
sio1 at port 0x2f8-0x2ff irq 3 on isa0
sio1: type 16550A
ppc0: <Parallel port> at port 0x378-0x37f irq 7 on isa0
ppc0: SMC-like chipset (ECP/EPP/PS2/NIBBLE) in COMPATIBLE mode
ppc0: FIFO with 16/16/15 bytes threshold
ppbus0: IEEE1284 device found /NIBBLE
Probing for PnP devices on ppbus0:
plip0: <PLIP network interface> on ppbus0
lpt0: <Printer> on ppbus0
lpt0: Interrupt-driven port
ppi0: <Parallel I/O> on ppbus0
ad0: 8063MB <IBM-DHEA-38451> [16383/16/63] at ata0-master using UDMA33
ad2: 8063MB <IBM-DHEA-38451> [16383/16/63] at ata1-master using UDMA33
acd0: CDROM <DELTA OTC-H101/ST3 F/W by OIPD> at ata0-slave using PIO4
Mounting root from ufs:/dev/ad0s1a
swapon: adding /dev/ad0s1b as swap device
Automatic boot in progress...
/dev/ad0s1a: FILESYSTEM CLEAN; SKIPPING CHECKS
```

```
/dev/ad0s1a: clean, 48752 free (552 frags, 6025 blocks, 0.9% fragmentation)
/dev/ad0s1f: FILESYSTEM CLEAN; SKIPPING CHECKS
/dev/ad0s1f: clean, 128997 free (21 frags, 16122 blocks, 0.0% fragmentation)
/dev/ad0s1g: FILESYSTEM CLEAN; SKIPPING CHECKS
/dev/ad0s1g: clean, 3036299 free (43175 frags, 374073 blocks, 1.3% fragmentation)
/dev/ad0s1e: filesystem CLEAN; SKIPPING CHECKS
/dev/ad0s1e: clean, 128193 free (17 frags, 16022 blocks, 0.0% fragmentation)
Doing initial network setup: hostname.
ed0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
        inet 192.168.0.1 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
        inet6 fe80::5054::5ff::fede:731b%ed0 prefixlen 64 tentative scopeid 0x1
        ether 52:54:05:de:73:1b
lo0: flags=8049<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> mtu 16384
        inet6 fe80::1%lo0 prefixlen 64 scopeid 0x8
        inet6 ::1 prefixlen 128
        inet 127.0.0.1 netmask 0xff000000
Additional routing options: IP gateway=YES TCP keepalive=YES
routing daemons:.
additional daemons: syslogd.
Doing additional network setup:.
Starting final network daemons: creating ssh RSA host key
Generating public/private rsa1 key pair.
Your identification has been saved in /etc/ssh/ssh_host_key.
Your public key has been saved in /etc/ssh/ssh_host_key.pub.
The key fingerprint is:
cd:76:89:16:69:0e:d0:6e:f8:66:d0:07:26:3c:7e:2d root@k6-2.example.com
 creating ssh DSA host key
Generating public/private dsa key pair.
Your identification has been saved in /etc/ssh/ssh_host_dsa_key.
Your public key has been saved in /etc/ssh/ssh_host_dsa_key.pub.
The key fingerprint is:
f9:a1:a9:47:c4:ad:f9:8d:52:b8:b8:ff:8c:ad:2d:e6 root@k6-2.example.com.
setting ELF ldconfig path: /usr/lib /usr/lib/compat /usr/X11R6/lib
/usr/local/lib
a.out ldconfig path: /usr/lib/aout /usr/lib/compat/aout /usr/X11R6/lib/aout
starting standard daemons: inetd cron sshd usbd sendmail.
Initial rc.i386 initialization:.
rc.i386 configuring syscons: blank_time screensaver moused.
Additional ABI support: linux.
Local package initialization:.
Additional TCP options:.

FreeBSD/i386 (k6-2.example.com) (ttyv0)

login: rpratt
Password:
```

Η δημιουργία των κλειδιών RSA *και* DSA *μπορεί να π΄αρει κ΄αποιο χρόνο σε αργ΄α μηχανήματα. Αυτό συμβαίνει μόνο στην πρώτη εκκίνηση ενός νέου συστήματος. Οι επόμενες εκκινήσεις θα είναι πιο γρήγορες.*

Αν έχετε ρυθμίσει τον X server *και έχετε επιλέξει γραφικό περιβ΄αλλον εργασίας, μπορείτε να το ξεκινήσετε δίνοντας την εντολή* `startx` *στην γραμμή εντολών.*

2.10.17 Τερματισμός του FreeBSD

Είναι πολύ σημαντικό να τερματίζετε σωστ΄α το λειτουργικό σύστημα. Μην σβήνετε απλώς τον υπολογιστή από το διακόπτη ρεύματος. Πρώτα από όλα, γίνετε υπερχρήστης (superuser) χρησιμοποιώντας την εντολή `su` στη γραμμή εντολών και δίνοντας τον κωδικό του `root`. Αυτό μπορεί να γίνει μόνο αν ο χρήστης ανήκει στην ομ΄αδα `wheel`. Διαφορετικ΄α, κ΄αντε κανονικ΄α login σαν `root` και χρησιμοποιήστε την εντολή `shutdown -h now`.

```
The operating system has halted.
Please press any key to reboot.
```

Είναι ασφαλές να διακόψετε την τροφοδοσία αφού δώσετε την εντολή shutdown και δείτε το μήνυμα "Please press any key to reboot". Αν πιέσετε οποιοδήποτε πλήκτρο αντί να διακόψετε την τροφοδοσία, το σύστημα θα επανεκκινήσει.

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε το συνδυασμό πλήκτρων **Ctrl**+**Alt**+**Del** για να επανεκκινήσετε το σύστημα, ωστόσο αυτό δεν συνίσταται κατ΄α τη δι΄αρκεια της κανονικής λειτουργίας.

2.11 Αντιμετώπιση Προβλημ΄ατων

Το επόμενο τμήμα καλύπτει βασική αντιμετώπιση προβλημ΄ατων κατ΄α την εγκατ΄ασταση, με β΄αση συνηθισμένα προβλήματα που έχουν αναφερθεί από χρήστες. Υπ΄αρχουν επίσης μερικές ερωτήσεις και απαντήσεις για όσους ενδιαφέρονται να δημιουργήσουν σύστημα dual-boot του FreeBSD με το MS-DOS.

2.11.1 Τι να Κ΄ανετε αν Κ΄ατι Π΄αει Στραβ΄α

Λόγω των δι΄αφορων περιορισμών της αρχιτεκτονικής του PC, δεν είναι δυνατόν η ανίχνευση συσκευών να είναι 100% αξιόπιστη, ωστόσο υπ΄αρχουν κ΄αποια πρ΄αγματα που μπορείτε να κ΄ανετε αν αποτύχει.

Ελέγξτε το έγγραφο Σημειώσεων Υλικού (Hardware Notes) (http://www.FreeBSD.org/releases/index.html) για την έκδοση του FreeBSD που έχετε, για να σιγουρευτείτε ότι το υλικό σας υποστηρίζεται.

Αν το υλικό σας υποστηρίζεται, αλλ΄α π΄αλι αντιμετωπίζετε κολλήματα ή ΄αλλα προβλήματα, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε εξειδικευμένο πυρήνα. Θα μπορέσετε με τον τρόπο αυτό να προσθέσετε υποστήριξη για συσκευές που δεν υπ΄αρχουν στο πυρήνα `GENERIC`. Ο πυρήνας στις δισκέτες εκκίνησης είναι ρυθμισμένος υποθέτοντας ότι οι περισσότερες συσκευές υλικού είναι στις εργοστασιακές τους ρυθμίσεις, όσο αφορ΄α τα IRQs, τις διευθύνσεις IO και τα DMA καν΄αλια. Αν έχετε αλλ΄αξει τις ρυθμίσεις αυτές στο σύστημα σας, θα χρειαστεί κατ΄α π΄ασα πιθανότητα, να αλλ΄αξετε το αρχείο ρυθμίσεων και να μεταγλωττίσετε ξαν΄α τον πυρήνα για να οδηγήσετε το FreeBSD να τις βρει.

Είναι επίσης πιθανόν η ανίχνευση για μια συσκευή που δεν υπ΄αρχει, να οδηγήσει σε αποτυχία μια μεταγενέστερη ανίχνευση για μια ΄αλλη συσκευή. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να απενεργοποιηθεί η ανίχνευση για την συσκευή που δημιουργεί το πρόβλημα.

> **Óçìåßùóç:** Κ΄αποια προβλήματα εγκατ΄αστασης μπορεί να αποφευχθούν ή να εξαλειφθούν αν ανανεώσετε το firmware σε δι΄αφορες συσκευές υλικού, και κατ΄α κύριο λόγο της μητρικής. Το firmware της μητρικής αναφέρεται επίσης ως BIOS και οι περισσότεροι κατασκευαστές μητρικών ή υπολογιστών διαθέτουν δικτυακό τόπο στον οποίο μπορείτε να βρείτε πληροφορίες για αναβαθμίσεις ή ανανεώσεις.

Οι περισσότεροι κατασκευαστές δεν συνιστούν την αναβ΄αθμιση του BIOS της μητρικής αν δε συντρέχει σοβαρός λόγος, καθώς η αναβ΄αθμιση μπορεί να είναι μια κρίσιμη διαδικασία. Ε διαδικασία αναβ΄αθμισης μπορεί να π΄αει στραβ΄α, και να προκληθεί μόνιμη ζημι΄α στο κύκλωμα του BIOS.

2.11.2 Χρησιμοποιώντας Συστήματα Αρχείων MS-DOS® και Windows

Τη δεδομένη στιγμή, το FreeBSD δεν υποστηρίζει συστήματα αρχείων που είναι συμπιεσμένα με την εφαρμογή **Double Space™**. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να τα αποσυμπιέσετε ώστε το FreeBSD να έχει πρόσβαση στα δεδομένα. Αυτό μπορεί να γίνει εκτελώντας την εφαρμογή **Compression Agent** που βρίσκεται στο μενού Start (Έναρξη)> Programs (Προγρ΄αμματα) > System Tools (Εργαλεία Συστήματος).

Το FreeBSD μπορεί να υποστηρίξει συστήματα αρχείων τύπου MS-DOS (ορισμένες φορές αναφέρονται και ως FAT). Ε εντολή mount_msdosfs(8) μπορεί να προσαρτήσει αυτ΄α τα συστήματα αρχείων σε κ΄αποιο ήδη υπ΄αρχον κατ΄αλογο, επιτρέποντας έτσι την πρόσβαση στα περιεχόμενα τους. Δεν συνηθίζεται να γίνεται ΄αμεσα κλήση του προγρ΄αμματος mount_msdosfs(8). Συνήθως, καλείται από το σύστημα μέσω μιας γραμμής στο αρχείο `/etc/fstab` ή με κλήση του βοηθητικού προγρ΄αμματος mount(8) με τις απαραίτητες παραμέτρους. Μια τυπική ρύθμιση στο αρχείο `/etc/fstab` είναι η παρακ΄ατω:

```
/dev/ad0sN  /dos   msdosfs  rw  0    0
```

> **Óçìåßùóç:** Για να δουλέψει το παραπ΄ανω, ο κατ΄αλογος `/dos` θα πρέπει να υπ΄αρχει ήδη. Για λεπτομέρειες σχετικ΄α με τη μορφή των καταχωρήσεων στο αρχείο `/etc/fstab`, δείτε τη σελίδα manual fstab(5).

Παρακ΄ατω φαίνεται μια τυπική κλήση στην mount(8) για την προσ΄αρτηση ενός συστήματος αρχείων MS-DOS:

```
# mount -t msdosfs /dev/ad0s1 /mnt
```

Στο παρ΄αδειγμα αυτό, το σύστημα αρχείων του MS-DOS είναι στην πρώτη κατ΄ατμηση του σκληρού δίσκου. Ε δική σας περίπτωση μπορεί να είναι διαφορετική, ελέγξτε το αποτέλεσμα των εντολών `dmesg` και `mount`. Οι πληροφορίες από αυτές τις εντολές πρέπει να είναι αρκετές για να π΄αρετε μια ιδέα της δι΄αταξης των κατατμήσεων.

> **Óçìåßùóç:** Το FreeBSD ίσως να αριθμήσει τα slices του δίσκου (που στο MS-DOS καλούνται κατατμήσεις) διαφορετικ΄α από ΄αλλα λειτουργικ΄α συστήματα. Ειδικότερα, τα εκτεταμένα (extended) διαμερίσματα MS-DOS παίρνουν συνήθως μεγαλύτερη αρίθμηση από τα πρωτεύοντα διαμερίσματα του MS-DOS. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το βοηθητικό πρόγραμμα fdisk(8) για να αναγνωρίσετε ποιες κατατμήσεις ανήκουν στο FreeBSD, και ποιες σε ΄αλλα λειτουργικ΄α συστήματα.

Μπορείτε επίσης να προσαρτήσετε NTFS κατατμήσεις με παρόμοιο τρόπο, με τη χρήση της εντολής mount_ntfs(8).

2.11.3 Ερωτήσεις και Απαντήσεις Αντιμετώπισης Προβλημ΄ατων

1. *Το σύστημα μου κρεμ΄αει κατ΄α την αναγνώριση υλικού στη δι΄αρκεια της εκκίνησης ή συμπεριφέρεται περίεργα κατ΄α τη δι΄αρκεια της εγκατ΄αστασης ή δεν ανιχνεύεται η μον΄αδα δισκέτας.*

Στο FreeBSD *γίνεται εκτεταμένη χρήση του* ACPI (*εφόσον ανιχνευθεί στην εκκίνηση*) *στις πλατφόρμες* i386, amd64 *και* ia64 *για διευκόλυνσης της ρύθμισης υλικού. Δυστυχώς υπ΄αρχουν ακόμα κ΄αποια προβλήματα τόσο στο πρόγραμμα οδήγησης του* ACPI *όσο και στα* BIOS *και τις μητρικές. Μπορείτε να απενεργοποιήσετε το* ACPI, *με την ρύθμιση* `hint.acpi.0.disabled` *στο τρίτο στ΄αδιο του συστήματος εκκίνησης* (boot loader):

```
set hint.acpi.0.disabled="1"
```

Ε ρύθμιση αυτή χ΄ανεται σε κ΄αθε επανεκκίνηση, και έτσι είναι απαραίτητο να προσθέσετε `hint.acpi.0.disabled="1"` *στο αρχείο* `/boot/loader.conf`. *Περισσότερες πληροφορίες για τον* boot loader *μπορείτε να βρείτε στο* ÔìÞìá 13.1.

2. *Κατ΄αφερα να ξεκινήσω από το σκληρό δίσκο για πρώτη φορ΄α μετ΄α την εγκατ΄ασταση του* FreeBSD, *ο πυρήνας φορτώνει και ανιχνεύει το υλικό μου, αλλ΄α σταματ΄αει με μηνύματα όπως:*

```
changing root device to ad1s1a panic: cannot mount root
```

Τι είναι λ΄αθος; Τι μπορώ να κ΄ανω;

Τι είναι το μήνυμα `bios_drive:interface(unit,partition)kernel_name` *που εμφανίζεται στη βοήθεια της εκκίνησης;*

Υπ΄αρχει από παλι΄α ένα πρόβλημα όταν ο σκληρός δίσκος από τον οποίο γίνεται η εκκίνηση δεν είναι ο πρώτος δίσκος του συστήματος. Το BIOS *χρησιμοποιεί διαφορετικό σύστημα αρίθμησης από το* FreeBSD *και η εύρεση του σωστού αριθμού για κ΄αθε συσκευή είναι δύσκολη.*

Στην περίπτωση που ο δίσκος εκκίνησης δεν είναι ο πρώτος δίσκος του συστήματος, το FreeBSD *μπορεί να χρειαστεί κ΄αποια βοήθεια για να τον βρει. Υπ΄αρχουν δύο συνηθισμένες περιπτώσεις, αλλ΄α και στις δύο πρέπει να πείτε στο* FreeBSD *που θα βρει το ριζικό* (root) *σύστημα αρχείων. Αυτό γίνεται ορίζοντας τον αριθμό του δίσκου σύμφωνα με το* BIOS, *τον τύπο του δίσκου, και τον αριθμό του δίσκου στο* FreeBSD *αν΄αλογα με τον τύπο του.*

Ε πρώτη περίπτωση είναι αν έχετε δύο δίσκους IDE, *καθένας ορισμένος ως* master *στο αντίστοιχο* IDE *καν΄αλι, και θέλετε να ξεκινήσετε το* FreeBSD *από το δεύτερο δίσκο. Το* BIOS *τους βλέπει ως δίσκους* 0 *και* 1, *ενώ το* FreeBSD *τους βλέπει ως* `ad0` *και* `ad2`.

Το FreeBSD *βρίσκεται στο δίσκο* 1 *του* BIOS, *τύπου* `ad` *ενώ στο* FreeBSD *φαίνεται ως δίσκος* 2, *΄αρα πρέπει να δώσετε:*

```
1:ad(2,a)kernel
```

Σημειώστε ότι αν έχετε δίσκο slave *στο πρωτεύον καν΄αλι, το παραπ΄ανω δεν είναι απαραίτητο* (*και είναι ουσιαστικ΄α λ΄αθος*).

Ε δεύτερη περίπτωση περιλαμβάνει την εκκίνηση από δίσκο SCSI, όταν έχετε επίσης ένα ή περισσότερους IDE δίσκους στο σύστημα. Στην περίπτωση αυτή ο αριθμός του δίσκου στο FreeBSD είναι χαμηλότερος από τον αντίστοιχο του BIOS. Αν έχετε δύο δίσκους IDE και το SCSI δίσκο, ο SCSI δίσκος φαίνεται στο BIOS ως δίσκος 2, τύπου `da` και αναγνωρίζεται στο FreeBSD ως δίσκος 0, θα γράφατε:

```
2:da(0,a)kernel
```

Για να πείτε στο FreeBSD ότι θέλετε να εκκινήσετε από τον δίσκο 2 του BIOS που είναι ο πρώτος SCSI δίσκος του συστήματος. Αν είχατε ένα μόνο IDE δίσκο, θα χρησιμοποιούσατε το `1:` αντί για `2:`.

Μόλις βρείτε τις σωστές τιμές, μπορείτε να βάλετε την εντολή, ακριβώς όπως θα τη γράφατε, στο αρχείο `/boot.config` χρησιμοποιώντας ένα συνηθισμένο επεξεργαστή κειμένου. Αν δεν ορίσετε διαφορετικά, το FreeBSD θα χρησιμοποιεί τα περιεχόμενα του αρχείου αυτού ως προεπιλογή στην προτροπή `boot:`.

3. Ξεκίνησα από το σκληρό δίσκο για πρώτη φορά μετά την εγκατάσταση του FreeBSD, αλλά ο Διαχειριστής Εκκίνησης (Boot Manager) τυπώνει απλώς `F?` κάθε φορά στο μενού εκκίνησης και δεν συνεχίζει περισσότερο.

Δεν ρυθμίσατε σωστά τη γεωμετρία του σκληρού δίσκου στον επεξεργαστή κατατμήσεων όταν εγκαταστήσατε το FreeBSD. Πηγαίνετε ξανά στον επεξεργαστή κατατμήσεων και ορίστε τη σωστή γεωμετρία του σκληρού σας δίσκου. Πρέπει να επανεγκαταστήσετε το FreeBSD από την αρχή, με τη σωστή γεωμετρία.

Αν δεν μπορείτε να βρείτε με κανένα τρόπο τη σωστή γεωμετρία για το μηχάνημα σας, δοκιμάστε τον ακόλουθο τρόπο: Δημιουργήστε μια μικρή κατάτμηση MS-DOS στην αρχή του δίσκου, και εγκαταστήστε το FreeBSD μετά από αυτό. Το πρόγραμμα εγκατάστασης θα δει την κατάτμηση του MS-DOS και θα προσπαθήσει να ανιχνεύσει από αυτήν την σωστή γεωμετρία, κάτι το οποίο συνήθως πετυχαίνει.

Δεν σας συνιστούμε να ακολουθήσετε το παρακάτω, αλλά το αφήσαμε εδώ απλώς ως αναφορά:

> Αν φτιάχνετε ένα μηχάνημα desktop ή εξυπηρετητή για αποκλειστική χρήση από το FreeBSD και δεν σας ενδιαφέρει πιθανή (μελλοντική) συμβατότητα με MS-DOS, Linux ή άλλο λειτουργικό σύστημα, έχετε επίσης την επιλογή να χρησιμοποιήσετε ολόκληρο το δίσκο (πιέζοντας το A στον επεξεργαστή κατατμήσεων), και επιλέγοντας τη μη-στάνταρ επιλογή όπου το FreeBSD καταλαμβάνει ολόκληρο το δίσκο από τον πρώτο ως τον τελευταίο τομέα. Με τον τρόπο αυτό εξαλείφονται όλα τα προβλήματα που αναφέρονται στη γεωμετρία, αλλά υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί, εκτός αν δεν πρόκειται ποτέ να χρησιμοποιήσετε οποιοδήποτε άλλο λειτουργικό εκτός από FreeBSD στο συγκεκριμένο δίσκο.

4. Το σύστημα ανιχνεύει την κάρτα δικτύου μου ed(4), αλλά παίρνω συνέχεια μηνύματα λάθους (device timeout).

Ε κάρτα σας είναι πιθανώς σε διαφορετικό IRQ από αυτό που έχει ορισθεί στο αρχείο `/boot/device.hints` Το πρόγραμμα οδήγησης ed(4), από προεπιλογή, δεν χρησιμοποιεί τις ρυθμίσεις που ενδεχομένως έχετε κάνει στην κάρτα μέσω του προγράμματος ρύθμισης που παρέχει ο κατασκευαστής (“soft configuration”, τις τιμές που δώσατε μέσω EZSETUP στο MS-DOS). Ωστόσο θα τις χρησιμοποιήσει αν ορίσετε την τιμή `-1` στα hints της συσκευής.

Είτε μετακινήστε το βραχυκυκλωτήρα (jumper) πάνω στην κάρτα ώστε να δώσετε χειροκίνητες (hard) ρυθμίσεις (αλλάζοντας και τις ρυθμίσεις του πυρήνα αν αυτό είναι απαραίτητο), ή αλλάξτε το IRQ

στην τιμή `-1` ρυθμίζοντας το hint `hint.ed.0.irq="-1"`. Με τον τρόπο αυτό, ο πυρήνας θα χρησιμοποιήσει τις ρυθμίσεις που κάνατε μέσω του προγράμματος ρύθμισης.

Μια άλλη πιθανότητα είναι η κάρτα σας να χρησιμοποιεί το IRQ 9 το οποίο είναι κοινό με το IRQ 2 και αποτελεί συχνά πηγή προβλημάτων (ειδικά αν έχετε κάρτα γραφικών που χρησιμοποιεί το IRQ 2!). Προσπαθήστε, αν είναι δυνατόν, να αποφύγετε εντελώς τη χρήση των IRQ 2 ή 9.

5.

Όταν χρησιμοποιείται το **sysinstall** σε ένα τερματικό X11, η κίτρινη γραμματοσειρά πάνω στο ανοιχτό γκρι φόντο είναι δυσανάγνωστη. Υπάρχει τρόπος να βελτιωθεί η αντίθεση σε αυτή την εφαρμογή;

Αν έχετε ήδη εγκατεστημένο το X11, και τα προεπιλεγμένα χρώματα του **sysinstall** κάνουν το κείμενο δυσανάγνωστο στο xterm(1) ή το rxvt(1), προσθέστε το παρακάτω στο `~/.Xdefaults` για να δημιουργήσετε ένα πιο σκούρο γκρι φόντο: `XTerm*color7:#c0c0c0`

2.12 Οδηγός Εγκατάστασης για Προχωρημένους

Συνεισφορά από τον Valentino Vaschetto. Ανανεώθηκε από τον Marc Fonvieille.

Το τμήμα αυτό περιγράφει πως να εγκαταστήσετε το FreeBSD σε ιδιαίτερα μηχανήματα ή / και με μη συνηθισμένους τρόπους.

2.12.1 Εγκαθιστώντας το FreeBSD σε ένα Σύστημα χωρίς Οθόνη ή Πληκτρολόγιο

Το είδος αυτό της εγκατάστασης ονομάζεται “headless install (ακέφαλη εγκατάσταση)”, επειδή το μηχάνημα στο οποίο εγκαθίσταται το FreeBSD είτε δεν έχει συνδεμένη οθόνη, είτε δεν έχει καν έξοδο VGA. Αν αναρωτιέστε πως είναι πιθανό κάτι τέτοιο, γίνεται με την χρήση σειριακής κονσόλας. Ε σειριακή κονσόλα βασικά χρησιμοποιεί ένα άλλο μηχάνημα το οποίο δρα ως κύρια οθόνη και πληκτρολόγιο για το σύστημα. Για το σκοπό αυτό, απλώς ακολουθήστε τα βήματα για την δημιουργία μιας USB μνήμης flash, όπως εξηγείται στο Ôìþìá 2.3.7 ή κατεβάστε το σωστό αρχείο ISO για την εγκατάσταση (δείτε το Ôìþìá 2.13.1).

Έπειτα, για να μετατρέψετε το μέσο εγκατάστασης ώστε να ξεκινάα σε σε σειριακή κονσόλα, ακολουθήστε τα επόμενα βήματα (αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε CDROM, μπορείτε να παραλείψετε το πρώτο βήμα):

1. Δημιουργία USB Μνήμης Flash για Σειριακή Κονσόλα

   Αν επρόκειτο να εκκινήσετε από το USB flash που μόλις φτιάξατε, το FreeBSD θα ξεκίναγε στην κανονική κατάσταση εγκατάστασης. Θέλουμε το FreeBSD να ξεκινήσει σε σειριακή κονσόλα για την εγκατάσταση μας. Για να το κάνετε αυτό, θα πρέπει να προσαρτήσετε το USB flash στο FreeBSD σύστημα σας, χρησιμοποιώντας την εντολή mount(8).

   ```
   # mount /dev/da0a /mnt
   ```

Óçìåßùóç: Προσαρμόστε κατάλληλα το όνομα της συσκευής και το σημείο προσάρτησης, ανάλογα με το σύστημα σας.

Τώρα που έχετε προσαρτήσει τη μνήμη USB, θα πρέπει να τη ρυθμίσετε ώστε να εκκινεί στη σειριακή κονσόλα. Θα πρέπει να προσθέσετε μια γραμμή στο αρχείο `loader.conf` που περιέχεται στο σύστημα αρχείων της USB μνήμης, ώστε να ορίσετε τη σειριακή κονσόλα ως κονσόλα συστήματος:

```
# echo 'console="comconsole"' >> /mnt/boot/loader.conf
```

Τώρα που έχετε ρυθμίσει σωστά τη μνήμη USB, πρέπει να την αποπροσαρτήσετε, χρησιμοποιώντας την εντολή umount(8):

```
# umount /mnt
```

Μπορείτε τώρα να αφαιρέσετε τη μνήμη USB. Συνεχίστε με τις παρακάτω οδηγίες, ξεκινώντας από το τρίτο βήμα.

2. Ενεργοποίηση της Σειριακής Κονσόλας μέσω του CD Εγκατάστασης

   Αν επρόκειτο να εκκινήσετε από το CD που δημιουργήσατε από το ISO αρχείο που κατεβάσατε (δείτε το ÔìÞìá 2.13.1), το FreeBSD θα ξεκινούσε κανονικά και θα χρησιμοποιούσε τη συνήθη μέθοδο εγκατάστασης. Θέλουμε ωστόσο να ξεκινήσουμε σε κατάσταση σειριακής κονσόλας για την εγκατάσταση. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει να εξάγουμε τα αρχεία που περιέχει το ISO, να αλλάξουμε κάποια από αυτά και να το αναδημιουργήσουμε πριν το γράψουμε σε κανονικό CD.

   Στο FreeBSD σύστημα που έχετε αποθηκεύσει το αρχικό ISO, π.χ. `FreeBSD-9.1-RELEASE-i386-disc1.iso` χρησιμοποιήστε την εντολή tar(1) για να κάνετε εξαγωγή των αρχείων που περιέχει:

```
# mkdir /path/to/headless-iso
# tar -C /path/to/headless-iso -pxvf FreeBSD-9.1-RELEASE-i386-disc1.iso
```

   Θα πρέπει τώρα να αλλάξουμε το μέσο εγκατάστασης ώστε να ξεκινάει σε σειριακή κονσόλα. Θα πρέπει να προσθέσετε μια γραμμή στο αρχείο `loader.conf` που ανακτήσατε από το αρχείο ISO, ώστε να ενεργοποιήσετε την σειριακή κονσόλα ως κονσόλα συστήματος:

```
# echo 'console="comconsole"' >> /path/to/headless-iso/boot/loader.conf
```

   Μπορούμε έπειτα να δημιουργήσουμε ένα νέο αρχείο ISO που να περιλαμβάνει τις τροποποιήσεις μας. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο mkisofs(8) το οποίο περιλαμβάνεται στο port `sysutils/cdrtools`:

```
# mkisofs -v -b boot/cdboot -no-emul-boot -r -J -V "Headless_install" \
    -o Headless-FreeBSD-9.1-RELEASE-i386-disc1.iso /path/to/headless-iso
```

   Μπορείτε τώρα να γράψετε το νέο αρχείο ISO σε CD, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή εγγραφής που προτιμάτε.

3. Συνδέοντας Καλώδιο Τύπου Null-modem

   Χρειάζεται τώρα να συνδέσετε ένα καλώδιο τύπου null-modem μεταξύ των δύο μηχανημάτων. Απλώς συνδέστε το καλώδιο στις σειριακές πόρτες των δύο μηχανημάτων. Δεν πρόκειται να δουλέψει κανονικό σειριακό καλώδιο, χρειάζεται καλώδιο τύπου null modem, όπου κάποια από τα ζεύγη καλωδίων διασταυρώνονται εσωτερικά.

4. Εκκίνηση για την Εγκατάσταση

Έχει έρθει η ώρα να προχωρήσουμε στην εγκατ΄ασταση. Συνδέστε τη USB μνήμη flash στο μηχ΄ανημα που θέλετε να εγκαταστήσετε χωρίς οθόνη και πληκτρολόγιο και ενεργοποιήστε το. Αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε το CD που ετοιμ΄ασατε, ενεργοποιήστε το μηχ΄ανημα και τοποθετήστε το CD στον οδηγό CDROM.

5. Συνδεθείτε με το Headless Μηχ΄ανημα

   Θα πρέπει τώρα να συνδεθείτε με το μηχ΄ανημα σας, χρησιμοποιώντας την cu(1):

   ```
   # cu -l /dev/cuau0
   ```

   Στο FreeBSD 7.X χρησιμοποιήστε την παρακ΄ατω εντολή:

   ```
   # cu -l /dev/cuad0
   ```

Αυτό είναι! Μπορείτε τώρα να ελέγξετε το headless μηχ΄ανημα μέσω της σύνδεσης cu. Μετ΄α τη φόρτωση του πυρήνα, θα σας ζητηθεί να επιλέξετε το είδος του τερματικού που θα χρησιμοποιηθεί. Επιλέξτε την έγχρωμη κονσόλα (FreeBSD color console) και συνεχίστε με την εγκατ΄ασταση σας.

2.13 Προετοιμ΄αζοντας τα Δικ΄α σας Μέσα Εγκατ΄αστασης

Óçìåßùóç: Για να αποφύγουμε την επαν΄αληψη, λέγοντας “FreeBSD CD-ROM” στο τμήμα αυτό, εννοούμε ένα CD-ROM ή DVD του FreeBSD που έχετε αγορ΄ασει ή δημιουργήσει μόνος σας.

Υπ΄αρχουν κ΄αποιες περιπτώσεις στις οποίες χρει΄αζεται να δημιουργήσετε τα δικ΄α σας μέσα ή πηγές εγκατ΄αστασης του FreeBSD. Μπορεί να είναι φυσικ΄α μέσα, όπως για παρ΄αδειγμα μια ταινία, ή πηγές που μπορεί να χρησιμοποιήσει το **sysinstall** για να ανακτήσει τα αρχεία, όπως π.χ. μια τοπική τοποθεσία FTP, ή μια κατ΄ατμηση MS-DOS

Για παρ΄αδειγμα:

- Έχετε πολλ΄α μηχανήματα συνδεμένα στο τοπικό σας δίκτυο, και ένα μόνο CD-ROM του FreeBSD. Θέλετε να δημιουργήσετε μια τοπική τοποθεσία FTP χρησιμοποιώντας τα περιεχόμενα του FreeBSD CD-ROM, και έπειτα να ρυθμίσετε τα μηχανήματα σας να χρησιμοποιούν αυτό το FTP site αντί για να συνδέονται στο Internet.
- Έχετε ένα CD-ROM του FreeBSD αλλ΄α το FreeBSD δεν αναγνωρίζει το οδηγό σας CD/DVD, ενώ το MS-DOS / Windows το αναγνωρίζει. Θέλετε να αντιγρ΄αψετε τα αρχεία του FreeBSD σε μια κατ΄ατμηση MS-DOS στο ίδιο μηχ΄ανημα και να εγκαταστήσετε το FreeBSD χρησιμοποιώντας αυτ΄α τα αρχεία.
- Ο υπολογιστής που θέλετε να εγκαταστήσετε δεν έχει οδηγό CD/DVD ή κ΄αρτα δικτύου, αλλ΄α μπορείτε να συνδέσετε ένα σειριακό ή παρ΄αλληλο καλώδιο τύπου “Laplink” προς ένα υπολογιστή που διαθέτει.
- Θέλετε να δημιουργήσετε μια ταινία, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εγκατ΄ασταση του FreeBSD.

2.13.1 Δημιουργώντας ένα CD-ROM Εγκατ΄ασταση

Ως τμήμα κ΄αθε έκδοσης, το FreeBSD project δημιουργεί δύο εικόνες CD-ROM ("ISO image"). Οι εικόνες αυτές μπορούν να γραφούν σε CD αν έχετε εγγραφέα CD-ROM, και ακολούθως να χρησιμοποιηθούν για την εγκατ΄ασταση του FreeBSD. Αν έχετε εγγραφέα CD-ROM και γρήγορη σύνδεση στο Internet, αυτός είναι ο ευκολότερος τρόπος να εγκαταστήσετε το FreeBSD.

1. Κατεβ΄αστε τα Σωστ΄α ISO Images

   Μπορείτε να κατεβ΄ασετε τα ISO images για κ΄αθε έκδοση από την τοποθεσία `ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ISO-IMAGES-arch/version` ή το πλησιέστερο σε σας mirror. Υποκαταστήστε το `arch` και `version` όπως απαιτείται.

   Ο κατ΄αλογος θα περιέχει φυσιολογικ΄α τα ακόλουθα images:

   Ðßíáêáò 2-4. Ονοματολογία και Επεξηγήσεις των **ISO Images** για **FreeBSD 7.*X*** και **8.*X***

Όνομα Αρχείου	Περιεχόμενα
`FreeBSD-version-RELEASE-arch-bootonly.iso`	Αυτό το αρχείο ISO σας επιτρέπει να εκκινήσετε την εγκατ΄ασταση μέσω CDROM, αλλ΄α δεν περιέχει τη δυνατότητα να εγκαταστήσετε το FreeBSD μόνο μέσω του CD. Θα πρέπει να κ΄ανετε εγκατ΄ασταση μέσω δικτύου (π.χ. μέσω ενός εξυπηρετητή FTP) μετ΄α την εκκίνηση από το CD.
`FreeBSD-version-RELEASE-arch-dvd1.iso.gz`	Αυτό το αρχείο ISO, μεγέθους DVD, περιέχει όλα τα απαιτούμενα αρχεία για την εγκατ΄ασταση ενός βασικού συστήματος FreeBSD, καθώς και μια συλλογή από έτοιμα πακέτα και τεκμηρίωση. Υποστηρίζει επίσης εκκίνηση σε κατ΄ασταση "livefs" η οποία είναι χρήσιμη σε περίπτωση που θέλετε να διορθώσετε προβλήματα κ΄αποιας υπ΄αρχουσας εγκατ΄ασταση.
`FreeBSD-version-RELEASE-arch-memstick.img`	Μπορείτε να γρ΄αψετε αυτή την εικόνα σε μια USB μνήμη flash και να τη χρησιμοποιήσετε για να εγκαταστήσετε FreeBSD σε μηχανήματα που υποστηρίζουν εκκίνηση από οδηγούς USB. Υποστηρίζεται επίσης εκκίνηση σε κατ΄ασταση "livefs". Περιέχει τα πακέτα της τεκμηρίωσης, αλλ΄α δεν περιέχει ΄αλλα πακέτα προς εγκατ΄ασταση. Το αρχείο αυτό δεν διατίθεται για FreeBSD 7.*X*.
`FreeBSD-version-RELEASE-arch-disc1.iso`	Το ISO αυτό περιέχει το βασικό σύστημα του FreeBSD και τα πακέτα της τεκμηρίωσης. Δεν περιέχει ΄αλλα πακέτα προς εγκατ΄ασταση.
`FreeBSD-version-RELEASE-arch-disc2.iso`	Αυτό το ISO περιέχει όσο πακέτα εφαρμογών μπορούν να χωρέσουν στο διαθέσιμο χώρο του. Δεν διατίθεται για FreeBSD 8.*X*.

Όνομα Αρχείου	Περιεχόμενα
`FreeBSD-version-RELEASE-arch-disc3.iso`	Ακόμα ένα ISO το οποίο περιέχει όσα πακέτα μπορούν να χωρέσουν στο διαθέσιμο χώρο του. Δεν διατίθεται για FreeBSD 8.0 και μεταγενέστερες εκδόσεις.
`FreeBSD-version-RELEASE-arch-docs.iso`	Η τεκμηρίωση του FreeBSD. Αυτό το ISO δεν διατίθεται για το FreeBSD 8.`version`.
`FreeBSD-version-RELEASE-arch-livefs.iso`	Αυτό το ISO παρέχει υποστήριξη για εκκίνηση σε κατ΄ασταση "livefs" (για λειτουργίες αν΄ακτησης) αλλ΄α δεν υποστηρίζει εγκατ΄ασταση του λειτουργικού από αυτό.

Óçìåßùóç: Οι εκδόσεις του κλ΄αδου 7.x πριν από το FreeBSD 7.3 και οι εκδόσεις του κλ΄αδου 8.C πριν από το FreeBSD 8.0 χρησιμοποιούσαν διαφορετική ονοματολογία αρχείων. Το όνομα του αρχείου ISO σε αυτές τις εκδόσεις δεν ξεκιν΄αει με `FreeBSD-`.

Θα πρέπει να κατεβ΄ασετε είτε το `bootonly` ISO, είτε το `disc1`. Μην κατεβ΄ασετε και τα δύο, καθώς το `disc1` περιέχει τα π΄αντα που περιέχει και το `bootonly`.

Χρησιμοποιήστε το `bootonly` αν έχετε φθηνή και γρήγορη πρόσβαση στο Internet. Θα σας επιτρέψει να εγκαταστήσετε το FreeBSD και μπορείτε έπειτα να εγκαταστήσετε εφαρμογές τρίτων κατασκευαστών που χρει΄αζεστε, κατεβ΄αζοντας τις μέσω του συστήματος πακέτων και ports (δείτε το ÊåöÜëáéï 5).

Χρησιμοποιήστε το `dvd1` αν θέλετε να εγκαταστήσετε μια έκδοση του FreeBSD και θέλετε ταυτόχρονα να έχετε στο ίδιο DVD και μια σεβαστή συλλογή από πακέτα τρίτου κατασκευαστή.

Τα πρόσθετα CD-ROM είναι χρήσιμα αλλ΄α όχι απαραίτητα, ειδικ΄α αν έχετε πρόσβαση υψηλής ταχύτητας στο Internet.

2. Γρ΄αψτε τα CD

   Πρέπει κατόπιν να γρ΄αψετε τις εικόνες (images) των CD σε ΄αδεια CD. Αν το κ΄ανετε αυτό σε ΄αλλο FreeBSD σύστημα, δείτε το ÔìÞìá 19.6 για περισσότερες πληροφορίες (ειδικότερα, ÔìÞìá 19.6.3 και ÔìÞìá 19.6.4).

   Αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε ΄αλλο λειτουργικό για την εργασία αυτή, θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε τις δυνατότητες που παρέχονται από τα αντίστοιχα προγρ΄αμματα εγγραφής CD του λειτουργικού αυτού. Τα images που παρέχονται είναι σε στ΄ανταρ ISO μορφή και υποστηρίζονται απευθείας από πολλές εφαρμογές εγγραφής CD.

Óçìåßùóç: Αν ενδιαφέρεστε να δημιουργήσετε μια εξειδικευμένη έκδοση του FreeBSD, δείτε το Release Engineering Article (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/releng).

2.13.2 Δημιουργήστε μια Τοπική FTP Τοποθεσία με το CD-ROM του FreeBSD

Τα CD-ROM του FreeBSD έχουν την ίδια δομή με την τοποθεσία FTP. Για το λόγο αυτό είναι πολύ εύκολο να δημιουργήσετε μια τοπική τοποθεσία FTP που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ΄αλλα μηχανήματα του δικτύου σας κατ΄α την εγκατ΄ασταση του FreeBSD.

1. Στο FreeBSD μηχ΄ανημα που θα φιλοξενήσει την FTP τοποθεσία, βεβαιωθείτε ότι το CD-ROM είναι μέσα στον οδηγό και έχει γίνει προσ΄αρτηση του στον κατ΄αλογο `/cdrom`.

   ```
   # mount /cdrom
   ```

2. Δημιουργήστε ένα λογαριασμό για ανώνυμο FTP στο `/etc/passwd`. Για το σκοπό αυτό, επεξεργαστείτε το αρχείο `/etc/passwd` χρησιμοποιώντας το vipw(8) και προσθέτοντας την ακόλουθη γραμμή:

   ```
   ftp:*:99:99::0:0:FTP:/cdrom:/nonexistent
   ```

3. Βεβαιωθείτε ότι είναι ενεργοποιημένη η υπηρεσία FTP στο `/etc/inetd.conf`.

Οποιοσδήποτε έχει τώρα δικτυακή σύνδεση με το μηχ΄ανημα σας, μπορεί τώρα να επιλέξει ως μέσο εγκατ΄αστασης το FTP και να γρ΄αψει **`ftp://your machine`** αφού επιλέξει “Other” στο μενού FTP sites κατ΄α την δι΄αρκεια της εγκατ΄αστασης.

> **Óçìåßùóç:** Αν το μέσο εκκίνησης (συνήθως δισκέτες) για τους πελ΄ατες FTP δεν είναι ακριβώς η ίδια έκδοση με αυτή που παρέχεται από το τοπικό FTP, η εφαρμογή **sysinstall** δεν θα σας επιτρέψει να ολοκληρώσετε την εγκατ΄ασταση. Αν οι εκδόσεις δεν είναι όμοιες και επιθυμείτε να προσπερ΄ασετε αυτό τον περιορισμό, θα πρέπει να π΄ατε στο μενού Options και να αλλ΄αξετε το όνομα της διανομής (distribution name) σε any.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Ε παραπ΄ανω τακτική είναι κατ΄αλληλη για ένα μηχ΄ανημα που είναι στο τοπικό σας δίκτυο και προστατεύεται από firewall. Αν προσφέρετε υπηρεσίες FTP σε ΄αλλα μηχανήματα στο Internet (και όχι στο τοπικό σας δίκτυο) θα εκθέσετε το μηχ΄ανημα σας σε crackers και ΄αλλους ανεπιθύμητους. Αν το κ΄ανετε αυτό, σας συνιστούμε οπωσδήποτε να ακολουθήσετε σωστές τακτικές ασφαλείας.

2.13.3 Δημιουργώντας Δισκέτες Εγκατ΄ασταση

Αν θα πρέπει να εγκαταστήσετε από δισκέτες (το οποίο σας συνιστούμε να μην κ΄ανετε), είτε λόγω μη υποστηριζόμενου υλικού, είτε απλώς επειδή επιμένετε να κ΄ανετε τα πρ΄αγματα με το δύσκολο τρόπο, θα πρέπει πρώτα να προετοιμ΄ασετε κ΄αποιες δισκέτες για την εγκατ΄ασταση.

Κατ΄α ελ΄αχιστο, θα χρειαστείτε τόσες δισκέτες 1.44 MB όσες χρει΄αζονται για να κρατήσουν όλα τα αρχεία του καταλόγου `base` (base distribution). Αν προετοιμ΄αζετε τις δισκέτες από το MS-DOS, θα πρέπει να τις διαμορφώσετε με την εντολή του MS-DOS `FORMAT`. Αν χρησιμοποιείτε Windows, χρησιμοποιήστε τον Explorer για να διαμορφώσετε τις δισκέτες (δεξί κλικ στον οδηγό `A:` και επιλέξτε “Format (Διαμόρφωση)”).

Να μην εμπιστεύεστε τις προδιαμορφωμένες από το εργοστ΄ασιο δισκέτες. Να τις διαμορφώσετε ξαν΄α εσείς για να είστε σίγουρος. Πολλ΄α προβλήματα που έχουν αναφερθεί από χρήστες στο παρελθόν

έχουν προκύψει από τη χρήση ακατάλληλα διαμορφωμένων μέσων, και για το λόγο αυτό το τονίζουμε ιδιαίτερα τώρα.

Αν δημιουργείτε τις δισκέτες σε άλλο μηχάνημα FreeBSD η διαμόρφωση δεν είναι άσχημη ιδέα, αν και δε χρειάζεται να δημιουργήσετε σύστημα αρχείων MS-DOS σε κάθε μια. Μπορείτε αντί για αυτό, να χρησιμοποιήσετε τις εντολές `bsdlabel` και `newfs` για να δημιουργήσετε σύστημα αρχείων UFS σε αυτές, όπως φαίνεται από την παρακάτω ακολουθία εντολών:

```
# fdformat -f 1440 fd0.1440
# bsdlabel -w fd0.1440 floppy3
# newfs -t 2 -u 18 -l 1 -i 65536 /dev/fd0
```

Μπορείτε έπειτα να τις προσαρτήσετε και να τις γράψετε σαν οποιοδήποτε άλλο σύστημα αρχείων.

Αφού διαμορφώσετε τις δισκέτες, θα πρέπει να γράψετε τα αρχεία σε αυτές. Τα αρχεία της εγκατάστασης είναι κομμένα σε τμήματα με κατάλληλο μέγεθος ώστε πέντε από αυτά να χωράνε σε μια συνηθισμένη δισκέτα 1.44 MB. Διατρέξτε όλες τις δισκέτες σας, γράφοντας σε κάθε μια όσα αρχεία χωράνε, μέχρι να γράψετε όλα τα distribution sets που επιθυμείτε με τον τρόπο αυτό. Κάθε distribution set θα πρέπει να αποθηκευτεί σε ένα υποκατάλογο της δισκέτας, π.χ.: `a:\base\base.aa`, `a:\base\base.ab`, κ.ο.κ.

> **Óçìáíôéêü:** Το αρχείο `base.inf` πρέπει επίσης να βρίσκεται στην πρώτη δισκέτα του σετ `base` καθώς το πρόγραμμα εγκατάστασης το χρειάζεται για να γνωρίζει πόσα επιπλέον τμήματα αρχείων πρέπει να διαβάσει και να συνενώσει για το σχηματισμό της διανομής.

Όταν φτάσετε στην οθόνη Media κατά τη διαδικασία εγκατάστασης, επιλέξτε Floppy και θα ερωτηθείτε για τα υπόλοιπα.

2.13.4 Εγκατάσταση από Κατάτμηση MS-DOS

Για να προετοιμαστείτε για μια εγκατάσταση από κατάτμηση MS-DOS, αντιγράψτε τα αρχεία της διανομής σε ένα κατάλογο που θα ονομάσετε `freebsd` στο ριζικό κατάλογο της κατάτμησης. Για παράδειγμα, `c:\freebsd`. Η δομή των καταλόγων του CDROM ή της τοποθεσίας FTP θα πρέπει να αναπαραχθεί μερικώς μέσα σε αυτό τον κατάλογο, για το λόγο αυτό σας συνιστούμε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `xcopy` αν κάνετε την αντιγραφή από CD. Για παράδειγμα, για να προετοιμάσετε μια ελάχιστη εγκατάσταση του FreeBSD:

```
C:\> md c:\freebsd
C:\> xcopy e:\bin c:\freebsd\bin\ /s
C:\> xcopy e:\manpages c:\freebsd\manpages\ /s
```

υποθέτοντας ότι ο διαθέσιμος ελεύθερος χώρος σας βρίσκεται στο `C:` και η μονάδα σας CDROM είναι στο `E:`.

Αν δεν έχετε οδηγό CDROM, μπορείτε να κατεβάσετε την διανομή από την τοποθεσία ftp.FreeBSD.org (ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/releases/i386/9.1-RELEASE/). Κάθε distribution set είναι στο δικό του κατάλογο. Για παράδειγμα το σετ *base* μπορεί να βρεθεί στον κατάλογο 9.1/base/ (ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/releases/i386/9.1-RELEASE/base/).

Για όσα distribution set θέλετε να εγκαταστήσετε από μια κατ΄ατμηση MS-DOS (και για τα οποία έχετε διαθέσιμο ελεύθερο χώρο), εγκαταστήστε τα κ΄ατω από το `c:\freebsd` — Το σετ `BIN` είναι το μόνο που απαιτείται για μια ελ΄αχιστη εγκατ΄ασταση.

2.13.5 Δημιουργώντας Ταινία Εγκατ΄αστασης

Ε εγκατ΄ασταση από ταινία, είναι ίσως η ευκολότερη μέθοδος εκτός από την εγκατ΄ασταση μέσω FTP ή CDROM. Το πρόγραμμα εγκατ΄αστασης απλώς αναμένει τα αρχεία να έχουν γραφτεί στην ταινία με μορφή tar. Αφού επιλέξετε τα σετ εγκατ΄αστασης που σας ενδιαφέρουν, απλώς κ΄αντε τα tar στην ταινία:

```
# cd /freebsd/distdir
# tar cvf /dev/rwt0 dist1 ... dist2
```

Όταν κ΄ανετε την εγκατ΄ασταση, θα πρέπει να βεβαιωθείτε ότι έχετε αφήσει αρκετό ελεύθερο χώρο σε κ΄αποιο προσωρινό κατ΄αλογο (τον οποίο θα μπορέσετε να επιλέξετε) για να χωρέσει τα πλήρη περιεχόμενα της ταινίας που έχετε δημιουργήσει. Εξαιτίας της φύσης της ταινίας, που δεν επιτρέπει τυχαία πρόσβαση, αυτή η μέθοδος εγκατ΄αστασης χρει΄αζεται αρκετό προσωρινό χώρο αποθήκευσης.

> **Óçìåßùóç:** Καθώς ξεκιν΄ατε την εγκατ΄ασταση, η ταινία πρέπει να είναι στον οδηγό πριν ξεκινήσετε από τη δισκέτα εκκίνησης. Διαφορετικ΄α, μπορεί να αποτύχει η ανίχνευση της από τη διαδικασία εγκατ΄αστασης.

2.13.6 Πριν Εγκαταστήσετε μέσω Δικτύου

Υπ΄αρχουν τρεις διαθέσιμοι τύποι δικτυακής εγκατ΄αστασης. Ethernet (τυποποιημένος ελεγκτής Ethernet), Σειριακής Θύρας (PPP), Παρ΄αλληλης Θύρας (PLIP (καλώδιο laplink)).

Για την γρηγορότερη δυνατή εγκατ΄ασταση μέσω δικτύου, ένας ελεγκτής Ethernet είναι π΄αντα καλή επιλογή! Το FreeBSD υποστηρίζει τις περισσότερες κοινές κ΄αρτες Ethernet. Μπορείτε να βρείτε ένα πίνακα των υποστηριζόμενων καρτών (και τις απαιτούμενες ρυθμίσεις τους) στις Σημειώσεις Υλικού (Hardware Notes) κ΄αθε έκδοσης FreeBSD. Αν χρησιμοποιείτε κ΄αποια από τις υποστηριζόμενες κ΄αρτες Ethernet PCMCIA βεβαιωθείτε ότι την έχετε β΄αλει στην υποδοχή πριν ενεργοποιήσετε το φορητό υπολογιστή σας! Το FreeBSD δεν υποστηρίζει δυστυχώς αυτή τη στιγμή την επιτόπου εισαγωγή καρτών PCMCIA κατ΄α τη δι΄αρκεια της εγκατ΄αστασης.

θα πρέπει επίσης να ξέρετε για το δίκτυο σας, τη διεύθυνση IP σας, την τιμή της μ΄ασκας υποδικτύου (netmask) για τη κλ΄αση του δικτύου σας, και το όνομα του μηχανήματος σας. Αν κ΄ανετε εγκατ΄ασταση μέσω σύνδεσης PPP και δεν έχετε στατική διεύθυνση, μην ανησυχείτε καθώς ο ISP σας μπορεί να σας δώσει διεύθυνση δυναμικ΄α. Ο διαχειριστής του συστήματος σας, μπορεί να σας δώσει τις τιμές που πρέπει να χρησιμοποιήσετε για το δίκτυο σας. Αν πρόκειται να αναφερθείτε σε ΄αλλα μηχανήματα με χρήση του ονόματος τους αντί για την διεύθυνση IP τους, θα χρειαστείτε επίσης ένα διακομιστή ονομ΄ατων (DNS) και πιθανόν τη διεύθυνση μιας πύλης (gateway) (αν χρησιμοποιείτε PPP, πρόκειται για τη διεύθυνση IP του παροχέα σας) για να επικοινωνήσετε με αυτόν. Αν θέλετε να κ΄ανετε FTP εγκατ΄ασταση διαμέσου μεσολαβητή HTTP, θα πρέπει να ξέρετε επίσης τη διεύθυνση του μεσολαβητή (proxy). Αν δεν ξέρετε τις απαντήσεις σε όλες ή τις περισσότερες από αυτές τις απαντήσεις,

θα πρέπει πρ΄αγματι να μιλήσετε στο διαχειριστή του συστήματος σας ή τον ISP σας πριν επιχειρήσετε αυτό τον τύπο εγκατ΄αστασης.

Αν χρησιμοποιείτε modem, τότε το PPP είναι σχεδόν σίγουρα η μόνη σας επιλογή. Βεβαιωθείτε ότι έχετε ΄αμεσα διαθέσιμες τις πληροφορίες για τον παροχέα σας, καθώς θα τις χρειαστείτε σχετικ΄α νωρίς στη διαδικασία εγκατ΄αστασης.

Αν χρησιμοποιείτε PAP ή CHAP για να συνδεθείτε με τον ISP σας (με ΄αλλα λόγια, μπορείτε στα Windows να συνδεθείτε με τον ISP σας χωρίς να χρησιμοποιήσετε script), τότε το μόνο που θα χρειαστείτε είναι να γρ΄αψετε την εντολή `dial` στην προτροπή της εφαρμογής **ppp**. Διαφορετικ΄α, θα πρέπει να ξέρετε πως να καλέσετε τον ISP σας, χρησιμοποιώντας εντολές "AT commands" οι οποίες είναι συγκεκριμένες για το modem σας, καθώς το πρόγραμμα κλήσεων του PPP (dialer) παρέχει ένα πολύ απλό εξομοιωτή τερματικού. Ανατρέξτε στο user-ppp handbook και FAQ (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/faq/ppp.html) για περισσότερες πληροφορίες. Αν έχετε προβλήματα, μπορείτε να κατευθύνετε την καταγραφή (logging) στην οθόνη με την εντολή `set log local ...`.

Αν υπ΄αρχει διαθέσιμη φυσική σύνδεση με ΄αλλο μηχ΄ανημα FreeBSD, μπορείτε επίσης να εγκαταστήσετε μέσω παρ΄αλληλου καλωδίου "laplink". Ε ταχύτητα μετ΄αδοσης δεδομένων μέσω της παρ΄αλληλης θύρας είναι αρκετ΄α υψηλότερη συνήθως από ότι της σειριακής (μέχρι 50 kbytes/sec), με αποτέλεσμα γρηγορότερη εγκατ΄ασταση.

2.13.6.1 Πριν Εγκαταστήσετε μέσω NFS

Ε εγκατ΄ασταση μέσω NFS είναι αρκετ΄α απλή. Απλώς αντιγρ΄αψτε τα αρχεία της διανομής του FreeBSD σε ένα εξυπηρετητή NFS και δείξτε προς αυτόν κατ΄α την επιλογή μέσου NFS.

Αν ο εξυπηρετητής αυτός υποστηρίζει μόνο προνομιακή θύρα ("privileged port") (αυτή είναι η τυπική ρύθμιση σε σταθμούς εργασίας της SUN), θα χρειαστεί να θέσετε την επιλογή `NFS Secure` στο μενού Options πριν μπορέσετε να προχωρήσετε με την εγκατ΄ασταση.

Αν η κ΄αρτα σας Ethernet είναι χαμηλής ποιότητας και υποφέρει από πολύ αργούς ρυθμούς μεταφορ΄ας, ίσως θελήσετε να ενεργοποιήσετε και την επιλογή `NFS Slow`.

Για να λειτουργήσει η εγκατ΄ασταση NFS, ο εξυπηρετητής θα πρέπει να υποστηρίζει προσαρτήσεις υποκαταλόγων (subdir mounts), για παρ΄αδειγμα, αν ο κατ΄αλογος της διανομής σας FreeBSD 9.1 βρίσκεται στο: `ziggy:/usr/archive/stuff/FreeBSD`, τότε ο `ziggy` θα πρέπει να επιτρέπει την απευθείας προσ΄αρτηση του `/usr/archive/stuff/FreeBSD`, και όχι μόνο του `/usr` ή του `/usr/archive/stuff`.

Στο αρχείο `/etc/exports` του FreeBSD, αυτό ελέγχεται από τις επιλογές `-alldirs`. Άλλοι εξυπηρετητές NFS μπορεί να ακολουθούν διαφορετικές συμβ΄ασεις. Αν λαμβ΄ανετε μηνύματα του τύπου `permission denied` από τον εξυπηρετητή, είναι πιθανόν να μην έχετε ρυθμίσει σωστ΄α το παραπ΄ανω.

ÊåöÜëáéï 3 Εγκατάσταση του FreeBSD 9.x και Μεταγενέστερων Εκδόσεων

Αναδιοργανώθηκε και τμήματα του ξαναγράφηκαν από τον Jim Mock. Ε βήμα προς βήμα εγκατάσταση sysinstall, οι εικόνες και και γενική αντιγραφή από Randy Pratt. Ανανεώθηκε για το bsdinstall από τον Gavin Atkinson êáé Warren Block.

3.1 Σύνοψη

Το FreeBSD έρχεται με ένα μη-γραφικό αλλά εύκολο στη χρήση πρόγραμμα εγκατάστασης. Από το FreeBSD 9.0-RELEASE και μετά, χρησιμοποιείται το πρόγραμμα **bsdinstall** ενώ οι προηγούμενες εκδόσεις χρησιμοποιούν το **sysinstall**. Το κεφάλαιο αυτό περιγράφει τη χρήση του **bsdinstall**. Ε χρήση του **sysinstall** περιγράφεται στο ÊåöÜëáéï 2.

Αφού διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα γνωρίζετε:

- Πως να δημιουργήσετε μέσα εγκατάστασης για το FreeBSD.
- Πως το FreeBSD υποδιαιρεί τους σκληρούς δίσκους και πως αναφέρεται σε αυτούς.
- Πως να εκκινήσετε το **bsdinstall**.
- Τις ερωτήσεις που θα σας κάνει το **bsdinstall**, τι σημαίνουν και πως να τις απαντήσετε.

Πριν διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο θα πρέπει:

- Να διαβάσετε τη λίστα του υλικού που υποστηρίζεται από την έκδοση του FreeBSD που εγκαθιστάτε και να επαληθεύσετε ότι το υλικό του υπολογιστή σας υποστηρίζεται.

> **Óçìåßùóç:** Σε γενικές γραμμές, αυτές οι οδηγίες εγκατάστασης αναφέρονται στην αρχιτεκτονική i386 (“PC συμβατή”). Όπου χρειάζεται, γίνεται αναφορά και σε άλλες αρχιτεκτονικές. Πιθανόν να υπάρχουν μικρές διαφορές στο πρόγραμμα εγκατάστασης σε σχέση με το παρόν κείμενο και για το λόγο αυτό σας συνιστούμε να το χρησιμοποιήσετε ως γενικό οδηγό παρά σαν κυριολεκτικά ακριβείς οδηγίες.

3.2 Απαιτήσεις Υλικού

3.2.1 Ελάχιστες Απαιτήσεις Εγκατάστασης

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για την εγκατάσταση του FreeBSD ποικίλουν ανάλογα με την έκδοση του λειτουργικού και την αρχιτεκτονική του υλικού που χρησιμοποιείται.

Στις επόμενες ενότητες θα σας παρουσιάσουμε μια σύνοψη αυτών των πληροφοριών. Ανάλογα με τη μέθοδο που θα χρησιμοποιήσετε για να εγκαταστήσετε το FreeBSD, μπορεί να χρειαστείτε ένα υποστηριζόμενο οδηγό CDROM και — σε κάποιες περιπτώσεις — μια κάρτα δικτύου. Τα θέματα αυτά καλύπτονται στο ÔìÞìá 3.3.5.

3.2.1.1 FreeBSD/i386

Το FreeBSD/i386 απαιτεί 486 ή καλύτερο επεξεργαστή και τουλ΄αχιστον 64 MB RAM. Για την ελ΄αχιστη δυνατή εγκατ΄ασταση απαιτείται 1.1 GB ελεύθερου χώρου στο σκληρό δίσκο.

> **Óçìåßùóç:** Σε περιπτώσεις παλιών μηχανημ΄ατων, τις περισσότερες φορές, η απόδοση του συστήματος βελτιώνεται περισσότερο με αύξηση της μνήμης RAM και του ελεύθερου χώρου στο δίσκο, παρ΄α με ένα ταχύτερο επεξεργαστή.

3.2.1.2 FreeBSD/amd64

Υπ΄αρχουν δύο κλ΄ασεις επεξεργαστών ικανές να εκτελέσουν το FreeBSD/amd64. Ε πρώτη είναι οι επεξεργαστές AMD64 που περιλαμβ΄ανουν τους AMD Athlon64, AMD Athlon64-FX, AMD Opteron ή καλύτερους.

Ε δεύτερη κλ΄αση επεξεργαστών που μπορούν να εκτελέσουν το FreeBSD/amd64 περιλαμβ΄ανει όσους χρησιμοποιούν την αρχιτεκτονική Intel EM64T. Παραδείγματα των επεξεργαστών αυτών περιλαμβ΄ανουν τις οικογένειες Intel Core 2 Duo, Quad, Extreme processor, τη σειρ΄α επεξεργαστών Intel Xeon 3000, 5000 και 7000 καθώς και τους επεξεργαστές Intel Core i3, i5 και i7.

Αν το μηχ΄ανημα σας είναι βασισμένο σε nVidia nForce3 Pro-150, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την κατ΄αλληλη επιλογή στο BIOS για να απενεργοποιήσετε το IO APIC. Αν η επιλογή αυτή δεν υπ΄αρχει, θα πρέπει να απενεργοποιήσετε αντί αυτού το ACPI. Υπ΄αρχουν προβλήματα στο Pro-150 για τα οποία μέχρι στιγμής δεν έχει βρεθεί λύση που να τα παρακ΄αμπτει.

3.2.1.3 FreeBSD/powerpc Apple® Macintosh®

Υποστηρίζονται όλοι οι νέοι υπολογιστές Apple® Macintosh® που διαθέτουν ενσωματωμένες USB. Υποστηρίζεται επίσης η λειτουργία SMP σε μηχανήματα με πολλαπλούς επεξεργαστές.

Ένας 32-bit πυρήνας μπορεί να χρησιμοποιήσει μόνο τα πρώτα 2 GB RAM. Το FireWire® δεν υποστηρίζεται στα Μπλε και Λευκ΄α PowerMac G3.

3.2.1.4 FreeBSD/sparc64

Μπορείτε να δείτε τα συστήματα που υποστηρίζονται από το FreeBSD/sparc64 στο FreeBSD/sparc64 (http://www.freebsd.org/platforms/sparc.html) Project.

Θα χρειαστείτε ένα δίσκο για αποκλειστική χρήση από το FreeBSD/sparc64. Τη δεδομένη στιγμή, δεν είναι δυνατόν το FreeBSD/sparc64 να μοιρ΄αζεται τον ίδιο δίσκο με ένα ΄αλλο λειτουργικό σύστημα.

3.2.2 Υποστηριζόμενο Υλικό

Στις Σημειώσεις Υλικού (Hardware Notes) μπορείτε να βρείτε πληροφορίες για τις αρχιτεκτονικές και τις συσκευές που υποστηρίζονται από μια επίσημη έκδοση του FreeBSD. Το αρχείο αυτό ονομ΄αζεται συνήθως `HARDWARE.TXT`, και βρίσκεται στον κεντρικό κατ΄αλογο του μέσου εγκατ΄αστασης. Μπορείτε

επίσης να βρείτε αντίγραφα αυτού του καταλόγου στη σελίδα Πληροφοριών Έκδοσης (http://www.FreeBSD.org/releases/index.html) στο δικτυακό τόπο του FreeBSD.

3.3 Εργασίες πριν την Εγκατ΄ασταση

3.3.1 Κρατήστε Αντίγραφα Ασφαλείας των Δεδομένων σας

Κρατήστε αντίγραφα ασφαλείας όλων των σημαντικών δεδομένων του υπολογιστή στον οποίο θα κ΄ανετε εγκατ΄ασταση του FreeBSD. Ελέγξτε τη σωστή λειτουργία των αντιγρ΄αφων ασφαλείας πριν συνεχίσετε. Το πρόγραμμα εγκατ΄αστασης του FreeBSD θα ζητήσει επιβεβαίωση πριν κ΄ανει οποιαδήποτε αλλαγή στο δίσκο σας, αλλ΄α από τη στιγμή που αυτή η διαδικασία ξεκινήσει, δεν υπ΄αρχει δυνατότητα επιστροφής.

3.3.2 Αποφασίστε που θα Εγκαταστήσετε το FreeBSD

Αν το FreeBSD πρόκειται να είναι το μοναδικό λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή και σκοπεύετε να διαθέσετε σε αυτό ολόκληρο το χώρο του σκληρού σας δίσκου, μπορείτε να παραλείψετε το υπόλοιπο αυτής της ενότητας. Αν ωστόσο θέλετε να συνυπ΄αρχει το FreeBSD με ΄αλλα λειτουργικ΄α συστήματα, είναι χρήσιμο να κατανοείτε γενικ΄α τον τρόπο δι΄αταξης των δεδομένων στο δίσκο.

3.3.2.1 Κατατμήσεις Δίσκων για τις Αρχιτεκτονικές FreeBSD/i386 και FreeBSD/amd64

Οι σκληροί δίσκοι μπορούν να χωριστούν σε διακριτ΄α τμήματα. Τα τμήματα αυτ΄α ονομ΄αζονται κατατμήσεις (partitions).

Υπ΄αρχουν δύο τρόποι για να χωριστεί ένας δίσκος σε κατατμήσεις. Ο παραδοσιακός τρόπος χρησιμοποιεί το Master Boot Record (Βασική Εγγραφή Εκκίνησης) ή MBR, ένα πίνακα κατατμήσεων ικανό να αποθηκεύσει ως τέσσερις πρωτεύουσες κατατμήσεις (primary partitions). (Για ιστορικούς λόγους, το FreeBSD ονομ΄αζει τις πρωτεύουσες κατατμήσεις slices ή φέτες.) Το όριο των τεσσ΄αρων κατατμήσεων είναι πολύ περιοριστικό για μεγ΄αλους δίσκους, έτσι μια από αυτές τις κατατμήσεις μπορεί να μετατραπεί σε εκτεταμένη κατ΄ατμηση (extended partition). Μέσα στην εκτεταμένη κατ΄ατμηση μπορούν να δημιουργηθούν πολλαπλές λογικές κατατμήσεις (logical partitions). Αυτό ακούγεται κ΄απως παρ΄αξενο, και μ΄αλλον είναι.

Ο Πίνακας Κατατμήσεων GUID (GUID Partition Table) ή GPT, αποτελεί μια νέα και απλούστερη μέθοδος κατ΄ατμησης ενός δίσκου. Το GPT είναι πολύ πιο βολικό από τον παραδοσιακό πίνακα κατατμήσεων MBR. Οι συνήθεις υλοποιήσεις του GPT επιτρέπουν ως και 128 κατατμήσεις αν΄α δίσκο, εξαλείφοντας έτσι την αν΄αγκη για ΄αβολες λύσεις όπως οι λογικές κατατμήσεις.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Κ΄αποια παλιότερα λειτουργικ΄α συστήματα όπως τα Windows XP δεν είναι συμβατ΄α με το σύστημα κατατμήσεων GPT. Αν το FreeBSD πρόκειται να εγκατασταθεί σε ένα δίσκο από κοινού με ένα τέτοιο λειτουργικό, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε το σύστημα MBR.

Ο τυπικός φορτωτής εκκίνησης (boot loader) του FreeBSD χρει΄αζεται είτε μια πρωτεύουσα είτε μια GPT κατ΄ατμηση. (Δείτε το ÊåöÜëáéï 13 για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με τη διαδικασία εκκίνησης

του FreeBSD.) Αν όλες οι πρωτεύουσες ή GPT κατατμήσεις είναι ήδη σε χρήση, θα πρέπει να ελευθερώσετε μία για χρήση με το FreeBSD.

Ε ελάχιστη εγκατάσταση του FreeBSD καταλαμβάνει μόνο περίπου 1 GB χώρο στο δίσκο. Πρόκειται όμως για την απόλυτα ελάχιστη εγκατάσταση η οποία δεν αφήνει σχεδόν καθόλου ελεύθερο χώρο. Μια πιο ρεαλιστική ελάχιστη εγκατάσταση καταλαμβάνει περίπου 3 GB χωρίς γραφικό περιβάλλον και περίπου 5 GB με χρήση κάποιου γραφικού περιβάλλοντος. Ε εγκατάσταση λογισμικού τρίτων κατασκευαστών απαιτεί ακόμα περισσότερο χώρο στο δίσκο.

Υπάρχει πληθώρα ελεύθερων και εμπορικών εργαλείων αναδιανομής χώρου κατατμήσεων (http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_disk_partitioning_software). Το GParted Live (http://gparted.sourceforge.net/livecd.php) είναι ένα δωρεάν Live CD το οποίο περιλαμβάνει τον επεξεργαστή κατατμήσεων GParted. Το GParted περιλαμβάνεται επίσης σε πολλές άλλες Live διανομές Linux.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Οι εφαρμογές που διαχειρίζονται κατατμήσεις σκληρών δίσκων μπορούν να καταστρέψουν τα δεδομένα σας. Πάρτε πλήρη αντίγραφα ασφαλείας και επιβεβαιώστε την ορθή λειτουργία τους πριν ξεκινήσετε την τροποποίηση των κατατμήσεων του δίσκου σας.

Ε αλλαγή μεγέθους κατατμήσεων των Microsoft Vista ενδέχεται να είναι δύσκολη. Είναι χρήσιμο να έχετε διαθέσιμο ένα DVD εγκατάστασης των Vista πριν ξεκινήσετε μια τέτοια διαδικασία.

ÐáñÜäåéãìá 3-1. Χρησιμοποιώντας μια Υπάρχουσα Κατάτμηση

Ένας υπολογιστής Windows διαθέτει ένα μοναδικό δίσκο 40 GB ο οποίος έχει χωριστεί σε δύο κατατμήσεις των 20 GB. Στα Windows ονομάζονται `C:` και `D:`. Ε κατάτμηση `C:` περιέχει 10 GB δεδομένων, ενώ η κατάτμηση `D:` 5 GB.

Ε μετακίνηση των δεδομένων από τον `D:` στο `C:` ελευθερώνει τη δεύτερη κατάτμηση ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το FreeBSD.

ÐáñÜäåéãìá 3-2. Συρρικνώνοντας μια Υπάρχουσα Κατάτμηση

Ένας υπολογιστής Windows έχει ένα μοναδικό σκληρό δίσκο 40 GB και μια μεγάλη κατάτμηση που τον καταλαμβάνει εξ' ολοκλήρου. Τα Windows δείχνουν αυτή την κατάτμηση των 40 GB ως ένα μοναδικό οδηγό `C:`. Τη δεδομένη στιγμή χρησιμοποιούνται 15 GB χώρου. Σκοπός είναι να καταλήξουμε με μια κατάτμηση των 20 GB για τα Windows και άλλα 20 GB για το FreeBSD.

Υπάρχουν δύο τρόποι για να γίνει αυτό.

1. Κρατήστε αντίγραφο των δεδομένων που έχετε δημιουργήσει στα Windows. Έπειτα επανεγκαταστήστε τα Windows δημιουργώντας μια κατάτμηση μεγέθους 20 GB κατά την διαδικασία εγκατάστασης.
2. Χρησιμοποιήστε κάποιο εργαλείο αλλαγής μεγέθους κατατμήσεων όπως το **GParted** για να συρρικνώσετε την κατάτμηση των Windows και να δημιουργήσετε μια νέα κατάτμηση για το FreeBSD στον ελεύθερο χώρο.

Η εγκατάσταση διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων σε άλλες κατατμήσεις, επιτρέπει την εκτέλεση ενός από αυτά σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Μια εναλλακτική μέθοδος που επιτρέπει την ταυτόχρονη εκτέλεση πολλών λειτουργικών περιγράφεται στο ÊåöÜëáéï 23.

3.3.3 Συλλέξτε Πληροφορίες για το Δίκτυο

Κάποιες μέθοδοι εγκατάστασης του FreeBSD χρειάζονται μια σύνδεση δικτύου για να κατεβάσουν αρχεία. Για να συνδεθείτε με ένα δίκτυο Ethernet (ή μέσω καλωδιακού ή DSL modem με διεπαφή Ethernet), το πρόγραμμα εγκατάστασης θα σας ζητήσει πληροφορίες σχετικά με το δίκτυο σας.

Συχνά, γίνεται χρήση του DHCP ώστε οι ρυθμίσεις του δικτύου να γίνονται αυτόματα. Αν δεν διαθέτετε DHCP, θα πρέπει να βρείτε τις παρακάτω πληροφορίες από τον τοπικό σας διαχειριστή δικτύου ή τον παροχέα των υπηρεσιών σας:

Πληροφορίες Δικτύου

1. Διεύθυνση IP
2. Μάσκα Υποδικτύου
3. Διεύθυνση IP προεπιλεγμένου δρομολογητή
4. Όνομα τομέα για το τοπικό δίκτυο
5. Διευθύνσεις IP των διακομιστών DNS

3.3.4 Ελέγξτε για Παραράματα (Errata) στο FreeBSD

Αν και το FreeBSD Project πασχίζει για να εξασφαλίσει ότι κάθε νέα έκδοση του FreeBSD θα είναι όσο πιο σταθερή γίνεται, ορισμένες φορές στη διαδικασία αυτή εισέρχονται λάθη. Σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις, τα λάθη αυτά επηρεάζουν τη διαδικασία εγκατάστασης. Καθώς τα προβλήματα αυτά γίνονται αντιληπτά και επιδιορθώνονται, σημειώνονται στα Παραράματα του FreeBSD (http://www.FreeBSD.org/releases/9.0R/errata.html) στη δικτυακή τοποθεσία του FreeBSD. Ελέγξτε τα παραράματα πριν ξεκινήσετε την εγκατάσταση, για να βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν προβλήματα που μπορούν να επηρεάσουν τη διαδικασία.

Μπορείτε να βρείτε πληροφορίες και παραράματα για όλες τις εκδόσεις στη σελίδα πληροφοριών έκδοσης (http://www.FreeBSD.org/releases/index.html) στην δικτυακή τοποθεσία του FreeBSD (http://www.FreeBSD.org/index.html).

3.3.5 Προετοιμάστε τα Μέσα Εγκατάστασης

Η εγκατάσταση του FreeBSD ξεκινάει με την εκκίνηση του υπολογιστή με τη χρήση ενός FreeBSD CD, DVD ή μνήμης USB. Το πρόγραμμα εγκατάστασης δεν μπορεί να εκτελεστεί μέσα από κάποιο άλλο λειτουργικό σύστημα.

Εκτός από τα τυποποιημένα μέσα εγκατάστασης που περιέχουν όλα τα απαραίτητα αρχεία εγκατάστασης του FreeBSD, διατίθεται επίσης και η εκδοχή bootonly. Αυτό το μέσο εγκατάστασης δεν περιέχει τα απαραίτητα αρχεία, αλλά τα κατεβάζει από το δίκτυο κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης. Κατά συνέπεια, το συγκεκριμένο CD είναι αρκετά μικρότερο σε μέγεθος ενώ και το

απαιτούμενο εύρος ζώνης του δικτύου περιορίζεται καθώς κατεβαίνουν μόνο τα αρχεία που απαιτούνται.

Μπορείτε να βρείτε έτοιμα μέσα εγκατ΄αστασης για το FreeBSD στην δικτυακή τοποθεσία του FreeBSD. (http://www.FreeBSD.org/where.html#download).

> **Õðüäåéîç:** Αν διαθέτετε ήδη ένα CDROM, DVD ή USB οδηγό εγκατ΄αστασης FreeBSD, μπορείτε να παραλείψετε αυτή την ενότητα.

Τα CD και DVD αρχεία ISO του FreeBSD είναι εκκινήσιμα. Χρει΄αζεστε μόνο ένα από αυτ΄α για την εγκατ΄ασταση. Γρ΄αψτε το αρχείο ISO σε ένα CD ή DVD χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα προγρ΄αμματα εγγραφής που διαθέτει το τρέχον λειτουργικό σας σύστημα.

Για να δημιουργήσετε μια εκκινήσιμη μνήμη Flash (USB), ακολουθήστε τα παρακ΄ατω βήματα:

1. Ανακτήστε το Αρχείο ISO για τη Μνήμη Flash

   Για το FreeBSD 9.0-RELEASE και μεταγενέστερες εκδόσεις, μπορείτε να κατεβ΄ασετε το αντίστοιχο αρχείο από τον κατ΄αλογο `ISO-IMAGES/` στην τοποθεσία `ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/releases/` *`arch/arch/ISO-IMAGES/version/FreeBSD-version-RELEASE`* Αντικαταστήστε το *`arch`* και το *`version`* με την αρχιτεκτονική και την έκδοση που θέλετε να εγκαταστήσετε. Για παρ΄αδειγμα, το αρχείο για το FreeBSD/i386 9.0-RELEASE βρίσκεται στη θέση ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/releases/i386/i386/ISO-IMAGES/9.0/FreeBSD-9.0-RELEASE-i386-memstick.img.

   > **Õðüäåéîç:** Ο κατ΄αλογος είναι διαφορετικός για το FreeBSD 8.*x* και προηγούμενες εκδόσεις. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε το ÊåöÜëáéï 2.

   Το αρχείο για τη μνήμη Flash έχει επέκταση `.img`. Ο κατ΄αλογος `ISO-IMAGES/` περιέχει πλήθος από διαφορετικ΄α αρχεία. Θα πρέπει να κατεβ΄ασετε το κατ΄αλληλο αν΄αλογα με την έκδοση του FreeBSD και το υλικό του υπολογιστή που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

   > **Óçìáíôéêü:** Πριν προχωρήσετε, αντιγρ΄αψτε τυχόν δεδομένα που έχετε ήδη στη μνήμη USB, καθώς η παρακ΄ατω διαδικασία θα τα διαγρ΄αψει.

2. Γρ΄αψτε το Αρχείο στη Μνήμη USB

   Εγγραφή του Αρχείου με Χρήση του **FreeBSD**

   > **Ðñïåéäïðïßçóç:** Το παρακ΄ατω παρ΄αδειγμα δείχνει τη συσκευή `/dev/da0` ως τον προορισμό εγγραφής του αρχείου. Θα πρέπει να είστε πολύ προσεκτικοί και να βεβαιωθείτε για το όνομα της συσκευής που χρησιμοποιείτε, διαφορετικ΄α ενδέχεται να διαγρ΄αψετε δεδομένα που χρει΄αζεστε.

   1. Εγγραφή του Αρχείου με την dd(1)

Το αρχείο `.img` δεν είναι ένα συνηθισμένο αρχείο. Είναι ένα αρχείο εικόνας (image) με όλο το περιεχόμενο που χρει΄αζεται η μνήμη USB. Δεν μπορείτε να το αντιγρ΄αψετε ως ένα κανονικό αρχείο, θα χρειαστεί να το γρ΄αψετε απευθείας στη συσκευή προορισμού χρησιμοποιώντας την εντολή dd(1):

```
# dd if=FreeBSD-9.0-RELEASE-i386-memstick.img of=/dev/da0 bs=64k
```

Εγγραφή του Αρχείου Μέσω **Windows**

Ðñïåéäïðïßçóç: Βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε το σωστό όνομα οδηγού για την μνήμη USB, διαφορετικ΄α μπορεί να προκληθεί απώλεια δεδομένων.

1. Αν΄ακτηση του Προγρ΄αμματος **Image Writer** για **Windows**

   Το **Image Writer** για **Windows** είναι μια δωρε΄αν εφαρμογή που μπορεί να γρ΄αψει σωστ΄α ένα αρχείο image σε μια μνήμη USB. Μπορείτε να το κατεβ΄ασετε από την τοποθεσία https://launchpad.net/win32-image-writer/ και να το αποσυμπιέσετε σε ένα φ΄ακελο.

2. Εγγραφή του Αρχείου με το Image Writer

   Κ΄αντε διπλό κλικ στο εικονίδιο **Win32DiskImager** για να ξεκινήσετε το πρόγραμμα. Βεβαιωθείτε ότι το γρ΄αμμα του οδηγού που φαίνεται στην επιλογή `Device` αντιστοιχεί στη μνήμη USB. Κ΄αντε κλικ στο εικονίδιο με το φ΄ακελο και επιλέξτε το αρχείο εικόνας που θα γραφεί στη μνήμη USB. Κ΄αντε κλικ στο [Save] για να αποδεχθείτε το όνομα του αρχείου εικόνας. Βεβαιωθείτε ότι οι παραπ΄ανω ενέργειες είναι σωστές και ότι δεν υπ΄αρχουν ανοικτ΄α παρ΄αθυρα στο σύστημα σας που να απεικονίζουν φακέλους της μνήμης USB. Τέλος, κ΄αντε κλικ στο [Write] για να γρ΄αψετε το αρχείο εικόνας στη μνήμη USB.

Óçìåßùóç: Δεν υποστηρίζεται πλέον η εγκατ΄ασταση από δισκέτες

Είστε πλέον έτοιμοι να ξεκινήσετε την εγκατ΄ασταση του FreeBSD.

3.4 Ξεκινώντας την Εγκατ΄ασταση

Óçìáíôéêü: Από προεπιλογή, η εγκατ΄ασταση δεν θα κ΄ανει αλλαγές στους δίσκους σας μέχρι να δείτε το παρακ΄ατω μήνυμα:

```
Your changes will now be written to disk.  If you
have chosen to overwrite existing data, it will
be PERMANENTLY ERASED. Are you sure you want to
commit your changes?
```

Μπορείτε να εγκαταλείψετε την εγκατ΄ασταση οποιαδήποτε στιγμή πριν από την παραπ΄ανω προειδοποίηση, χωρίς να έχουν γίνει αλλαγές στα περιεχόμενα του δίσκου σας. Αν ανησυχείτε ότι

ενδεχομένως έχετε κ΄ανει κ΄ατι λ΄αθος, μπορείτε απλ΄α να σβήσετε τον υπολογιστή σας πριν από αυτό το σημείο και δεν θα γίνει καμί΄α ζημί΄α.

3.4.1 Εκκίνηση

3.4.1.1 Εκκίνηση στις Αρχιτεκτονικές i386 και amd64

1. Αν προετοιμ΄ασατε μια "εκκινήσιμη" μνήμη USB όπως περιγρ΄αφεται στο Ôìþìá 3.3.5, τοποθετήστε τη μνήμη στην υποδοχή του υπολογιστή σας πριν τον ενεργοποιήσετε.

   Αν πρόκειται να εκκινήσετε από το CDROM, θα χρειαστεί να ενεργοποιήσετε τον υπολογιστή σας και να εισ΄αγετε το CDROM όσο πιο γρήγορα γίνεται.

2. Ρυθμίστε το μηχ΄ανημα σας να ξεκιν΄αει είτε από το CDROM είτε από την USB, αν΄αλογα με το μέσο εγκατ΄αστασης που πρόκειται να χρησιμοποιήσετε. Γενικ΄α, αυτό επιτυγχ΄ανεται αλλ΄αζοντας τη σχετική ρύθμιση στο BIOS. Τα περισσότερα συστήματα επιτρέπουν επίσης την επιλογή μιας συσκευής εκκίνησης καθώς ξεκινούν, τυπικ΄α με τα πλήκτρα **F10**, **F11**, **F12**, ή **Escape**.

3. Αν ο υπολογιστής σας ξεκινήσει όπως συνήθως και φορτώσει το ήδη υπ΄αρχον λειτουργικό σύστημα, μπορεί να συμβαίνει κ΄ατι από τα παρακ΄ατω:

   1. Δεν τοποθετήσατε το CD ή DVD αρκετ΄α νωρίς κατ΄α την εκκίνηση. Αφήστε το μέσο στον οδηγό και δοκιμ΄αστε να επανεκκινήσετε τον υπολογιστή σας.

   2. Οι αλλαγές ρυθμίσεων που κ΄ανατε στο BIOS δεν λειτούργησαν σωστ΄α. Θα πρέπει να ξαναδοκιμ΄ασετε μέχρι να πετύχετε τις σωστές ρυθμίσεις.

   3. Το BIOS της μητρικής σας δεν υποστηρίζει εκκίνηση από το μέσο που έχετε επιλέξει. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον Plop Boot Manager (http://www.plop.at/en/bootmanager.html) για να εκκινήσετε παλι΄α μηχανήματα από CD ή USB.

4. Θα αρχίσει η εκκίνηση του FreeBSD. Αν ξεκιν΄ατε από CDROM, θα δείτε μια οθόνη σαν την παρακ΄ατω (έχουμε παραλείψει τις πληροφορίες έκδοσης):

```
Booting from CD-ROM...
645MB medium detected
CD Loader 1.2

Building the boot loader arguments
Looking up /BOOT/LOADER... Found
Relocating the loader and the BTX
Starting the BTX loader

BTX loader 1.00 BTX version is 1.02
Consoles: internal video/keyboard
BIOS CD is cd0
BIOS drive C: is disk0
BIOS drive D: is disk1
BIOS 636kB/261056kB available memory

FreeBSD/i386 bootstrap loader, Revision 1.1
```

```
Loading /boot/defaults/loader.conf
/boot/kernel/kernel text=0x64daa0 data=0xa4e80+0xa9e40 syms=[0x4+0x6cac0+0x4+0x88e9d]
\
```

5. Εμφανίζεται η οθόνη του φορτωτή εκκίνησης του FreeBSD:

Ó÷Þìá 3-1. Μενού Φορτωτή Εκκίνησης του **FreeBSD**

Περιμένετε δέκα δευτερόλεπτα, ή πιέστε **Enter**.

3.4.1.2 Εκκίνηση στον Macintosh PowerPC®

Στα περισσότερα μηχανήματα, μπορείτε να κρατήσετε πιεσμένο το πλήκτρο **C** κατ΄α την εκκίνηση και θα ξεκινήσετε από το CD. Σε διαφορετική περίπτωση, κρατήστε πιεσμένα τα πλήκτρα **Command**+**Option**+**O**+**F**, ή **Windows**+**Alt**+**O**+**F** αν χρησιμοποιείτε πληκτρολόγιο που δεν είναι Apple. Στην προτροπή `0 >` γρ΄αψτε:

```
boot cd:,\ppc\loader cd:0
```

Σε μηχανήματα Xserve χωρίς πληκτρολόγιο, δείτε την σελίδα τεχνικής υποστήριξης της Apple (http://support.apple.com/kb/TA26930) για πληροφορίες εκκίνησης στο Open Firmware.

3.4.1.3 Εκκίνηση στον SPARC64

Τα περισσότερα συστήματα SPARC64 είναι ρυθμισμένα να εκκινούν αυτόματα από το σκληρό δίσκο. Για να εγκαταστήσετε το FreeBSD, θα πρέπει να εκκινήσετε από το δίκτυο ή από ένα CDROM. Θα χρειαστεί να εισέλθετε στις ρυθμίσεις της PROM (OpenFirmware).

Για να γίνει αυτό, επανεκκινήστε το σύστημα και περιμένετε μέχρι να εμφανιστεί το μήνυμα εκκίνησης. Το ακριβές μήνυμα εξαρτ΄αται από το μοντέλο, αλλ΄α γενικ΄α θα δείχνει όπως το παρακ΄ατω:

```
Sun Blade 100 (UltraSPARC-IIe), Keyboard Present
Copyright 1998-2001 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
OpenBoot 4.2, 128 MB memory installed, Serial #51090132.
Ethernet address 0:3:ba:b:92:d4, Host ID: 830b92d4.
```

Αν μετ΄α από αυτό το σημείο το σύστημα σας συνεχίζει με εκκίνηση από το σκληρό δίσκο, θα πρέπει να πιέσετε **L1**+**A** ή **Stop**+**A** στο πληκτρολόγιο, ή να στείλετε σήμα `BREAK` μέσω της σειριακής κονσόλας (χρησιμοποιώντας π.χ. το ~# στο tip(1) ή cu(1)) για να βγείτε στην προτροπή της PROM η οποία μοι΄αζει με την παρακ΄ατω:

```
ok     ❶
ok {0} ❷
```

❶ Αυτή η προτροπή φαίνεται σε συστήματα με μόνο μία CPU.

❷ Αυτή η προτροπή φαίνεται σε συστήματα SMP. Το ψηφίο δείχνει τον αριθμό της ενεργής CPU.

Στο σημείο αυτό, τοποθετήστε το CDROM στον οδηγό και στην προτροπή της PROM γρ΄αψτε `boot cdrom`.

3.4.2 Επισκόπηση των Αποτελεσμ΄ατων Ανίχνευσης Συσκευών

Οι τελευταίες εκατοντ΄αδες γραμμές που πέρασαν από την οθόνη σας αποθηκεύονται και μπορείτε να τις ξαναδείτε.

Για να δείτε τα περιεχόμενα της προσωρινής μνήμης (buffer) πιέστε **Scroll Lock**. Με τον τρόπο αυτό ενεργοποιείται η κύλιση της οθόνης. Μπορείτε έπειτα να χρησιμοποιήσετε τα πλήκτρα με τα βελ΄ακια ή τα **PageUp** και **PageDown** για να δείτε τα αποτελέσματα. Πιέστε ξαν΄α το **Scroll Lock** για να σταματήσετε την κύλιση.

Κ΄αντε το αυτό τώρα, για να ξαναδείτε το κείμενο που κύλησε εκτός οθόνης καθώς ο πυρήνας εκτελούσε την ανίχνευση συσκευών. Θα δείτε κείμενο αντίστοιχο με το Ó÷Þìá 3-2, αν και θα υπ΄αρχουν διαφορές αν΄αλογα με τις συσκευές που διαθέτει ο υπολογιστής σας.

Ó÷Þìá 3-2. Τυπικ΄α Αποτελέσματα Ανίχνευσης Συσκευών

```
Copyright (c) 1992-2011 The FreeBSD Project.
Copyright (c) 1979, 1980, 1983, 1986, 1988, 1989, 1991, 1992, 1993, 1994
        The Regents of the University of California. All rights reserved.
FreeBSD is a registered trademark of The FreeBSD Foundation.
FreeBSD 9.0-RELEASE #0 r225473M: Sun Sep 11 16:07:30 BST 2011
    root@psi:/usr/obj/usr/src/sys/GENERIC amd64
CPU: Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU     T9400  @ 2.53GHz (2527.05-MHz K8-class CPU)
  Origin = "GenuineIntel"  Id = 0x10676  Family = 6  Model = 17  Stepping = 6
  Features=0xbfebfbff<FPU,VME,DE,PSE,TSC,MSR,PAE,MCE,CX8,APIC,SEP,MTRR,PGE,MCA,CMOV,PAT,PSE36,CLF
  Features2=0x8e3fd<SSE3,DTES64,MON,DS_CPL,VMX,SMX,EST,TM2,SSSE3,CX16,xTPR,PDCM,SSE4.1>
  AMD Features=0x20100800<SYSCALL,NX,LM>
  AMD Features2=0x1<LAHF>
  TSC: P-state invariant, performance statistics
real memory  = 3221225472 (3072 MB)
avail memory = 2926649344 (2791 MB)
Event timer "LAPIC" quality 400
ACPI APIC Table: <TOSHIB A0064   >
FreeBSD/SMP: Multiprocessor System Detected: 2 CPUs
FreeBSD/SMP: 1 package(s) x 2 core(s)
 cpu0 (BSP): APIC ID:  0
```

```
 cpu1 (AP): APIC ID:  1
ioapic0: Changing APIC ID to 1
ioapic0 <Version 2.0> irqs 0-23 on motherboard
kbd1 at kbdmux0
acpi0: <TOSHIB A0064> on motherboard
acpi0: Power Button (fixed)
acpi0: reservation of 0, a0000 (3) failed
acpi0: reservation of 100000, b6690000 (3) failed
Timecounter "ACPI-safe" frequency 3579545 Hz quality 850
acpi_timer0: <24-bit timer at 3.579545MHz> port 0xd808-0xd80b on acpi0
cpu0: <ACPI CPU> on acpi0
ACPI Warning: Incorrect checksum in table [ASF!] - 0xFE, should be 0x9A (20110527/tbutils-282)
cpu1: <ACPI CPU> on acpi0
pcib0: <ACPI Host-PCI bridge> port 0xcf8-0xcff on acpi0
pci0: <ACPI PCI bus> on pcib0
vgapci0: <VGA-compatible display> port 0xcff8-0xcfff mem 0xff400000-0xff7fffff,0xe0000000-0xeffff
agp0: <Intel GM45 SVGA controller> on vgapci0
agp0: aperture size is 256M, detected 131068k stolen memory
vgapci1: <VGA-compatible display> mem 0xffc00000-0xffcfffff at device 2.1 on pci0
pci0: <simple comms> at device 3.0 (no driver attached)
em0: <Intel(R) PRO/1000 Network Connection 7.2.3> port 0xcf80-0xcf9f mem 0xff9c0000-0xff9dffff,0x
em0: Using an MSI interrupt
em0: Ethernet address: 00:1c:7e:6a:ca:b0
uhci0: <Intel 82801I (ICH9) USB controller> port 0xcf60-0xcf7f irq 16 at device 26.0 on pci0
usbus0: <Intel 82801I (ICH9) USB controller> on uhci0
uhci1: <Intel 82801I (ICH9) USB controller> port 0xcf40-0xcf5f irq 21 at device 26.1 on pci0
usbus1: <Intel 82801I (ICH9) USB controller> on uhci1
uhci2: <Intel 82801I (ICH9) USB controller> port 0xcf20-0xcf3f irq 19 at device 26.2 on pci0
usbus2: <Intel 82801I (ICH9) USB controller> on uhci2
ehci0: <Intel 82801I (ICH9) USB 2.0 controller> mem 0xff9ff800-0xff9ffbff irq 19 at device 26.7 o
usbus3: EHCI version 1.0
usbus3: <Intel 82801I (ICH9) USB 2.0 controller> on ehci0
hdac0: <Intel 82801I High Definition Audio Controller> mem 0xff9f8000-0xff9fbfff irq 22 at device
pcib1: <ACPI PCI-PCI bridge> irq 17 at device 28.0 on pci0
pci1: <ACPI PCI bus> on pcib1
iwn0: <Intel(R) WiFi Link 5100> mem 0xff8fe000-0xff8fffff irq 16 at device 0.0 on pci1
pcib2: <ACPI PCI-PCI bridge> irq 16 at device 28.1 on pci0
pci2: <ACPI PCI bus> on pcib2
pcib3: <ACPI PCI-PCI bridge> irq 18 at device 28.2 on pci0
pci4: <ACPI PCI bus> on pcib3
pcib4: <ACPI PCI-PCI bridge> at device 30.0 on pci0
pci5: <ACPI PCI bus> on pcib4
cbb0: <RF5C476 PCI-CardBus Bridge> at device 11.0 on pci5
cardbus0: <CardBus bus> on cbb0
pccard0: <16-bit PCCard bus> on cbb0
isab0: <PCI-ISA bridge> at device 31.0 on pci0
isa0: <ISA bus> on isab0
ahci0: <Intel ICH9M AHCI SATA controller> port 0x8f58-0x8f5f,0x8f54-0x8f57,0x8f48-0x8f4f,0x8f44-0
ahci0: AHCI v1.20 with 4 3Gbps ports, Port Multiplier not supported
ahcich0: <AHCI channel> at channel 0 on ahci0
ahcich1: <AHCI channel> at channel 1 on ahci0
ahcich2: <AHCI channel> at channel 4 on ahci0
acpi_lid0: <Control Method Lid Switch> on acpi0
```

```
battery0: <ACPI Control Method Battery> on acpi0
acpi_button0: <Power Button> on acpi0
acpi_acad0: <AC Adapter> on acpi0
acpi_toshiba0: <Toshiba HCI Extras> on acpi0
acpi_tz0: <Thermal Zone> on acpi0
attimer0: <AT timer> port 0x40-0x43 irq 0 on acpi0
Timecounter "i8254" frequency 1193182 Hz quality 0
Event timer "i8254" frequency 1193182 Hz quality 100
atkbdc0: <Keyboard controller (i8042)> port 0x60,0x64 irq 1 on acpi0
atkbd0: <AT Keyboard> irq 1 on atkbdc0
kbd0 at atkbd0
atkbd0: [GIANT-LOCKED]
psm0: <PS/2 Mouse> irq 12 on atkbdc0
psm0: [GIANT-LOCKED]
psm0: model GlidePoint, device ID 0
atrtc0: <AT realtime clock> port 0x70-0x71 irq 8 on acpi0
Event timer "RTC" frequency 32768 Hz quality 0
hpet0: <High Precision Event Timer> iomem 0xfed00000-0xfed003ff on acpi0
Timecounter "HPET" frequency 14318180 Hz quality 950
Event timer "HPET" frequency 14318180 Hz quality 450
Event timer "HPET1" frequency 14318180 Hz quality 440
Event timer "HPET2" frequency 14318180 Hz quality 440
Event timer "HPET3" frequency 14318180 Hz quality 440
uart0: <16550 or compatible> port 0x3f8-0x3ff irq 4 flags 0x10 on acpi0
sc0: <System console> at flags 0x100 on isa0
sc0: VGA <16 virtual consoles, flags=0x300>
vga0: <Generic ISA VGA> at port 0x3c0-0x3df iomem 0xa0000-0xbffff on isa0
ppc0: cannot reserve I/O port range
est0: <Enhanced SpeedStep Frequency Control> on cpu0
p4tcc0: <CPU Frequency Thermal Control> on cpu0
est1: <Enhanced SpeedStep Frequency Control> on cpu1
p4tcc1: <CPU Frequency Thermal Control> on cpu1
Timecounters tick every 1.000 msec
hdac0: HDA Codec #0: Realtek ALC268
hdac0: HDA Codec #1: Lucent/Agere Systems (Unknown)
pcm0: <HDA Realtek ALC268 PCM #0 Analog> at cad 0 nid 1 on hdac0
pcm1: <HDA Realtek ALC268 PCM #1 Analog> at cad 0 nid 1 on hdac0
usbus0: 12Mbps Full Speed USB v1.0
usbus1: 12Mbps Full Speed USB v1.0
usbus2: 12Mbps Full Speed USB v1.0
usbus3: 480Mbps High Speed USB v2.0
ugen0.1: <Intel> at usbus0
uhub0: <Intel UHCI root HUB, class 9/0, rev 1.00/1.00, addr 1> on usbus0
ugen1.1: <Intel> at usbus1
uhub1: <Intel UHCI root HUB, class 9/0, rev 1.00/1.00, addr 1> on usbus1
ugen2.1: <Intel> at usbus2
uhub2: <Intel UHCI root HUB, class 9/0, rev 1.00/1.00, addr 1> on usbus2
ugen3.1: <Intel> at usbus3
uhub3: <Intel EHCI root HUB, class 9/0, rev 2.00/1.00, addr 1> on usbus3
uhub0: 2 ports with 2 removable, self powered
uhub1: 2 ports with 2 removable, self powered
uhub2: 2 ports with 2 removable, self powered
uhub3: 6 ports with 6 removable, self powered
```

```
ugen2.2: <vendor 0x0b97> at usbus2
uhub8: <vendor 0x0b97 product 0x7761, class 9/0, rev 1.10/1.10, addr 2> on usbus2
ugen1.2: <Microsoft> at usbus1
ada0 at ahcich0 bus 0 scbus1 target 0 lun 0
ada0: <Hitachi HTS543225L9SA00 FBEOC43C> ATA-8 SATA 1.x device
ada0: 150.000MB/s transfers (SATA 1.x, UDMA6, PIO 8192bytes)
ada0: Command Queueing enabled
ada0: 238475MB (488397168 512 byte sectors: 16H 63S/T 16383C)
ada0: Previously was known as ad4
ums0: <Microsoft Microsoft 3-Button Mouse with IntelliEyeTM, class 0/0, rev 1.10/3.00, addr 2> on
SMP: AP CPU #1 Launched!
cd0 at ahcich1 bus 0 scbus2 target 0 lun 0
cd0: <TEAC DV-W28S-RT 7.0C> Removable CD-ROM SCSI-0 device
cd0: 150.000MB/s transfers (SATA 1.x, ums0: 3 buttons and [XYZ] coordinates ID=0
UDMA2, ATAPI 12bytes, PIO 8192bytes)
cd0: cd present [1 x 2048 byte records]
ugen0.2: <Microsoft> at usbus0
ukbd0: <Microsoft Natural Ergonomic Keyboard 4000, class 0/0, rev 2.00/1.73, addr 2> on usbus0
kbd2 at ukbd0
uhid0: <Microsoft Natural Ergonomic Keyboard 4000, class 0/0, rev 2.00/1.73, addr 2> on usbus0
Trying to mount root from cd9660:/dev/iso9660/FREEBSD_INSTALL [ro]...
```

Ελέγξτε προσεκτικ΄α τα αποτελέσματα της ανίχνευσης συσκευών για να βεβαιωθείτε ότι το FreeBSD βρήκε όλες τις συσκευές που αναμένατε. Αν κ΄αποια συσκευή δεν βρέθηκε, δεν θα φαίνεται στην παραπ΄ανω λίστα. Τα Αρθρώματα Πυρήνα σας επιτρέπουν να προσθέσετε υποστήριξη για συσκευές που δεν υπ΄αρχουν στον πυρήνα `GENERIC`.

Μετ΄α τη διαδικασία ανίχνευσης συσκευών θα δείτε το Ó÷Þìá 3-3. Το μέσο εγκατ΄αστασης μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τρεις τρόπους: για να εγκαταστήσετε το FreeBSD, ως "live CD" ή απλ΄α για να αποκτήσετε πρόσβαση σε ένα κέλυφος του FreeBSD. Χρησιμοποιήστε τα βελ΄ακια για να κ΄ανετε μια επιλογή και το **Enter** για να την επιβεβαιώσετε.

Ó÷Þìá 3-3. Επιλογή Τρόπου Λειτουργίας Μέσου Εγκατ΄αστασης

Επιλέξτε [Install] για να ξεκινήσετε το πρόγραμμα εγκατ΄αστασης.

3.5 Εισαγωγή στο bsdinstall

Το **bsdinstall** είναι μια εφαρμογή εγκατ΄αστασης για το FreeBSD που βασίζεται σε περιβ΄αλλον κειμένου. Γρ΄αφτηκε από τον Nathan Whitehorn <nwhitehorn@FreeBSD.org> και χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορ΄α το 2011 στο FreeBSD 9.0.

> **Óçìåßùóç:** Ε εφαρμογή **pc-sysinstall** του Kris Moore <kmoore@FreeBSD.org> συμπεριλαμβ΄ανεται με το PC-BSD (http://pcbsd.org) και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την εγκατ΄ασταση του FreeBSD (http://wiki.pcbsd.org/index.php/Use_PC-BSD_Installer_to_Install_FreeBSD). Αν και μερικές φορές συγχέεται με το **bsdinstall** οι δύο αυτές εφαρμογές δεν σχετίζονται.

Το σύστημα μενού του **bsdinstall** ελέγχεται μέσω των πλήκτρων με τα βελ΄ακια και τα πλήκτρα **Enter**, **Tab**, **Space** και μερικ΄α ακόμα.

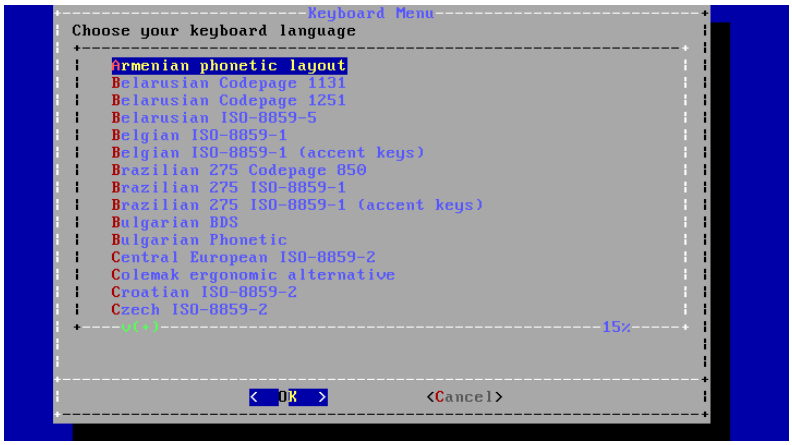
3.5.1 Επιλογές στο Μενού Keymap

Αν΄αλογα με το είδος της κονσόλας που χρησιμοποιείτε, το **bsdinstall** ίσως σας ρωτήσει αν επιθυμείτε να επιλέξετε μια δι΄αταξη πληκτρολογίου διαφορετική από την προεπιλεγμένη.

Ó÷Þìá 3-4. Επιλογή Δι΄αταξης Πληκτρολογίου

Αν επιλέξετε [YES] θα εμφανιστεί η οθόνη επιλογής που φαίνεται παρακ΄ατω. Σε διαφορετική περίπτωση, η οθόνη αυτή δεν θα εμφανιστεί και θα χρησιμοποιηθεί η προεπιλεγμένη δι΄αταξη πληκτρολογίου.

Ó÷Þìá 3-5. *Μενού Επιλογής Δι΄αταξης Πληκτρολογίου*



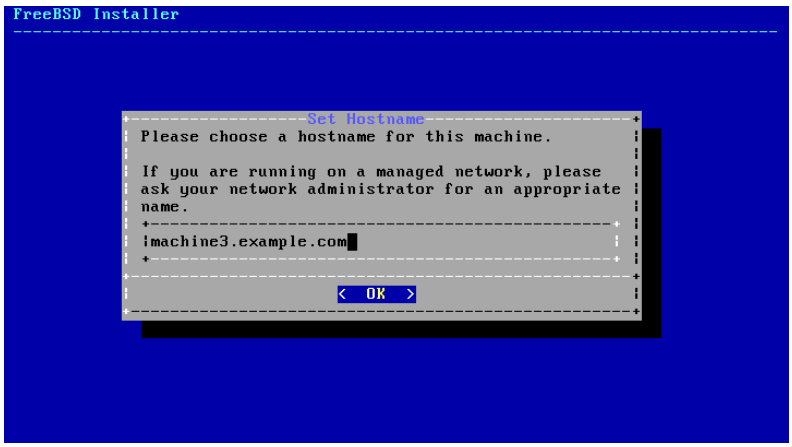
Επιλέξτε την δι΄αταξη πληκτρολογίου που είναι πιο κοντ΄α στο πληκτρολόγιο που διαθέτετε, χρησιμοποιώντας τα π΄ανω και κ΄ατω βελ΄ακια και επιβεβαιώνοντας με το **Enter**.

> **Óçìåßùóç:** *Αν πιέσετε* **Esc** *θα χρησιμοποιηθεί η προεπιλεγμένη δι΄αταξη. Αν η δι΄αταξη του τρέχοντος πληκτρολογίου δεν είναι προφανής, μια ασφαλής επιλογή είναι το* United States of America ISO-8859-1.

3.5.2 *Καθορισμός Ονόματος Υπολογιστή* (hostname)

Στο επόμενο βήμα, το **bsdinstall** *θα σας ρωτήσει για το* όνομα *υπολογιστή* (hostname) *το οποίο θα δοθεί στο νέο σύστημα.*

Ó÷Þìá 3-6. *Καθορισμός Ονόματος Υπολογιστή*

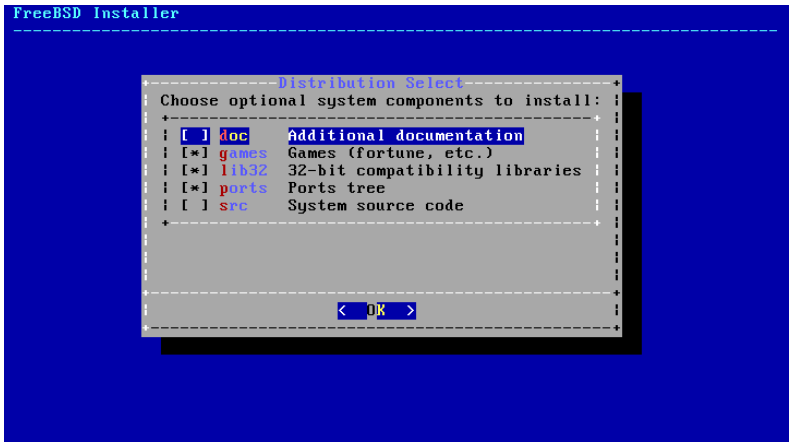


Το όνομα *που θα δώσετε πρέπει να περιλαμβ΄ανει και τον τομέα* (fully-qualified) *όπως για παρ΄αδειγμα* `machine3.example.com`

3.5.3 Επιλογή Στοιχείων Εγκατ΄ασταση

Στο επόμενο βήμα, το **bsdinstall** θα σας καλέσει να επιλέξετε ποια προαιρετικ΄α στοιχεία του λειτουργικού επιθυμείτε να εγκαταστήσετε.

Ó÷Þìá 3-7. Επιλογή Στοιχείων Εγκατ΄ασταση



Ε επιλογή των στοιχείων εγκατ΄ασταση εξαρτ΄αται κυρίως από την χρήση που θα έχει το σύστημα και το διαθέσιμο ελεύθερο χώρο στο δίσκο. Ο πυρήνας και τα βασικ΄α προγρ΄αμματα του FreeBSD (γνωστ΄α και ως "base system" ή βασικό σύστημα) εγκαθίστανται υποχρεωτικ΄α.

Αν΄αλογα με το είδος της εγκατ΄ασταση, κ΄αποια από τα παρακ΄ατω στοιχεία μπορεί να μην εμφανιστούν.

Προαιρετικ΄α Στοιχεία

- `doc` - Επιπρόσθετη τεκμηρίωση, κυρίως ιστορικής σημασίας. Ε τεκμηρίωση που παρέχεται από την Ομ΄αδα Τεκμηρίωσης του FreeBSD εγκαθίσταται χωριστ΄α σε επόμενο στ΄αδιο.
- `games` - Κ΄αποια παραδοσιακ΄α BSD παιχνίδια που περιλαμβ΄ανουν τα **fortune**, **rot13** και ΄αλλα.
- `lib32` - Βιβλιοθήκες συμβατότητας για εκτέλεση εφαρμογών 32-bit σε 64-bit εκδόσεις του FreeBSD.
- `ports` - Ε Συλλογή των Ports του FreeBSD.

  Ε Συλλογή των Ports αποτελεί ένα εύκολο και βολικό τρόπο εγκατ΄ασταση λογισμικού. Ε Συλλογή των Ports δεν περιέχει τον πηγαίο κώδικα που απαιτείται για τη μεταγλώττιση του λογισμικού. Πρόκειται στην πραγματικότητα για μια συλλογή αρχείων που αυτοματοποιεί τη μεταφόρτωση, μεταγλώττιση και εγκατ΄ασταση λογισμικού τρίτων κατασκευαστών. Το ÊåöÜëáéï 5 αναλύει τον τρόπο χρήσης της Συλλογής των Ports.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Το πρόγραμμα εγκατ΄ασταση δεν ελέγχει για να δει αν διαθέτετε αρκετό ελεύθερο χώρο στο δίσκο. Επιλέξτε αυτό το στοιχείο μόνο αν έχετε αρκετό χώρο. Από το FreeBSD 9.0 και μετ΄α, η Συλλογή των Ports καταλαμβ΄ανει περίπου 500 MB χώρο στο δίσκο. Μπορείτε με βεβαιότητα να θεωρήσετε ότι ο χώρος αυτός θα είναι ακόμα μεγαλύτερος στις νεώτερες εκδόσεις του FreeBSD.

- `src` - Ο Πηγαίος Κώδικας του Συστήματος.

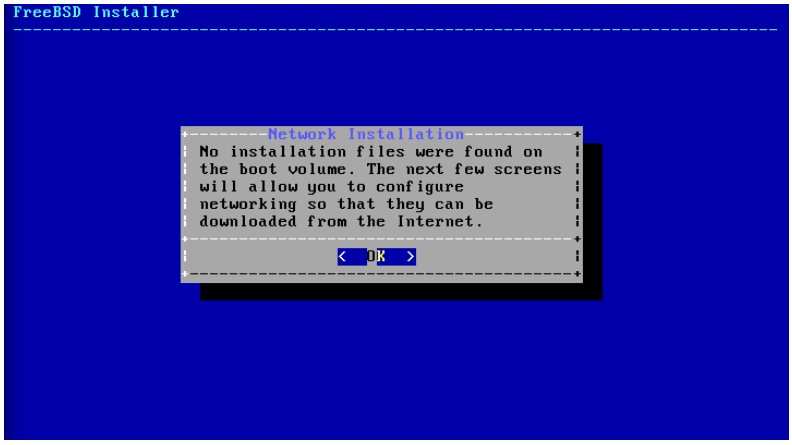
  Το FreeBSD έρχεται με πλήρη πηγαίο κώδικα, τόσο για τον πυρήνα όσο και για τα βασικ΄α προγρ΄αμματα. Αν και ο πηγαίος κώδικας δεν απαιτείται για την πλειονότητα των εφαρμογών, ίσως να τον χρειαστείτε για τη μεταγλώττιση συγκεκριμένων προγραμμ΄ατων που παρέχονται ως πηγαίος κώδικας (π.χ. οδηγούς συσκευών ή αρθρώματα πυρήνα), ή για εργασίες αν΄απτυξης του ίδιου του FreeBSD.

  Το πλήρες δέντρο του πηγαίου κώδικα καταλαμβ΄ανει 1 GB χώρου στο δίσκο, ενώ μια πλήρης μεταγλώττιση όλου του FreeBSD απαιτεί επιπλέον 5 GB χώρου.

3.6 Εγκατ΄ασταση από το Δίκτυο

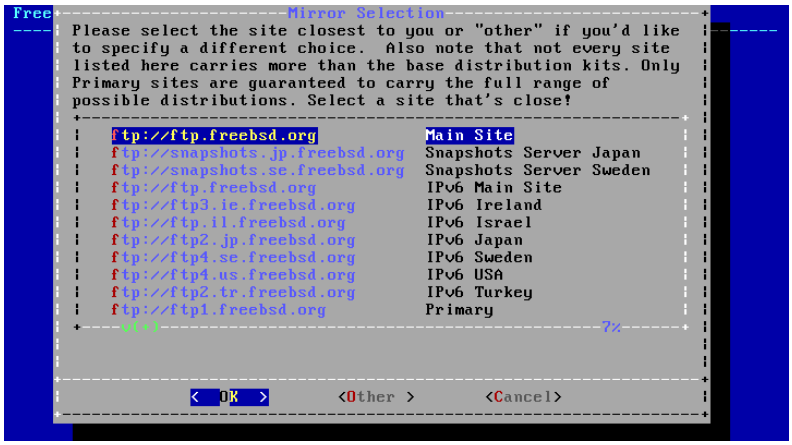
Το μέσο εγκατ΄αστασης bootonly δεν διαθέτει αντίγραφα των αρχείων εγκατ΄αστασης. Όταν χρησιμοποιείτε την μέθοδο bootonly, τα αρχεία μεταφορτώνονται από το δίκτυο κατ΄α απαίτηση.

Ó÷Þìá 3-8. Εγκατ΄ασταση από το Δίκτυο



Μετ΄α την ρύθμιση των παραμέτρων δικτύου όπως φαίνεται στο Ôìþìá 3.9.2, γίνεται η επιλογή ενός mirror site. Τα mirror sites διαθέτουν αντίγραφα των αρχείων του FreeBSD. Επιλέξτε ένα mirror site το οποίο βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο κοντ΄α στην περιοχή σας. Με τον τρόπο αυτό, η μεταφόρτωση των αρχείων θα είναι ταχύτερη και θα μειωθεί ο χρόνος εγκατ΄αστασης.

Ó÷Þìá 3-9. *Επιλογή* **Mirror**



Ε εγκατ΄ασταση θα συνεχιστεί με τον ίδιο τρόπο όπως και αν τα αρχεία ήταν διαθέσιμα τοπικ΄α.

3.7 *Εκχώρηση Χώρου στο Δίσκο*

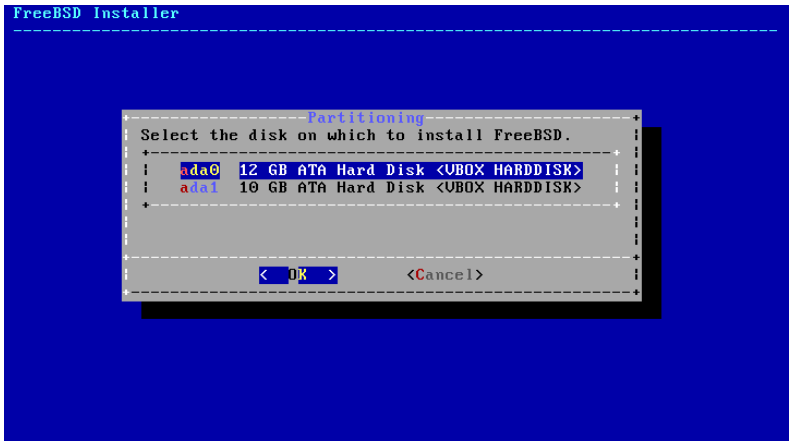
Υπ΄αρχουν τρεις τρόποι να εκχωρήσετε χώρο για το FreeBSD. *Με τη μέθοδο* Guided *(καθοδηγούμενη), οι κατατμήσεις δημιουργούνται αυτόματα, ενώ με τη μέθοδο* Manual *(χειροκίνητη) οι προχωρημένοι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν προσαρμοσμένες κατατμήσεις. Τέλος, υπ΄αρχει η επιλογή να εκκινήσετε ένα κέλυφος και να δημιουργήσετε τις κατατμήσεις με απευθείας χρήση προγραμμ΄ατων της γραμμής εντολών όπως* gpart(8), fdisk(8), *και* bsdlabel(8).

Ó÷Þìá 3-10. *Επιλογή* **Guided** *ή* **Manual Partitioning**

3.7.1 *Καθοδηγούμενη* (Guided) *Κατ΄ατμηση*

Αν έχετε συνδέσει πολλαπλούς δίσκους, επιλέξτε αυτόν στον οποίο θα εγκαταστήσετε το FreeBSD.

Ó÷Þìá 3-11. *Επιλογή από Πολλαπλούς Δίσκους*

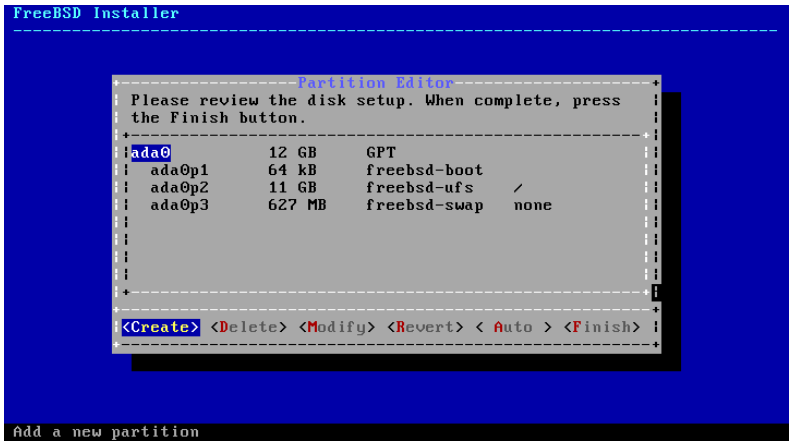


Μπορείτε να εκχωρήσετε είτε ολόκληρο το δίσκο, είτε ένα μέρος του στο FreeBSD. *Αν επιλέξετε* [Entire Disk], *θα δημιουργηθούν μια κατ΄αλληλη δι΄αταξη κατατμήσεων ώστε να χρησιμοποιηθεί ολόκληρος ο δίσκος. Αν επιλέξετε* [Partition], *θα δημιουργηθεί μια δι΄αταξη που θα καταλαμβ΄ανει τον ελεύθερο χώρο του δίσκου.*

Ó÷Þìá 3-12. *Επιλογή Ολόκληρου Δίσκου ή Κατ΄ατμησης*

Ελέγξτε προσεκτικ΄α τη δι΄αταξη των κατατμήσεων που δημιουργήθηκε. Αν βρείτε κ΄αποιο λ΄αθος, επιλέξτε [Revert] *για να επαναφέρετε τις προηγούμενες κατατμήσεις ή* [Auto] *για να δημιουργήσετε τις κατατμήσεις που προτείνονται αυτόματα από το* FreeBSD. *Μπορείτε να δημιουργήσετε, να τροποποιήσετε και να διαγρ΄αψετε κατατμήσεις χειροκίνητα. Όταν οι κατατμήσεις είναι οι σωστές, επιλέξτε* [Finish] *για να συνεχίσετε με την εγκατ΄ασταση.*

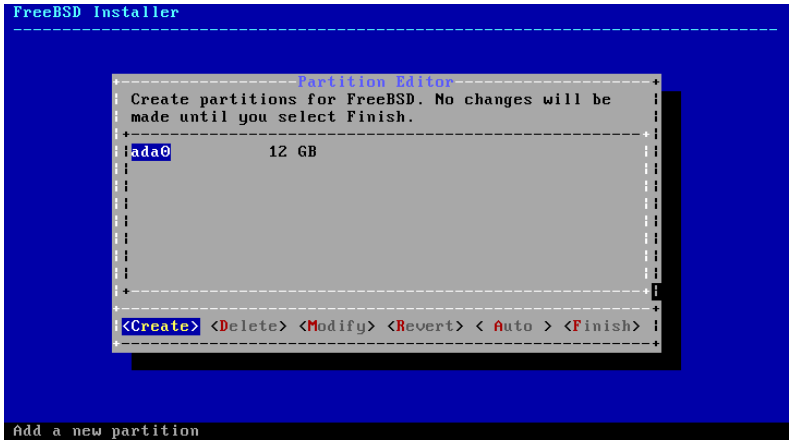
Ó÷Þìá 3-13. *Επισκόπηση Κατατμήσεων*



3.7.2 *Χειροκίνητη Δημιουργία Κατατμήσεων*

Επιλέγοντας χειροκίνητη δημιουργία κατατμήσεων, θα μεταφερθείτε απευθείας στον επεξεργαστή κατατμήσεων.

Ó÷Þìá 3-14. *Χειροκίνητη Δημιουργία Κατατμήσεων*



Επιλέγοντας ένα οδηγό (`ada0` *στο παρ΄αδειγμα μας*) *και το πλήκτρο* [Create] *θα δείτε ένα μενού για την επιλογή του σχήματος κατατμήσεων* (*partitioning scheme*).

Ó÷Þìá 3-15. *Χειροκίνητη Δημιουργία Κατατμήσεων*

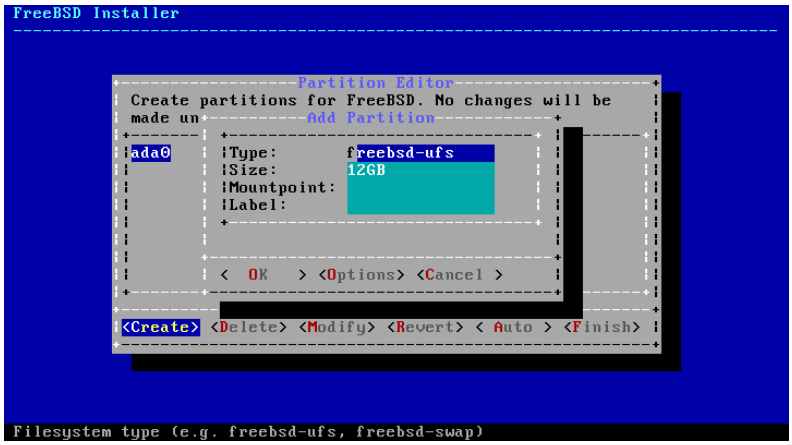
Το σύστημα κατατμήσεων GPT *είναι συνήθως το καταλληλότερο για τα περισσότερους* PC-*συμβατούς υπολογιστές. Παλαιότερα λειτουργικ΄α συστήματα δεν είναι συμβατ΄α με τη μέθοδο* GPT *και χρει΄αζονται κατατμήσεις τύπου* MBR. *Τα υπόλοιπα είδη κατατμήσεων χρησιμοποιούνται σε παλι΄α ή μη-συνηθισμένα συστήματα υπολογιστών.*

Ðßíáêáò 3-1. *Κατηγορίες Κατατμήσεων*

Συντομογραφία	*Περιγραφή*
APM	Apple Partition Map, *χρησιμοποιείται στο* PowerPC® Macintosh. (http://support.apple.com/kb/TA21692)
BSD	*Κατατμήσεις* BSD *χωρίς* MBR, *ορισμένες φορές καλούνται και* "*επικίνδυνα αφοσιωμένη κατ΄ασταση*". *Δείτε το* bsdlabel(8).
GPT	*Πίνακας Κατατμήσεων* GUID. (http://en.wikipedia.org/wiki/GUID_Partition_Table)
MBR	Master Boot Record. (http://en.wikipedia.org/wiki/Master_boot_record)
PC98	*Παραλλαγή του* MBR *που χρησιμοποιείται σε υπολογιστές* NEC PC-98. (http://en.wikipedia.org/wiki/Pc9801)
VTOC8	Volume Table Of Contents, *χρησιμοποιείται στα* Sun SPARC64 *και* UltraSPARC.

Μετ΄α τη δημιουργία του σχήματος κατατμήσεων, αν επιλέξετε ξαν΄α [Create] *θα δημιουργήσετε νέες κατατμήσεις.*

Ó÷Þìá 3-16. *Σειροκίνητη Δημιουργία Κατατμήσεων*



Ε τυποποιημένη εγκατ΄ασταση FreeBSD *με χρήση* GPT *δημιουργεί τουλ΄αχιστον τρεις κατατμήσεις*:

Τυποποιημένες **FreeBSD GPT** *Κατατμήσεις*

- `freebsd-boot` - *Ο κώδικας εκκίνησης του* FreeBSD. *Ε κατ΄ατμηση αυτή πρέπει να είναι η πρώτη στο δίσκο.*
- `freebsd-ufs` - *Σύστημα αρχείων* FreeBSD UFS.
- `freebsd-zfs` - *Σύστημα αρχείων* FreeBSD ZFS. *Δείτε* ÔìÞìá 21.2.
- `freebsd-swap` - *Σώρος* swap FreeBSD.

Μπορείτε να δημιουργήσετε πολλαπλ΄α συστήματα αρχείων. Κ΄αποιοι χρήστες προτιμούν τη δημιουργία των παραδοσιακών κατατμήσεων με χωριστ΄α συστήματα αρχείων για τα `/`, `/var`, *και* `/usr`. *Δείτε το* ÐáñÜäåéãìá 3-3 *για ένα παρ΄αδειγμα.*

Δείτε το gpart(8) *για πλήρη λίστα των διαθέσιμων τύπων κατατμήσεων* GPT.

Μπορείτε να εισ΄αγετε το μέγεθος με τη βοήθεια κοινών συντομεύσεων: *K για* kilobytes, *M για* megabytes, *ή G για* gigabytes.

> **Õðüäåéîç:** *Ε καλύτερη απόδοση επιτυγχ΄ανεται με ευθυγρ΄αμμιση των τομέων του δίσκου* (sector alignment). *Ε σωστή ευθυγρ΄αμμιση επιτυγχ΄ανεται με τη δημιουργία κατατμήσεων με μεγέθη πολλαπλ΄ασια των* 4K bytes *σε οδηγούς που χρησιμοποιούν τομείς των* 512 bytes *ή* 4K-byte. *Σε γενικές γραμμές, η χρήση κατατμήσεων με μεγέθη που είναι ΄αρτια πολλαπλ΄ασια του* 1*M ή* 1G *είναι ο ευκολότερος τρόπος να επιβεβαιώσουμε ότι κ΄αθε κατ΄ατμηση ξεκιν΄α σε ζυγό πολλαπλ΄ασιο των* 4*K*. *Μια εξαίρεση: την παρούσα στιγμή η κατ΄ατμηση* freebsd-boot *δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη των* 512*K λόγων περιορισμών του κώδικα εκκίνησης.*

Σε κ΄αθε κατ΄ατμηση που περιέχει σύστημα αρχείων, χρει΄αζεται ένα σημείο προσ΄αρτησης. Αν χρησιμοποιηθεί μόνο μια κατ΄ατμηση UFS, *το σημείο προσ΄αρτησης θα είναι η* `/`.

θα σας ζητηθεί επίσης μια ετικέτα (*label*). *Ε ετικέτα είναι ένα όνομα το οποίο δίνεται σε μια κατ΄ατμηση. Το όνομα ενός δίσκου ή οι αριθμοί που περιγρ΄αφουν τις κατατμήσεις μπορεί να αλλ΄αξουν αν ο δίσκος συνδεθεί σε ΄αλλη θύρα ή ελεγκτή, αλλ΄α η ετικέτα του παραμένει σταθερή. Με χρήση της ετικέτας σε αρχεία όπως το* `/etc/fstab` *το σύστημα γίνεται πιο ανεκτικό σε αλλαγές του*

υλικού. Οι ετικέτες GPT εμφανίζονται στον κατ΄αλογο /dev/gpt/ όταν γίνεται η προσ΄αρτηση της συσκευής. Σε ΄αλλα είδη κατατμήσεων υπ΄αρχουν διαφορετικές δυνατότητες όσο αφορ΄α τις ετικέτες, οι οποίες εμφανίζονται σε διαφορετικούς υποκαταλόγους στο /dev/.

> **Õðüäåéîç:** Χρησιμοποιήστε μοναδικές ετικέτες σε κ΄αθε σύστημα αρχείων για να αποφύγετε συγκρούσεις που μπορεί να προκληθούν από όμοια ονόματα. Σε κ΄αθε ετικέτα μπορείτε να συμπεριλ΄αβετε μερικ΄α γρ΄αμματα από το όνομα του υπολογιστή ή τη θέση του, ή ακόμα και τη χρήση του. Θα μπορούσατε για παρ΄αδειγμα να ονομ΄ασετε τον κεντρικό κατ΄αλογο “labroot” ή “rootfs-lab” σε ένα υπολογιστή που ανήκει σε ένα εργαστήριο.

ÐáñÜäåéãìá 3-3. Δημιουργία Παραδοσιακών Κατατμήσεων στο Σύστημα Αρχείων

Αν επιθυμείτε να χρησιμοποιήσετε το παραδοσιακό σύστημα κατατμήσεων του FreeBSD όπου τα συστήματα αρχείων /, /var, /tmp και /usr βρίσκονται σε χωριστές κατατμήσεις, δημιουργήστε ένα πίνακα κατατμήσεων GPT και ορίστε τις κατατμήσεις με τον τρόπο που φαίνεται παρακ΄ατω. Τα μεγέθη που φαίνονται είναι τυπικ΄α για ένα σκληρό δίσκο χωρητικότητας 20G. Αν διαθέτετε περισσότερο χώρο, ίσως είναι χρήσιμο να μεγαλώσετε την κατ΄ατμηση swap ή /var. Στο παρ΄αδειγμα μας, οι ετικέτες που χρησιμοποιούνται ξεκινούν με ex (από τη λέξη "example") αλλ΄α καλό θα είναι να χρησιμοποιήσετε δικές σας μον΄αδικες ετικέτες όπως αναφέραμε παραπ΄ανω.

Από προεπιλογή, το gptboot του FreeBSD αναμένει την πρώτη UFS κατ΄ατμηση ως /.

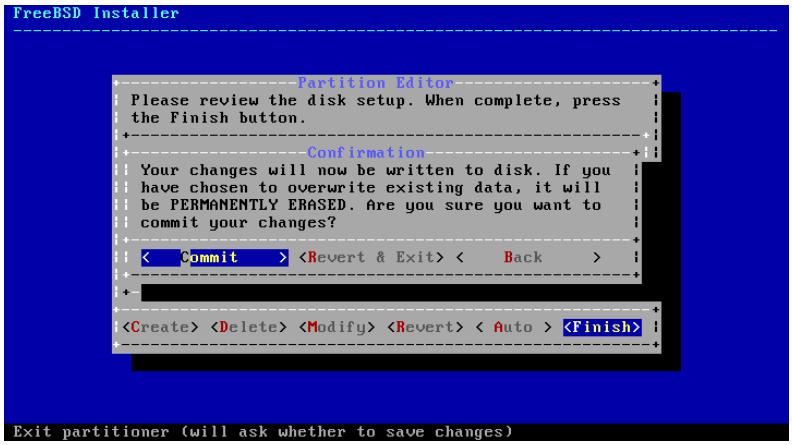
Τύπος Κατ΄ατμησης	Μέγεθος	Σημείο Προσ΄αρτησης	Ετικέτα
freebsd-boot	512K		
freebsd-ufs	2G	/	exrootfs
freebsd-swap	4G		exswap
freebsd-ufs	2G	/var	exvarfs
freebsd-ufs	1G	/tmp	extmpfs
freebsd-ufs	αποδεχθείτε την προεπιλογή (υπόλοιπος χώρος του δίσκου)	/usr	exusrfs

Μετ΄α τη δημιουργία των προσαρμοσμένων κατατμήσεων, επιλέξτε [Finish] για να συνεχίσετε με την εγκατ΄ασταση.

3.8 Επιβεβαίωση της Εγκατ΄ασταση

Σε αυτό το σημείο έχετε την τελευταία ευκαιρία να εγκαταλείψετε την εγκατ΄ασταση χωρίς να γίνουν αλλαγές στο σκληρό δίσκο σας.

Ó÷Þìá 3-17. *Τελική Επιβεβαίωση*



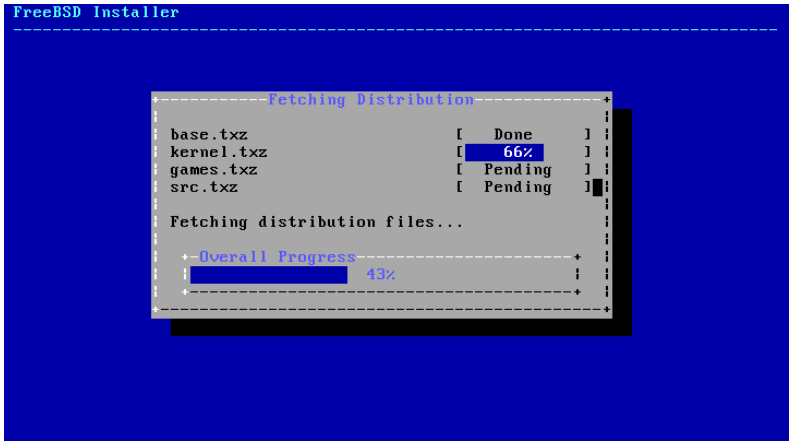
Επιλέξτε [Commit] *και πιέστε* **Enter** *για να συνεχίσετε. Αν χρειάζεται να κάνετε αλλαγές, επιλέξτε* [Back] *για να επιστρέψετε στον επεξεργαστή κατατμήσεων. Με το πλήκτρο* [Revert & Exit] *μπορείτε να εγκαταλείψετε το πρόγραμμα εγκατάστασης χωρίς να γίνουν αλλαγές στο σκληρό σας δίσκο.*

Ο χρόνος εγκατάστασης ποικίλει ανάλογα με τις διανομές και τα στοιχεία εγκατάστασης που έχετε επιλέξει, το μέσο εγκατάστασης και την ταχύτητα του υπολογιστή. Θα δείτε μια σειρά από μηνύματα σχετικά με την πρόοδο της διαδικασίας.

Αρχικά, το πρόγραμμα εγκατάστασης θα γράψει τις κατατμήσεις στο δίσκο και θα εκτελέσει κατάλληλες εντολές `newfs` *για να δημιουργήσει τα ανάλογα συστήματα αρχείων.*

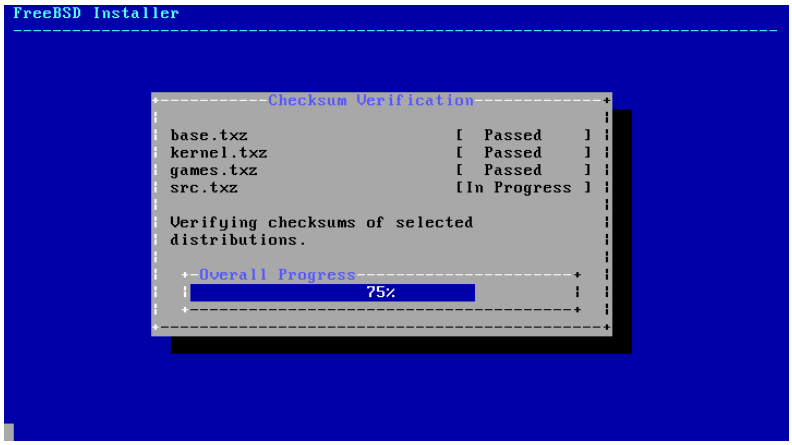
Αν κάνετε εγκατάσταση μέσω δικτύου, το **bsdinstall** *θα προχωρήσει μεταφορτώνοντας τα απαραίτητα αρχεία.*

Ó÷Þìá 3-18. *Μεταφόρτωση Αρχείων Εγκατάστασης*



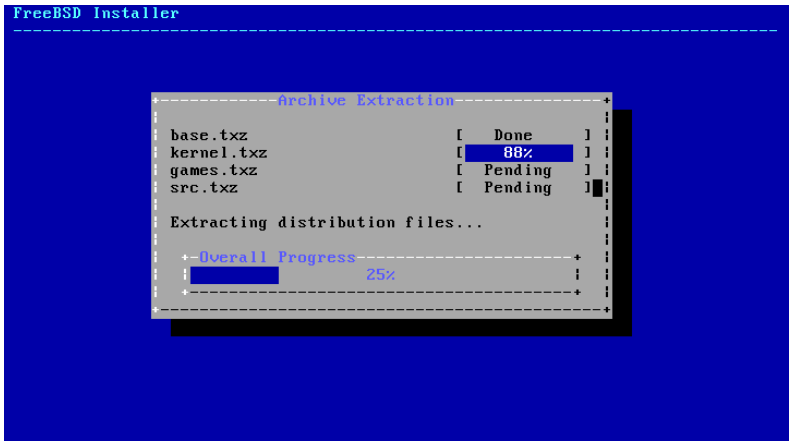
Στη συνέχεια, θα γίνει έλεγχος ακεραιότητας των αρχείων εγκατάστασης για να επιβεβαιωθεί ότι δεν έχουν αλλοιωθεί κατά τη μεταφόρτωση ή κατά την ανάγνωση από το μέσο εγκατάστασης.

Ó÷Þìá 3-19. *Επαλήθευση Αρχείων Εγκατ΄αστασης*



Στο τελευταίο βήμα, τα επιβεβαιωμένα αρχεία εγκατ΄αστασης θα εξαχθούν και θα γραφούν στο σκληρό δίσκο.

Ó÷Þìá 3-20. *Εξαγωγή Αρχείων Εγκατ΄αστασης*



Με το τέλος της εξαγωγής όλων *των αρχείων εγκατ΄αστασης, το* **bsdinstall** *θα εισέλθει στη διαδικασία ρυθμίσεων μετ΄α την εγκατ΄ασταση (δείτε* ÔìÞìá 3.9).

3.9 *Μετ΄α την Εγκατ΄ασταση*

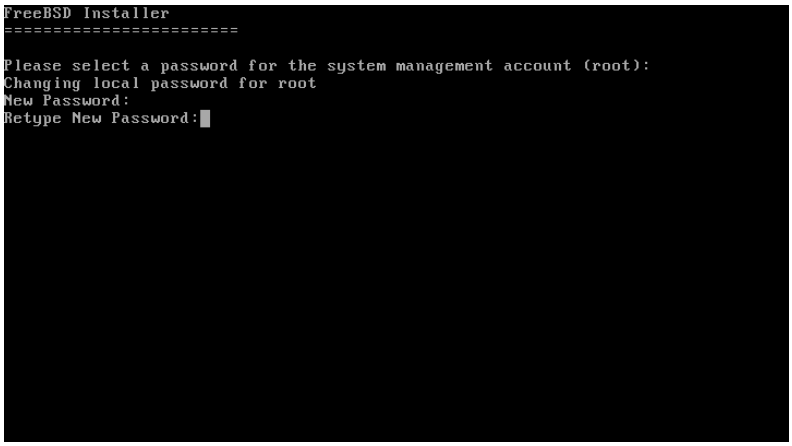
Μετ΄α από μια επιτυχημένη εγκατ΄ασταση του FreeBSD, *ακολουθεί μια σειρ΄α ρυθμίσεων. Μπορείτε να επαναλ΄αβετε οποιαδήποτε ρύθμιση αν εισέλθετε στην αντίστοιχη επιλογή στο τελικό μενού πριν επανεκκινήσετε στο νέο-εγκατεστημένο σας* FreeBSD *σύστημα.*

3.9.1 *Ρύθμιση του Κωδικού του* `root`

Θα πρέπει να ορίσετε ένα κωδικό πρόσβασης για το χρήστη `root`. *Παρατηρήστε ότι δεν φαίνονται τα*

γρ΄αμματα που πληκτρολογείτε καθώς εισ΄αγετε τον κωδικό. Μετ΄α την εισαγωγή του κωδικού, θα πρέπει να τον εισ΄αγετε ακόμα μια φορ΄α. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ότι δεν έχει γίνει κ΄αποιο λ΄αθος κατ΄α την πληκτρολόγηση.

Ó÷Þìá 3-21. *Ρύθμιση του Κωδικού του* **`root`**



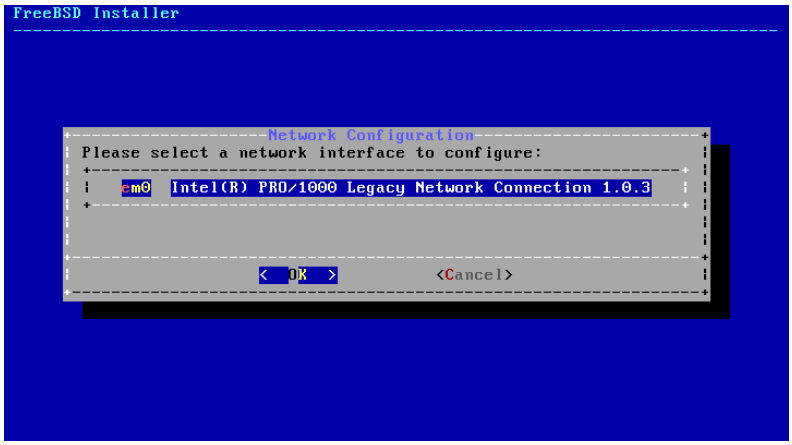
Ε εγκατ΄ασταση συνεχίζεται μετ΄α την επιτυχή εισαγωγή του κωδικού.

3.9.2 Ρύθμιση Καρτών Δικτύου

> **Óçìåßùóç:** Ε ρύθμιση του δικτύου παραλείπεται αν έχει ήδη πραγματοποιηθεί στα πλαίσια μιας εγκατ΄αστασης bootonly.

Θα δείτε μια λίστα με όλες τις διεπαφές δικτύου που ανιχνεύθηκαν στον υπολογιστή σας. Επιλέξτε αυτή που επιθυμείτε να ρυθμίσετε.

Ó÷Þìá 3-22. *Επιλογή μιας Διεπαφής Δικτύου*



3.9.2.1 Ρύθμιση Ασύρματης Κ΄αρτας Δικτύου

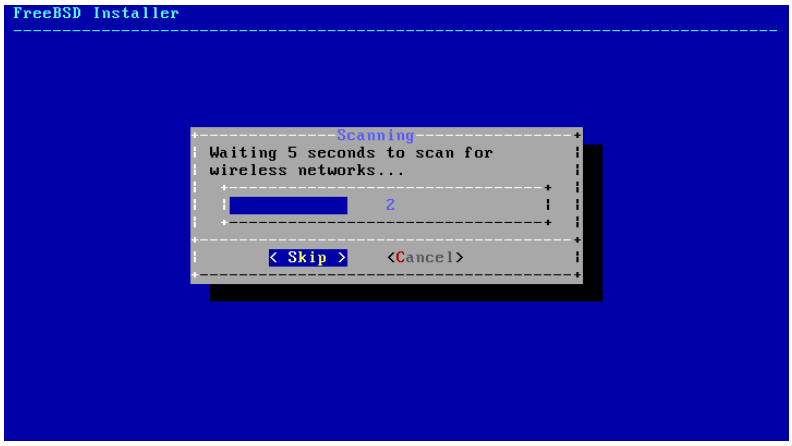
Αν επιλέξετε να ρυθμίσετε μια ασύρματη διεπαφή δικτύου, θα πρέπει να ρυθμίσετε τις παραμέτρους αναγνώρισης και ασφ΄αλειας για να συνδεθείτε στο δίκτυο.

Τα ασύρματα δίκτυα αναγνωρίζονται από το Αναγνωριστικό Υπηρεσίας ή Service Set Identifier (SSID). Το SSID είναι ένα σύντομο όνομα που αποδίδεται σε κ΄αθε ασύρματο δίκτυο.

Τα περισσότερα ασύρματα δίκτυα κρυπτογραφούν τα δεδομένα που μεταδίδονται για να προστατεύσουν τις πληροφορίες από μη εξουσιοδοτημένη χρήση. Συνίσταται να χρησιμοποιήσετε κρυπτογρ΄αφηση WPA2. Παλαιότερες μέθοδοι κρυπτογρ΄αφησης όπως το WEP προσφέρουν ελ΄αχιστη ασφ΄αλεια.

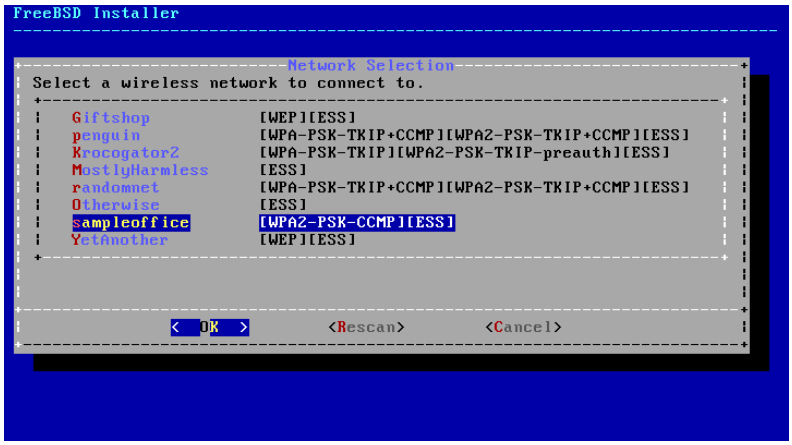
Το πρώτο βήμα για να συνδεθείτε σε ένα ασύρματο δίκτυο είναι να σαρώσετε για Σημεία Ασύρματης Πρόσβασης (Access Points).

Ó÷Þiá 3-23. Σ΄αρωση για **Access Points**



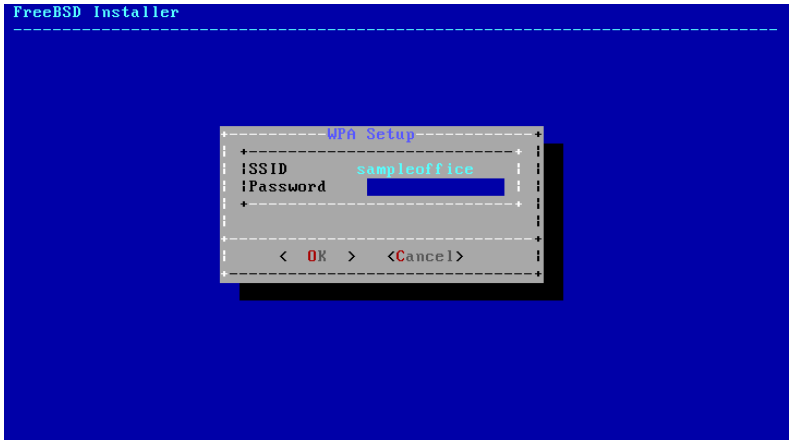
Τα SSIDs που θα βρείτε κατ΄α τη δι΄αρκεια της σ΄αρωσης συνοδεύονται από τα είδη κρυπτογρ΄αφησης που διατίθενται για κ΄αθε δίκτυο. Αν δεν βλέπετε το SSID που επιθυμείτε στη λίστα, επιλέξτε [Rescan] για να εκτελέσετε τη σ΄αρωση ξαν΄α. Αν εξακολουθείτε να μη βλέπετε το επιθυμητό δίκτυο, ελέγξτε την κεραία για τυχόν προβλήματα ή μετακινήστε τον υπολογιστή πιο κοντ΄α στο σημείο πρόσβασης. Να εκτελείτε νέα σ΄αρωση μετ΄α από κ΄αθε αλλαγή.

Ó÷Þìá 3-24. *Επιλογή Ασύρματου Δικτύου*



Μετ΄α την επιλογή του ασύρματου δικτύου, θα πρέπει να εισ΄αγετε τις πληροφορίες που σχετίζονται με την κρυπτογρ΄αφηση. Σε δίκτυα WPA2 *χρει΄αζεται να δώσετε μόνο ένα κωδικό πρόσβασης (γνωστό ως* Pre-Shared Key *ή* PSK*). Για λόγους ασφαλείας, οι χαρακτήρες που πληκτρολογείτε στο πεδίο εμφανίζονται ως αστερίσκοι.*

Ó÷Þìá 3-25. *Ρύθμιση* **WPA2**

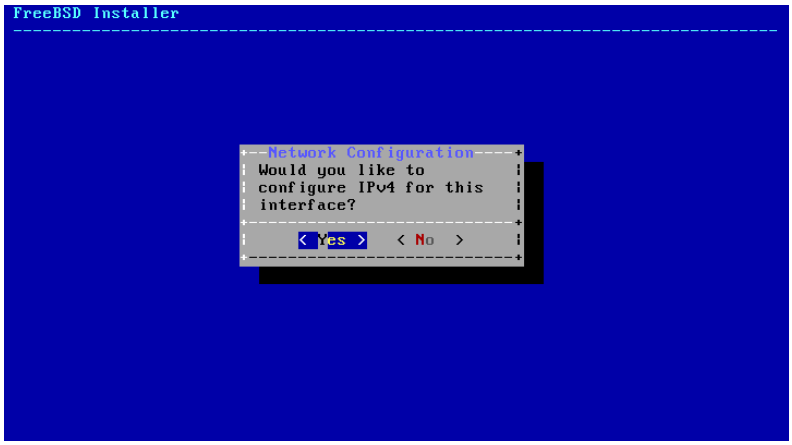


Μετ΄α την επιλογή του ασύρματου δικτύου και την εισαγωγή των πληροφοριών σύνδεσης, η εγκατ΄ασταση συνεχίζεται με τη ρύθμιση των υπόλοιπων παραμέτρων του δικτύου.

3.9.2.2 *Ρύθμιση Δικτύου* IPv4

Επιλέξτε αν θα χρησιμοποιηθεί δικτύωση IPv4. *Πρόκειται για το πιο συνηθισμένο είδος σύνδεσης.*

Ó÷Þìá 3-26. *Επιλογή Δικτύωσης* **IPv4**



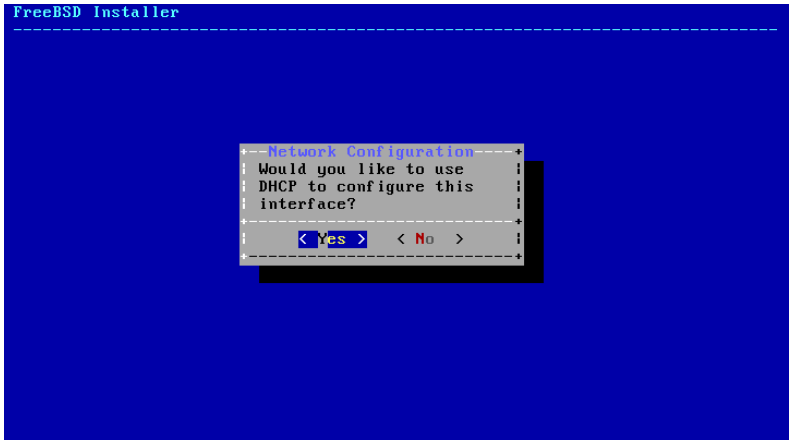
Υπ΄αρχουν δύο μέθοδοι ρύθμισης του IPv4. *Μέσω του DHCP η ρύθμιση της διεπαφής γίνεται αυτόματα. Αυτή είναι και η συνιστώμενη μέθοδος. Ε ρύθμιση Static απαιτεί χειροκίνητη εισαγωγή πληροφοριών δικτύου.*

> **Óçìåßùóç:** *Μη β΄αλετε τυχαίες ρυθμίσεις δικτύου, καθώς δεν θα λειτουργήσουν. Θα πρέπει να λ΄αβετε τις πληροφορίες που αναφέρονται στο* ÔìÞìá 3.3.3 *από τον διαχειριστή ή τον παροχέα του δικτύου σας.*

3.9.2.2.1 Ρύθμιση Δικτύου IPv4 μέσω DHCP

Αν διαθέτετε εξυπηρετητή DHCP, *επιλέξτε* [Yes] *για να ρυθμίσετε αυτόματα την διεπαφή δικτύου.*

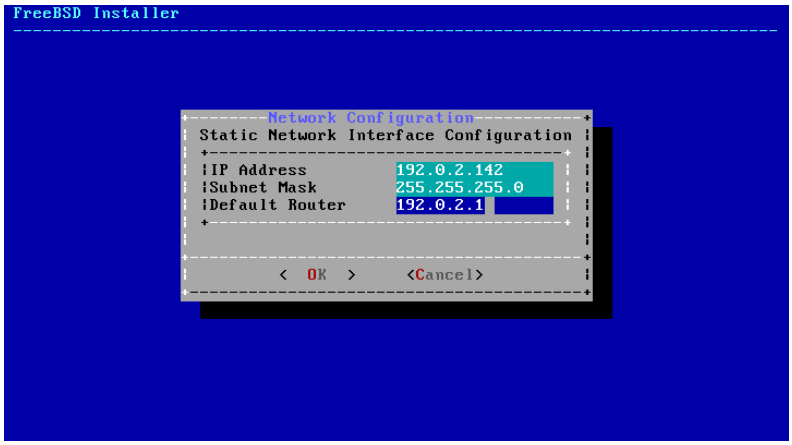
Ó÷Þìá 3-27. *Επιλέξτε Ρύθμιση* **IPv4** *μέσω* **DHCP**



3.9.2.2.2 Στατική Ρύθμιση Δικτύου IPv4

Ε στατική ρύθμιση της διεπαφής δικτύου, απαιτεί να εισ΄αγετε κ΄αποιες πληροφορίες σχετικ΄α με το IPv4.

Ó÷Þìá 3-28. Στατική Ρύθμιση **IPv4**

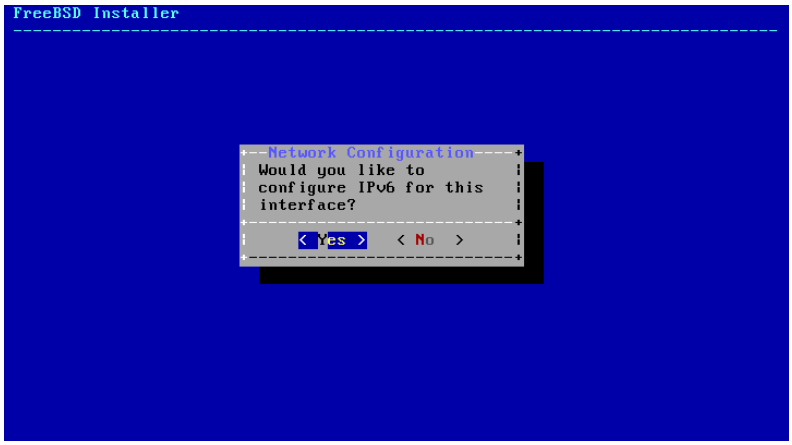


- `IP Address` - Ε διεύθυνση IP που θα εισ΄αγετε χειροκίνητα σε αυτό τον υπολογιστή. Ε διεύθυνση αυτή πρέπει να είναι μοναδική και να μην χρησιμοποιείται από οποιοδήποτε ΄αλλο μηχ΄ανημα στο τοπικό σας δίκτυο.
- `Subnet Mask` - Ε μ΄ασκα υποδικτύου που χρησιμοποιεί το τοπικό σας δίκτυο. Τυπικ΄α αυτή είναι `255.255.255.0`.
- `Default Router` - Ε διεύθυνση IP του προεπιλεγμένου δρομολογητή του δικτύου σας. Συνήθως είναι η διεύθυνση του δρομολογητή ή ΄αλλου δικτυακού εξοπλισμού που συνδέει το τοπικό σας δίκτυο με το Internet. Θα τη δείτε επίσης να αναφέρετε ως *default gateway* (προεπιλεγμένη πύλη).

3.9.2.3 Ρύθμιση Δικτύου IPv6

Το IPv6 είναι μια νέα μέθοδος ρύθμισης δικτύου. Αν το δίκτυο σας διαθέτει IPv6 και επιθυμείτε να το ρυθμίσετε, πιέστε [Yes] για να το επιλέξετε.

Ó÷Þiá 3-29. *Επιλογή Δικτύωσης* **IPv6**

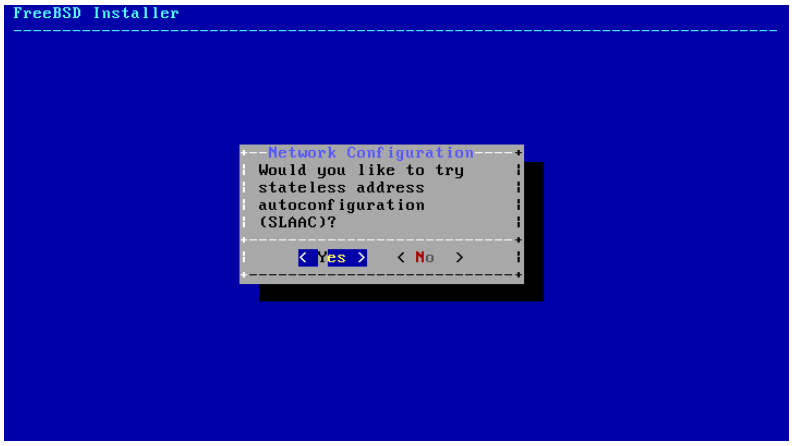


Το IPv6 *διαθέτει επίσης δύο μεθόδους ρύθμισης. Το SLAAC , ή StateLess Address AutoConfiguration, ρυθμίζει αυτόματα τις παραμέτρους του δικτύου σας. Ε ρύθμιση Static απαιτεί να κ΄ανετε τις αντίστοιχες ρυθμίσεις χειροκίνητα.*

3.9.2.3.1 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration

Το SLAAC *επιτρέπει σε μια συσκευή ενός δικτύου* IPv6 *να ζητήσει πληροφορίες αυτόματης ρύθμισης από ένα τοπικό δρομολογητή. Δείτε το* RFC4862 (http://tools.ietf.org/html/rfc4862) *για περισσότερες πληροφορίες.*

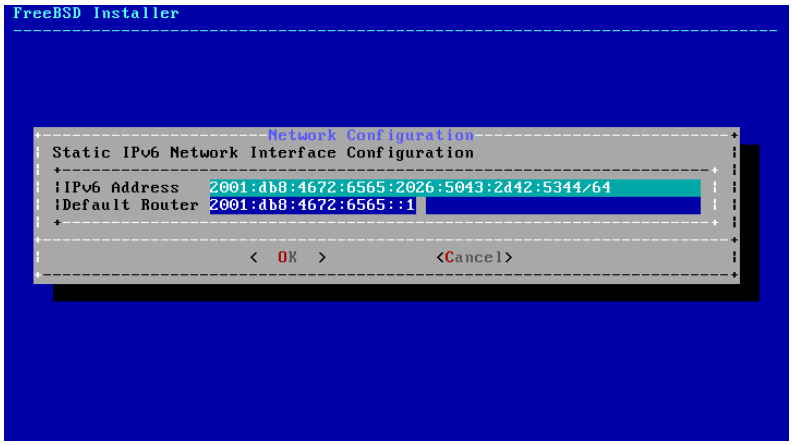
Ó÷Þiá 3-30. *Επιλέξτε Ρύθμιση* **IPv6 SLAAC**



3.9.2.3.2 Στατική Ρύθμιση Δικτύου IPv6

Ε στατική ρύθμιση της διεπαφής δικτύου στο IPv6, *απαιτεί την χειροκίνητη εισαγωγή κ΄αποιων ρυθμίσεων.*

Ó÷Þiá 3-31. Στατική Ρύθμιση **IPv6**

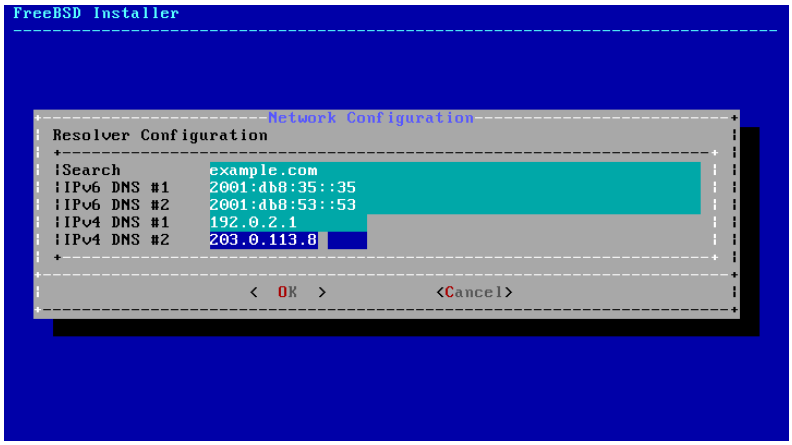


- `IPv6 Address` - Η διεύθυνση IP που θα εισ΄αγετε χειροκίνητα σε αυτό τον υπολογιστή. Η διεύθυνση αυτή πρέπει να είναι μοναδική και να μην χρησιμοποιείται από κανένα ΄αλλο μηχ΄ανημα στο τοπικό σας δίκτυο.
- `Default Router` - Η IPv6 διεύθυνση του προεπιλεγμένου δρομολογητή για το δίκτυο σας. Συνήθως είναι η διεύθυνση του δρομολογητή ή ΄αλλου δικτυακού εξοπλισμού που συνδέει το τοπικό σας δίκτυο με το Internet. Θα τη δείτε επίσης να αναφέρεται ως *default gateway* (προεπιλεγμένη πύλη).

3.9.2.4 Ρύθμιση του DNS

Το *Domain Name System* (Σύστημα Ονομ΄ατων Τομέα) ή *DNS* μετατρέπει ονόματα υπολογιστών σε διευθύνσεις δικτύου και το αντίθετο. Αν χρησιμοποιήσατε DHCP ή SLAAC για να ρυθμίσετε αυτόματα τη διεπαφή δικτύου, οι αντίστοιχες ρυθμίσεις πιθανόν να έχουν γίνει ήδη. Στην αντίθετη περίπτωση, β΄αλτε το όνομα τομέα του τοπικού δικτύου στο πεδίο Search. Τα πεδία DNS #1 και DNS #2 είναι οι διευθύνσεις IP των τοπικών εξυπηρετητών DNS. Χρει΄αζεται να εισ΄αγετε τουλ΄αχιστον ένα εξυπηρετητή DNS.

Ó÷Þìá 3-32. *Ρύθμιση* **DNS**



3.9.3 *Ρύθμιση της Ζώνης Ώρας*

Ε ρύθμιση της σωστής ζώνης ώρας στο μηχ΄ανημα σας, εξασφαλίζει την αυτόματη αλλαγή της από χειμερινή σε εαρινή και το αντίστροφο. Επιτρέπει επίσης τη σωστή λειτουργία όλων των υπηρεσιών που σχετίζονται με την τήρηση χρόνου.

Το παρ΄αδειγμα μας αναφέρεται σε ένα μηχ΄ανημα που βρίσκεται στην Ανατολική ζώνη ώρας των Ενωμένων Πολιτειών. Ε δική σας επιλογή θα είναι διαφορετική αν΄αλογα με τη γεωγραφική σας περιοχή.

Ó÷Þìá 3-33. *Επιλογή Τοπικού ή* **UTC** *Ρολογιού*

Επιλέξτε [Yes] *ή* [No] *αν΄αλογα με το πως είναι ρυθμισμένο το ρολόι του μηχανήματος και πιέστε* **Enter**. *Αν δεν γνωρίζετε αν το σύστημα σας χρησιμοποιεί ώρα* UTC *ή τοπική, επιλέξτε* [No] *για να επιλέξετε την τοπική ώρα που είναι και η πιο συνηθισμένη.*

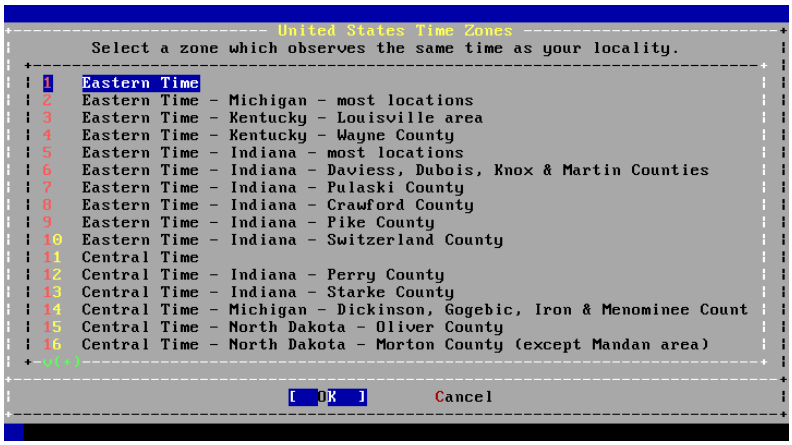
Ó÷Þìá 3-34. *Επιλέξτε μια Περιοχή*

Επιλέξτε την σωστή περιοχή χρησιμοποιώντας τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 3-35. *Επιλογή Χώρας*

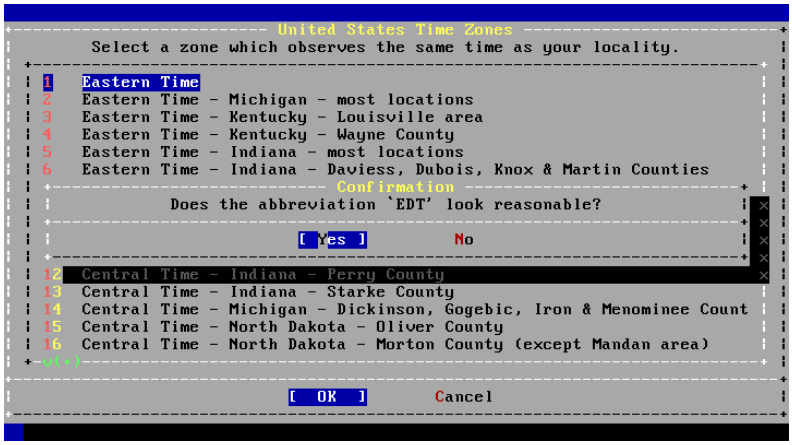
Επιλέξτε τη σωστή χώρα χρησιμοποιώντας τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 3-36. *Επιλογή Ζώνης Ώρας*



Επιλέξτε τη σωστή ζώνη ώρας χρησιμοποιώντας τα βελ΄ακια και πιέστε **Enter**.

Ó÷Þìá 3-37. *Επιβεβαίωση Ζώνης Ώρας*

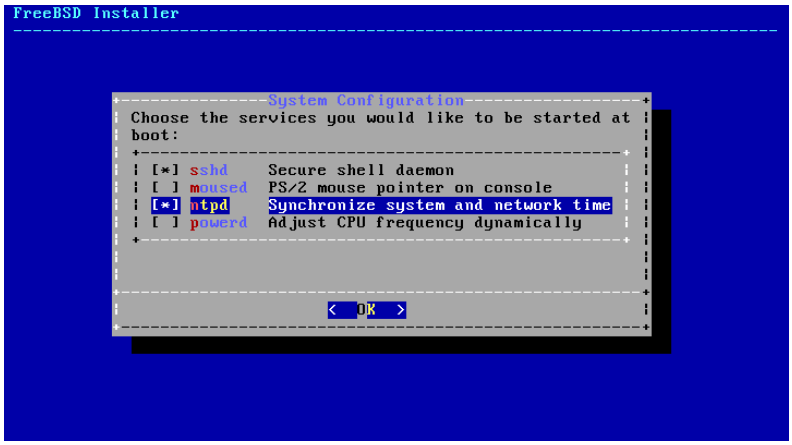


Επιβεβαιώστε ότι *η συντομογραφία για την επιλεγμένη ζώνη ώρας είναι η σωστή.* Έπειτα *πιέστε* **Enter** *για να συνεχίσετε με τις υπόλοιπες ρυθμίσεις.*

3.9.4 *Επιλογή Υπηρεσιών που θα Ενεργοποιηθούν*

Μπορείτε να επιλέξετε ποιες από τις πρόσθετες υπηρεσίες θα ενεργοποιηθούν στην εκκίνηση. Όλες *οι παρακ΄ατω υπηρεσίες είναι προαιρετικές.*

Ó÷Þiá 3-38. *Επιλογή Πρόσθετων Υπηρεσιών προς Ενεργοποίηση*



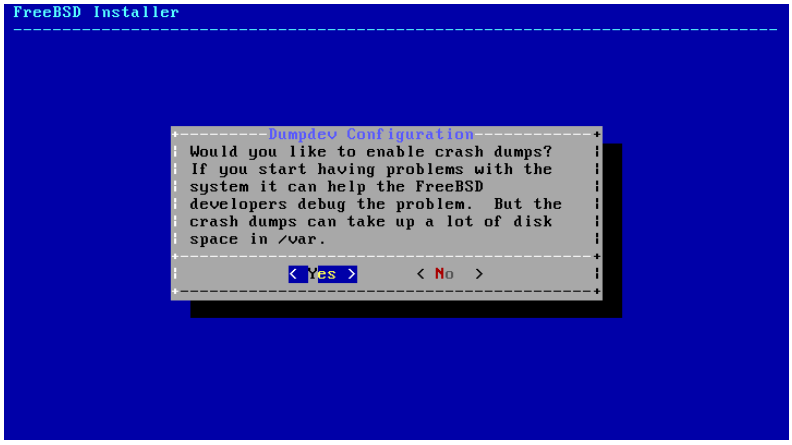
Πρόσθετες Υπηρεσίες

- `sshd` - Secure Shell (*Ασφαλές Κέλυφος*) (SSH) *Ο δαίμονας για ασφαλή απομακρυσμένη πρόσβαση.*
- `moused` - *Παρέχει δυνατότητα χρήσης του ποντικιού από την κονσόλα του συστήματος.*
- `ntpd` - Network Time Protocol, *πρωτόκολλο για ρύθμιση της ώρας μέσω δικτύου* (NTP). *Ο δαίμονας χρησιμοποιείται για την αυτόματη ρύθμιση του ρολογιού.*
- `powerd` - *Βοηθητικό πρόγραμμα για έλεγχο ισχύος και διαχείριση ενέργειας.*

3.9.5 *Ενεργοποίηση* Crash Dumps

Το **bsdinstall** *θα σας ρωτήσει αν θέλετε να ενεργοποιήσετε τα* crash dumps *στο σύστημα σας. Ε ενεργοποίηση των* crash dumps *μπορεί να είναι πολύ χρήσιμη στον εντοπισμό προβλημ΄ατων του συστήματος και για το λόγο αυτό συνιστούμε να τα ενεργοποιείτε όταν είναι δυνατόν. Επιλέξτε* [Yes] *για να τα ενεργοποιήσετε, ή* [No] *για να συνεχίσετε χωρίς* crash dumps.

Ó÷Þiá 3-39. *Ενεργοποίηση* **Crash Dumps**

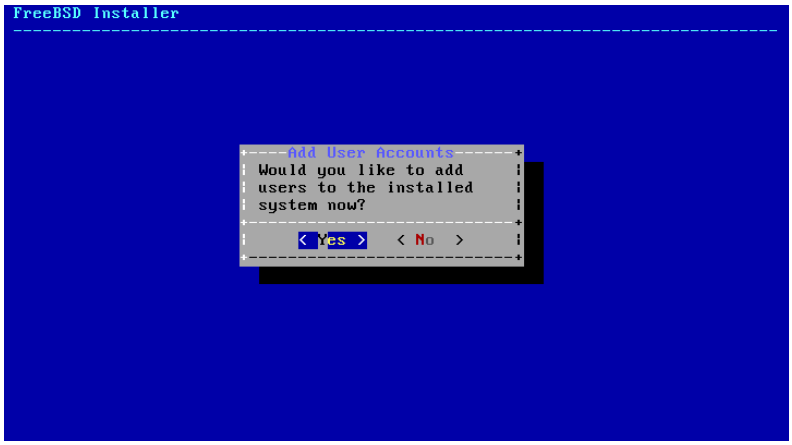


3.9.6 Προσθήκη Χρηστών

Ε προσθήκη τουλ΄αχιστον ενός χρήστη κατ΄α την εγκατ΄ασταση, σας επιτρέπει να χρησιμοποιήσετε το σύστημα χωρίς να εισέλθετε ως `root`. Όταν εισέρχεστε ως `root`, δεν υπ΄αρχουν πρακτικ΄α όρια ή κ΄απο ιο είδος προστασίας σχετικ΄α με το τι μπορείτε να κ΄ανετε. Όταν εισέρχεστε ως κανονικός χρήστης, μπορείτε να χειριστείτε το σύστημα σας με περισσότερη ασφ΄αλεια.

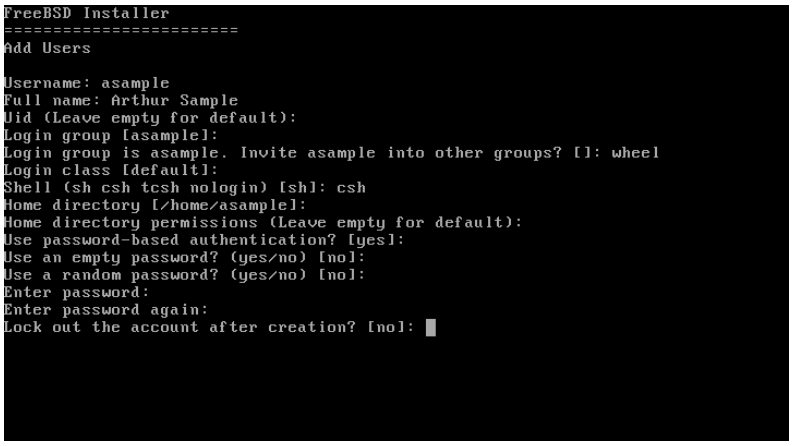
Επιλέξτε [Yes] για να προσθέσετε νέους χρήστες.

Ó÷Þiá 3-40. Προσθήκη Λογαριασμών Χρηστών



Εισ΄αγετε τις πληροφορίες για το χρήστη που θα προστεθεί.

Ó÷Þiá 3-41. Εισαγωγή Πληροφοριών Χρήστη



Πληροφορίες Χρήστη

- `Username` - Το όνομα που θα χρησιμοποιεί ο χρήστης για να εισέλθει στο σύστημα. Τυπικ΄α το πρώτο γρ΄αμμα του μικρού ονόματος σε συνδυασμό με το επίθετο.
- `Full name` - Το πλήρες όνομα του χρήστη.

- `Uid` - User ID. Ο αναγνωριστικός αριθμός χρήστη. Συνήθως δεν συμπληρώνουμε αυτό το πεδίο, ώστε να επιλεγεί αυτόματα ένας αριθμός από το σύστημα.
- `Login group` - Ε ομ΄αδα στην οποία ανήκει ο χρήστης. Συνήθως το αφήνουμε κενό ώστε να γίνει αποδεκτή η προεπιλεγμένη τιμή.
- `Invite` *`user`* `into other groups?` - Επιπρόσθετες ομ΄αδες χρηστών στις οποίες θέλουμε να ανήκει ο χρήστης.
- `Login class` - Συνήθως δεν συμπληρώνουμε αυτό το πεδίο, ώστε να γίνει αποδεκτή η προεπιλεγμένη τιμή.
- `Shell` - Το κέλυφος που θα χρησιμοποιεί ο συγκεκριμένος χρήστης. Στο παρ΄αδειγμα μας επιλέξαμε το csh(1).
- `Home directory` - Ο προσωπικός κατ΄αλογος του χρήστη. Ε προεπιλεγμένη τιμή είναι συνήθως η σωστή.
- `Home directory permissions` - Τα δικαιώματα στον κατ΄αλογο του χρήστη. Τα προεπιλεγμένα είναι συνήθως σωστ΄α.
- `Use password-based authentication?` - Η τυπική απ΄αντηση είναι "yes".
- `Use an empty password?` - Ε τυπική απ΄αντηση είναι "no".
- `Use a random password?` - Ε τυπική απ΄αντηση είναι "no".
- `Enter password` - Ο κωδικός πρόσβασης για το συγκεκριμένο χρήστη. Δεν φαίνεται στην οθόνη καθώς τον πληκτρολογούμε.
- `Enter password again` - Ο κωδικός πρέπει να εισαχθεί ΄αλλη μια φορ΄α για επιβεβαίωση.
- `Lock out the account after creation?` - Ε τυπική απ΄αντηση είναι "no".

Αφού εισ΄αγετε όλες τις πληροφορίες, θα δείτε μια περίληψη τους και το σύστημα θα σας ρωτήσει για την ορθότητα τους. Αν κ΄ανατε κ΄αποιο λ΄αθος κατ΄α τη δι΄αρκεια της εισαγωγής, γρ΄αψτε `no` και ξαναπροσπαθήστε. Αν όλα είναι σωστ΄α, γρ΄αψτε `yes` για να δημιουργήσετε το νέο χρήστη.

Ó÷Þìá 3-42. Éξοδος απ**ό** τη Διαχείριση Cρηστών και Ομ΄αδων

```
Login group [asample]:
Login group is asample. Invite asample into other groups? []: wheel
Login class [default]:
Shell (sh csh tcsh nologin) [sh]: csh
Home directory [/home/asample]:
Home directory permissions (Leave empty for default):
Use password-based authentication? [yes]:
Use an empty password? (yes/no) [no]:
Use a random password? (yes/no) [no]:
Enter password:
Enter password again:
Lock out the account after creation? [no]:
Username   : asample
Password   : *****
Full Name  : Arthur Sample
Uid        : 1001
Class      :
Groups     : asample wheel
Home       : /home/asample
Home Mode  :
Shell      : /bin/csh
Locked     : no
OK? (yes/no): yes
adduser: INFO: Successfully added (asample) to the user database.
Add another user? (yes/no):
```

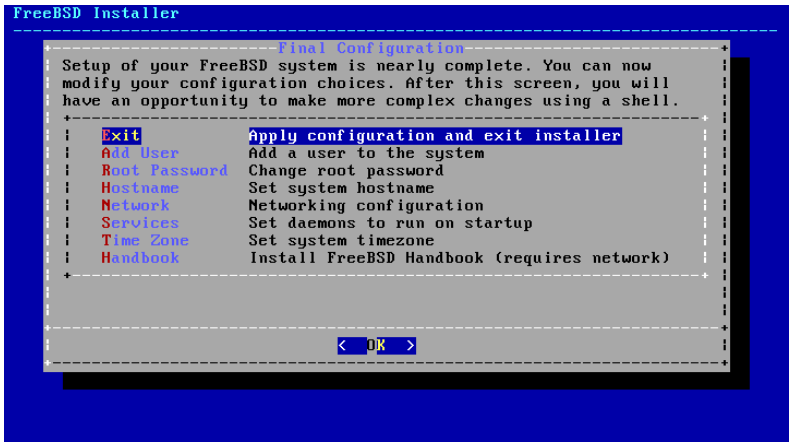
Αν θέλετε να προσθέσετε περισσότερους χρήστες, απαντήστε στην ερώτηση "Add another user?" με `yes`. Απαντήστε `no` για να τελειώσετε με την προσθήκη χρηστών και να συνεχίσετε την εγκατ΄ασταση.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την προσθήκη και διαχείριση χρηστών, δείτε το ÊåöÜëáéï 14.

3.9.7 Τελικές Ρυθμίσεις

Μετ΄α το τέλος της εγκατ΄αστασης και των αρχικών ρυθμίσεων, έχετε μια τελευταία ευκαιρία να αλλ΄αξετε τις ρυθμίσεις πριν την έξοδο από το πρόγραμμα εγκατ΄αστασης.

Ó÷Þìá 3-43. Τελικές Ρυθμίσεις



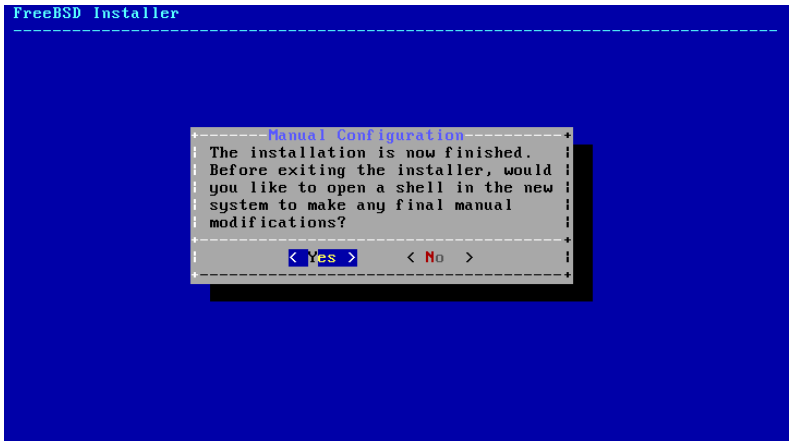
Χρησιμοποιήστε αυτό το μενού για να κ΄ανετε οποιεσδήποτε αλλαγές ή πρόσθετες ρυθμίσεις θέλετε πριν την ολοκλήρωση της εγκατ΄αστασης.

Επιλογές Τελικών Ρυθμίσεων

- `Add User` - Περιγρ΄αφεται στο ÔìÞìá 3.9.6.
- `Root Password` - Περιγρ΄αφεται στο ÔìÞìá 3.9.1.
- `Hostname` - Περιγρ΄αφεται στο ÔìÞìá 3.5.2.
- `Network` - Περιγρ΄αφεται στο ÔìÞìá 3.9.2.
- `Services` - Περιγρ΄αφεται στο ÔìÞìá 3.9.4.
- `Time Zone` - Περιγρ΄αφεται στο ÔìÞìá 3.9.3.
- `Handbook` - Μεταφόρτωση και εγκατ΄ασταση του Εγχειριδίου του FreeBSD (το οποίο διαβ΄αζετε αυτή τη στιγμή).

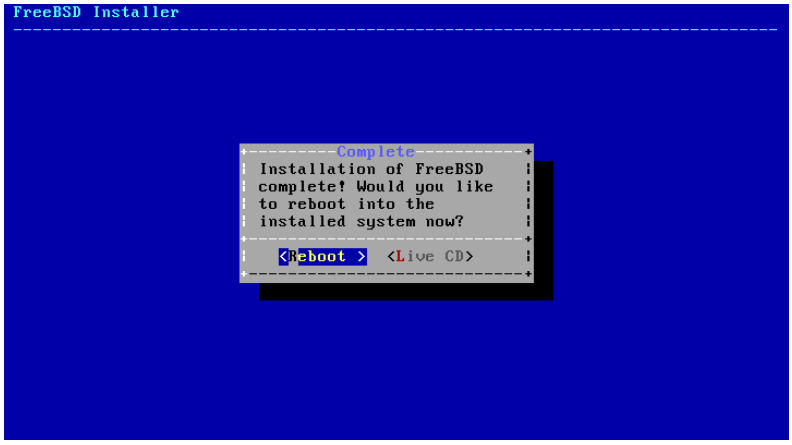
Με την ολοκλήρωση των τελικών ρυθμίσεων, επιλέξτε Exit για να κλείσετε την εγκατ΄ασταση.

Ó÷Þiá 3-44. *Χειροκίνητη Ρύθμιση*



Το **bsdinstall** *θα σας ρωτήσει για τυχόν επιπλέον ρυθμίσεις που πρέπει να γίνουν πριν επανεκκινήσετε στο νέο σύστημα. Επιλέξτε* [Yes] *για να εκκινήσετε ένα κέλυφος στο νέο σύστημα ή* [No] *για να προχωρήσετε στο τελευταίο βήμα της εγκατ΄αστασης.*

Ó÷Þiá 3-45. *Ολοκλήρωση της Εγκατ΄αστασης*



Αν χρει΄αζεται να κ΄ανετε περισσότερες ή ειδικές ρυθμίσεις, μπορείτε να επιλέξετε [Live CD]. *Με την επιλογή αυτή, Θα ξεκινήσετε το μέσο εγκατ΄αστασης σε κατ΄ασταση* Live CD.

Με την ολοκλήρωση της εγκατ΄αστασης, επιλέξτε [Reboot] *για να επανεκκινήσετε τον υπολογιστή σας και να ξεκινήσετε το νέο* FreeBSD *σύστημ΄α σας. Μη ξεχ΄ασετε να αφαιρέσετε το μέσο εγκατ΄αστασης από τον οδηγό* CD (*ή την* USB *υποδοχή*), *διαφορετικ΄α το σύστημα σας ίσως ξεκινήσει ξαν΄α από αυτό.*

3.9.8 Εκκίνηση και Τερματισμός του FreeBSD

3.9.8.1 FreeBSD/i386 Booting

Κατ΄α την εκκίνηση του FreeBSD εμφανίζονται πολλ΄α πληροφοριακ΄α μηνύματα. Φυσιολογικ΄α, τα περισσότερα κυλούν εκτός της οθόνης. Μετ΄α το τέλος της εκκίνησης εμφανίζεται η προτροπή εισόδου στο σύστημα (login). Μπορείτε να δείτε τα μηνύματα που κύλησαν εκτός οθόνης πιέζοντας το πλήκτρο **Scroll-Lock** για να να ενεργοποιήσετε την προσωρινή μνήμη κύλισης. Χρησιμοποιήστε έπειτα τα πλήκτρα **PgUp**, **PgDn** και τα βελ΄ακια για να δείτε τα παλι΄α μηνύματα. Πιέζοντας το **Scroll-Lock** ξαν΄α, θα επιστρέψετε στην κανονική απεικόνιση.

Στην προτροπή `login:` γρ΄αψτε το όνομα που δημιουργήσατε κατ΄α την εγκατ΄ασταση, στο παρ΄αδειγμα μας `asample`. Να αποφεύγετε να εισέρχεστε ως `root` όταν δεν είναι απαραίτητο.

Ε δυνατότητα προς τα πίσω κύλισης των μηνυμ΄ατων που περιγρ΄αψαμε προηγουμένως είναι περιορισμένη, επομένως δεν θα μπορέσετε με αυτό τον τρόπο να τα δείτε όλα. Μετ΄α την είσοδο σας στο σύστημα, μπορείτε να δείτε τα μηνύματα από τη γραμμή εντολών γρ΄αφοντας `dmesg | less` στην προτροπή. Πιέστε **q** για να επιστρέψετε στη γραμμή εντολών όταν τελειώσετε.

Τυπικ΄α μηνύματα εκκίνησης (έχουν παραλειφθεί οι πληροφορίες έκδοσης):

```
Copyright (c) 1992-2011 The FreeBSD Project.
Copyright (c) 1979, 1980, 1983, 1986, 1988, 1989, 1991, 1992, 1993, 1994
        The Regents of the University of California. All rights reserved.
FreeBSD is a registered trademark of The FreeBSD Foundation.

    root@farrell.cse.buffalo.edu:/usr/obj/usr/src/sys/GENERIC amd64
CPU: Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU     E8400  @ 3.00GHz (3007.77-MHz K8-class CPU)
  Origin = "GenuineIntel"  Id = 0x10676  Family = 6  Model = 17  Stepping = 6
  Features=0x783fbff<FPU,VME,DE,PSE,TSC,MSR,PAE,MCE,CX8,APIC,SEP,MTRR,PGE,MCA,CMOV,PAT,PSE36,MMX,
  Features2=0x209<SSE3,MON,SSSE3>
  AMD Features=0x20100800<SYSCALL,NX,LM>
  AMD Features2=0x1<LAHF>
real memory  = 536805376 (511 MB)
avail memory = 491819008 (469 MB)
Event timer "LAPIC" quality 400
ACPI APIC Table: <VBOX   VBOXAPIC>
ioapic0: Changing APIC ID to 1
ioapic0 <Version 1.1> irqs 0-23 on motherboard
kbd1 at kbdmux0
acpi0: <VBOX VBOXXSDT> on motherboard
acpi0: Power Button (fixed)
acpi0: Sleep Button (fixed)
Timecounter "ACPI-fast" frequency 3579545 Hz quality 900
acpi_timer0: <32-bit timer at 3.579545MHz> port 0x4008-0x400b on acpi0
cpu0: <ACPI CPU> on acpi0
pcib0: <ACPI Host-PCI bridge> port 0xcf8-0xcff on acpi0
pci0: <ACPI PCI bus> on pcib0
isab0: <PCI-ISA bridge> at device 1.0 on pci0
isa0: <ISA bus> on isab0
atapci0: <Intel PIIX4 UDMA33 controller> port 0x1f0-0x1f7,0x3f6,0x170-0x177,0x376,0xd000-0xd00f a
ata0: <ATA channel 0> on atapci0
ata1: <ATA channel 1> on atapci0
```

```
vgapci0: <VGA-compatible display> mem 0xe0000000-0xe0ffffff irq 18 at device 2.0 on pci0
em0: <Intel(R) PRO/1000 Legacy Network Connection 1.0.3> port 0xd010-0xd017 mem 0xf0000000-0xf001
em0: Ethernet address: 08:00:27:9f:e0:92
pci0: <base peripheral> at device 4.0 (no driver attached)
pcm0: <Intel ICH (82801AA)> port 0xd100-0xd1ff,0xd200-0xd23f irq 21 at device 5.0 on pci0
pcm0: <SigmaTel STAC9700/83/84 AC97 Codec>
ohci0: <OHCI (generic) USB controller> mem 0xf0804000-0xf0804fff irq 22 at device 6.0 on pci0
usbus0: <OHCI (generic) USB controller> on ohci0
pci0: <bridge> at device 7.0 (no driver attached)
acpi_acad0: <AC Adapter> on acpi0
atkbdc0: <Keyboard controller (i8042)> port 0x60,0x64 irq 1 on acpi0
atkbd0: <AT Keyboard> irq 1 on atkbdc0
kbd0 at atkbd0
atkbd0: [GIANT-LOCKED]
psm0: <PS/2 Mouse> irq 12 on atkbdc0
psm0: [GIANT-LOCKED]
psm0: model IntelliMouse Explorer, device ID 4
attimer0: <AT timer> port 0x40-0x43,0x50-0x53 on acpi0
Timecounter "i8254" frequency 1193182 Hz quality 0
Event timer "i8254" frequency 1193182 Hz quality 100
sc0: <System console> at flags 0x100 on isa0
sc0: VGA <16 virtual consoles, flags=0x300>
vga0: <Generic ISA VGA> at port 0x3c0-0x3df iomem 0xa0000-0xbffff on isa0
atrtc0: <AT realtime clock> at port 0x70 irq 8 on isa0
Event timer "RTC" frequency 32768 Hz quality 0
ppc0: cannot reserve I/O port range
Timecounters tick every 10.000 msec
pcm0: measured ac97 link rate at 485193 Hz
em0: link state changed to UP
usbus0: 12Mbps Full Speed USB v1.0
ugen0.1: <Apple> at usbus0
uhub0: <Apple OHCI root HUB, class 9/0, rev 1.00/1.00, addr 1> on usbus0
cd0 at ata1 bus 0 scbus1 target 0 lun 0
cd0: <VBOX CD-ROM 1.0> Removable CD-ROM SCSI-0 device
cd0: 33.300MB/s transfers (UDMA2, ATAPI 12bytes, PIO 65534bytes)
cd0: Attempt to query device size failed: NOT READY, Medium not present
ada0 at ata0 bus 0 scbus0 target 0 lun 0
ada0: <VBOX HARDDISK 1.0> ATA-6 device
ada0: 33.300MB/s transfers (UDMA2, PIO 65536bytes)
ada0: 12546MB (25694208 512 byte sectors: 16H 63S/T 16383C)
ada0: Previously was known as ad0
Timecounter "TSC" frequency 3007772192 Hz quality 800
Root mount waiting for: usbus0
uhub0: 8 ports with 8 removable, self powered
Trying to mount root from ufs:/dev/ada0p2 [rw]...
Setting hostuuid: 1848d7bf-e6a4-4ed4-b782-bd3f1685d551.
Setting hostid: 0xa03479b2.
Entropy harvesting: interrupts ethernet point_to_point kickstart.
Starting file system checks:
/dev/ada0p2: FILE SYSTEM CLEAN; SKIPPING CHECKS
/dev/ada0p2: clean, 2620402 free (714 frags, 327461 blocks, 0.0% fragmentation)
Mounting local file systems:.
vboxguest0 port 0xd020-0xd03f mem 0xf0400000-0xf07fffff,0xf0800000-0xf0803fff irq 20 at device 4.
```

```
vboxguest: loaded successfully
Setting hostname: machine3.example.com.
Starting Network: lo0 em0.
lo0: flags=8049<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> metric 0 mtu 16384
        options=3<RXCSUM,TXCSUM>
        inet6 ::1 prefixlen 128
        inet6 fe80::1%lo0 prefixlen 64 scopeid 0x3
        inet 127.0.0.1 netmask 0xff000000
        nd6 options=21<PERFORMNUD,AUTO_LINKLOCAL>
em0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
        options=9b<RXCSUM,TXCSUM,VLAN_MTU,VLAN_HWTAGGING,VLAN_HWCSUM>
        ether 08:00:27:9f:e0:92
        nd6 options=29<PERFORMNUD,IFDISABLED,AUTO_LINKLOCAL>
        media: Ethernet autoselect (1000baseT <full-duplex>)
        status: active
Starting devd.
Starting Network: usbus0.
DHCPREQUEST on em0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 10.0.2.2
bound to 192.168.1.142 -- renewal in 43200 seconds.
add net ::ffff:0.0.0.0: gateway ::1
add net ::0.0.0.0: gateway ::1
add net fe80::: gateway ::1
add net ff02::: gateway ::1
ELF ldconfig path: /lib /usr/lib /usr/lib/compat /usr/local/lib
32-bit compatibility ldconfig path: /usr/lib32
Creating and/or trimming log files.
Starting syslogd.
No core dumps found.
Clearing /tmp (X related).
Updating motd:.
Configuring syscons: blanktime.
Generating public/private rsa1 key pair.
Your identification has been saved in /etc/ssh/ssh_host_key.
Your public key has been saved in /etc/ssh/ssh_host_key.pub.
The key fingerprint is:
10:a0:f5:af:93:ae:a3:1a:b2:bb:3c:35:d9:5a:b3:f3 root@machine3.example.com
The key’s randomart image is:
+--[RSA1 1024]----+
|    o..          |
|   o . .         |
|  .   o          |
|       o         |
|    o   S        |
|   + + o         |
|o . + *          |
|o+ ..+ .         |
|==o..o+E         |
+-----------------+
Generating public/private dsa key pair.
Your identification has been saved in /etc/ssh/ssh_host_dsa_key.
Your public key has been saved in /etc/ssh/ssh_host_dsa_key.pub.
The key fingerprint is:
```

```
7e:1c:ce:dc:8a:3a:18:13:5b:34:b5:cf:d9:d1:47:b2 root@machine3.example.com
The key's randomart image is:
+--[ DSA 1024]----+
|       ..     . .|
|      o  .   . + |
|     . ..   . E .|
|    . .  o o . . |
|     +  S = .    |
|    +  . = o     |
|     +  . * .    |
|    . .  o .     |
|      .o. .      |
+-----------------+
Starting sshd.
Starting cron.
Starting background file system checks in 60 seconds.

Thu Oct  6 19:15:31 MDT 2011

FreeBSD/amd64 (machine3.example.com) (ttyv0)

login:
```

Ε δημιουργία των κλειδιών RSA *και* DSA *μπορεί να π΄αρει κ΄αποιο χρόνο σε αργ΄α μηχανήματα. Γίνεται όμως μόνο στην πρώτη εκκίνηση και μόνο αν έχει ρυθμιστεί το* **sshd** *για αυτόματη εκκίνηση. Οι επόμενες εκκινήσεις θα είναι ταχύτερες.*

Το FreeBSD *δεν εγκαθιστ΄α κ΄αποιο γραφικό περιβ΄αλλον από προεπιλογή, αλλ΄α υπ΄αρχουν αρκετ΄α διαθέσιμα προς εγκατ΄ασταση. Δείτε το* ÊåöÜëáéï 6 *για περισσότερες πληροφορίες.*

3.9.9 *Τερματισμός του* FreeBSD

Ο σωστός τερματισμός του FreeBSD *εξασφαλίζει τα δεδομένα και το υλικό του υπολογιστή σας από ζημι΄α. Δεν πρέπει απλώς να διακόψετε την τροφοδοσία. Αν ο χρήστης σας είναι μέλος της ομ΄αδας* `wheel`*, μπορείτε να γίνετε υπερχρήστης με την εντολή* `su` *και την εισαγωγή του κωδικού του* `root`*. Διαφορετικ΄α, συνδεθείτε ως* `root` *και χρησιμοποιήστε την εντολή* `shutdown -p now`*. Το σύστημα θα τερματίσει με το σωστό τρόπο και θα διακοπεί και η παροχή ρεύματος.*

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το συνδυασμό πλήκτρων **Ctrl**+**Alt**+**Del** *για να επανεκκινήσετε το σύστημα, αλλ΄α αυτό δεν συνίσταται κατ΄α τη δι΄αρκεια της κανονικής λειτουργίας.*

3.10 *Αντιμετώπιση Προβλημ΄ατων*

Ε ενότητα που ακολουθεί καλύπτει την αντιμετώπιση βασικών προβλημ΄ατων εγκατ΄αστασης — για παρ΄αδειγμα κοιν΄α προβλήματα που έχουν αναφερθεί από πολλούς χρήστες. Υπ΄αρχουν επίσης κ΄αποιες ερωτήσεις και απαντήσεις για όσους επιθυμούν να έχουν το FreeBSD *ως* dual boot *με* MS-DOS *ή* Windows.

3.10.1 Τι να Κ΄ανετε αν Κ΄ατι Π΄αει Στραβ΄α

Λόγω των δι΄αφορων περιορισμών στην αρχιτεκτονική του PC, δεν είναι δυνατόν η ανίχνευση συσκευών να είναι 100% αξιόπιστη. Υπ΄αρχουν όμως κ΄αποια πρ΄αγματα που μπορείτε να κ΄ανετε αν η ανίχνευση δεν είναι επιτυχής.

Ελέγξτε τις Σημειώσεις Υλικού (http://www.FreeBSD.org/releases/index.html) για την έκδοση του FreeBSD που χρησιμοποιείτε, για να βεβαιωθείτε ότι το υλικό σας υποστηρίζεται.

Αν το υλικό σας υποστηρίζεται και εξακολουθείτε να έχετε κολλήματα ή ΄αλλα προβλήματα, θα πρέπει να δημιουργήσετε ένα προσαρμοσμένο πυρήνα. Αυτό θα σας επιτρέψει να προσθέσετε υποστήριξη για συσκευές οι οποίες δεν υπ΄αρχουν στον πυρήνα `GENERIC`. Ο πυρήνας στο μέσο εγκατ΄ασταση έχει δημιουργηθεί με την υπόθεση ότι οι περισσότερες συσκευές βρίσκονται στις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις τους όσο αφορ΄α τα IRQs, τις διευθύνσεις IO και τα καν΄αλια DMA. Αν έχετε αλλ΄αξει αυτές τις ρυθμίσεις ίσως χρειαστεί να αλλ΄αξετε τις ρυθμίσεις του πυρήνα και να τον επαναμεταγλωττίσετε για να μπορέσει το FreeBSD να εντοπίσει τις συσκευές σας.

Είναι επίσης πιθανό η διαδικασία ανίχνευσης για μια συσκευή που δεν είναι εγκατεστημένη να προκαλέσει πρόβλημα στην ανίχνευση μιας ΄αλλης υπαρκτής συσκευής. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να αφαιρέσετε την ανίχνευση για τη συσκευή που δημιουργεί το πρόβλημα.

> **Óçìåßùóç:** Κ΄αποια προβλήματα εγκατ΄ασταση μπορούν να αποφευχθούν ή να μειωθούν με την αναβ΄αθμιση firmware δι΄αφορων συσκευών υλικού και ειδικότερα της μητρικής. Το firmware της μητρικής είναι συχν΄α γνωστό με τον όρο BIOS. Οι περισσότεροι κατασκευαστές μητρικών διαθέτουν μια δικτυακή τοποθεσία από όπου μπορείτε να κατεβ΄ασετε αναβαθμισμένες εκδόσεις και αν΄αλογες πληροφορίες.
>
> Οι κατασκευαστές συνήθως συνιστούν να μην αναβαθμίζετε το BIOS της μητρικής αν δεν υπ΄αρχει καλός λόγος, όπως για παρ΄αδειγμα μια κρίσιμη ενημέρωση. Ε ενημέρωση ενδέχεται να αποτύχει αφήνοντας το BIOS σε μια ενδι΄αμεση κατ΄ασταση και τον υπολογιστή εκτός λειτουργίας.

3.10.2 Ερωτήσεις και Απαντήσεις στην Αντιμετώπιση Προβλημ΄ατων

1. Το σύστημα μου σταματ΄α να ανταποκρίνεται κατ΄α την ανίχνευση συσκευών στην εκκίνηση ή συμπεριφέρεται περίεργα κατ΄α την εγκατ΄ασταση.

Το FreeBSD κ΄ανει εκτεταμένη χρήση των υπηρεσιών ACPI (εφόσον υπ΄αρχει) στις αρχιτεκτονικές i386, amd64 και ia64 ώστε να ρυθμίσει σωστ΄α τις συσκευές κατ΄α την εκκίνηση. Δυστυχώς υπ΄αρχουν ακόμα κ΄αποια προβλήματα τόσο στο ACPI όσο και στο BIOS firmware αρκετών μητρικών. Μπορείτε να απενεργοποιήσετε το ACPI θέτοντας `hint.acpi.0.disabled` στο τρίτο στ΄αδιο του φορτωτή εκκίνησης:

```
set hint.acpi.0.disabled="1"
```

Καθώς η ρύθμιση αυτή χ΄ανεται σε κ΄αθε εκκίνηση, είναι απαραίτητο να προσθέσετε την οδηγία `hint.acpi.0.disabled="1"` στο αρχείο `/boot/loader.conf`. Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες για το φορτωτή εκκίνησης στο ÔìÞìá 13.1.

ÊåöÜëáéï 4 Βασικές Έννοιες στο UNIX®

Αναθεωρημένο από τον Chris Shumway.

4.1 Σύνοψη

Το ακόλουθο κεφάλαιο θα καλύψει τις βασικές εντολές και λειτουργίες του λειτουργικού συστήματος FreeBSD. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της ύλης σχετίζεται με όλα τα Λ.Σ. που είναι βασισμένα στο UNIX. Έαν η ύλη σας φαίνεται οικεία μπορείτε να διατρέξετε γρήγορα αυτό το κεφάλαιο. Έαν - αντιθέτως - είστε νέος στο FreeBSD τότε οπωσδήποτε θα πρέπει να διαβάσετε προσεκτικά ολόκληρο το κεφάλαιο.

Μετά την ανάγνωση του κεφαλαίου, θα γνωρίζετε:

- Πως να χρησιμοποιείτε τις "εικονικές κονσόλες" του FreeBSD.
- Πως λειτουργούν οι άδειες αρχείων στο UNIX και θα καταλάβετε την χρήση των file flags στο FreeBSD.
- Την προεπιλεγμένη διάταξη του συστήματος αρχείων του FreeBSD.
- Την οργάνωση των δίσκων στο FreeBSD.
- Τι είναι και πώς λειτουργεί η προσάρτηση (mount) και αποπροσάρτηση (unmount) συστημάτων αρχείων.
- Τι είναι οι διεργασίες (processes), τα σήματα (signals) και οι δαίμονες (daemons).
- Τι είναι το κέλυφος (shell) και πως να αλλάζετε το προεπιλεγμένο περιβάλλον εργασίας.
- Πως να χρησιμοποιείτε βασικά προγράμματα επεξεργασίας κειμένου (editors).
- Τι είναι οι συσκευές (devices) και τα αρχεία συσκευής (device nodes).
- Ποια έκδοση εκτελέσιμων χρησιμοποιείται στο FreeBSD.
- Πως να διαβάζετε τις σελίδες βοηθείας (manual pages) για περισσότερες πληροφορίες.

4.2 Εικονικές Κονσόλες και Τερματικά

Μπορείτε να χειριστείτε το FreeBSD με διάφορους τρόπους. Ένας από αυτούς, είναι πληκτρολογώντας εντολές κειμένου σε ένα τερματικό. Με αυτό τον τρόπο έχετε στα χέρια σας ένα ευέλικτο και δυνατό λειτουργικό σύστημα UNIX. Αυτή η ενότητα περιγράφει τι είναι τα "τερματικά" και οι "κονσόλες" και πως μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο FreeBSD.

4.2.1 Ε Κονσόλα

Έαν δεν έχετε ρυθμίσει το FreeBSD να ξεκινάα αυτόματα κάποιο γραφικό περιβάλλον εργασίας, τότε αμέσως μετά την εκκίνηση του συστήματος και την ολοκλήρωση των σεναρίων εκκίνησης (startup scripts) θα εμφανιστεί η προτροπή σύνδεσης (login prompt). Θα δείτε κάτι παρόμοιο στην οθόνη σας:

```
Additional ABI support:.
```

```
Local package initialization:.
Additional TCP options:.

Fri Sep 20 13:01:06 EEST 2002

FreeBSD/i386 (pc3.example.org) (ttyv0)

login:
```

Το μήνυμα μπορεί να είναι λίγο διαφορετικό στο σύστημα σας, αλλ΄α δεν πρέπει να διαφέρει κατ΄α πολύ. Θα εστι΄ασουμε την προσοχή μας στις τελευταίες δύο γραμμές. Ε προτελευταία γραμμή αναφέρει:

```
FreeBSD/i386 (pc3.example.org) (ttyv0)
```

Αυτή η γραμμή περιέχει μερικές πληροφορίες για το σύστημα που μόλις εκκινήσατε. Έχετε μπροστ΄α σας μια κονσόλα "FreeBSD", που τρέχει με επεξεργαστή αρχιτεκτονικής x86 της Intel ή ΄αλλον συμβατό [1]. Το όνομα αυτής της μηχανής (όλες οι μηχανές UNIX έχουν κ΄αποιο όνομα) είναι `pc3.example.org`, και έχετε ανοικτό μπροστ΄α σας το τερματικό `ttyv0` — κονσόλα του συστήματος.

Ολοκληρώνοντας, η τελευταία γραμμή είναι π΄αντα:

```
login:
```

Σε αυτό το μέρος θα πρέπει να πληκτρολογήσετε το "όνομα χρήστη" (username) για να συνδεθείτε στο FreeBSD. Στην επόμενη ενότητα θα περιγρ΄αψουμε ακριβώς αυτήν την διαδικασία.

4.2.2 Εισαγωγή Χρήστη στο Σύστημα FreeBSD

Το FreeBSD είναι ένα σύστημα πολυχρηστικό (multiuser) και πολυεπεξεργαστικό (multiprocessing). Αυτός είναι ο ακαδημαϊκός ορισμός που δίνεται συνήθως σε ένα σύστημα που μπορεί να χρησιμοποιείται από πολλούς διαφορετικούς ανθρώπους, ενώ ταυτόχρονα τρέχουν διαφορετικ΄α προγρ΄αμματα στην ίδια μηχανή.

Κ΄αθε σύστημα multiuser χρει΄αζεται κ΄αποιους τρόπους ώστε να ξεχωρίζει κ΄αθε "χρήστη" από τους υπολοίπους. Στο FreeBSD (όπως και σε όλα τα Λ.Σ. που βασίζονται στο UNIX), αυτό επιτυγχ΄ανεται απαιτώντας κ΄αθε χρήστης να "είναι συνδεδεμένος (log in)" πριν να μπορεί να τρέξει προγρ΄αμματα. Κ΄αθε χρήστης έχει ξεχωριστό όνομα (το "όνομα χρήστη ή username") και μία προσωπική δικλείδα ασφαλείας, (τον "κωδικό πρόσβασης ή password"). Αυτ΄α θα ζητηθούν από το FreeBSD σε κ΄αθε χρήστη πριν να του επιτραπεί να τρέξει οποιαδήποτε εφαρμογή.

Αμέσως μετ΄α την ολοκλήρωση των διεργασιών εκκίνησης του FreeBSD και των σεναρίων εκκίνησης (startup scripts) [2], θα εμφανιστεί το σύμβολο της προτροπής (prompt) και θα σας ζητηθεί ένα έγκυρο όνομα χρήστη:

```
login:
```

Για παρ΄αδειγμα, ας υποθέσουμε πως το όνομα χρήστη σας είναι `john`. Πληκτρολογήστε `john` στην προτροπή και πατήστε **Enter**. Θα ακολουθήσει μια νέα προτροπή για να δώσετε τον "κωδικό πρόσβασης (password)":

```
login: john
```

```
Password:
```

Πληκτρολογήστε τώρα τον κωδικό πρόσβασης του `john`, και πατήστε **Enter**. Ο κωδικός πρόσβασης δεν είναι ορατός! Δεν χρειάζεται να ανησυχείτε για αυτό. Είναι επαρκές να πούμε πως αυτό συμβαίνει για λόγους ασφαλείας.

Αν έχετε πληκτρολογήσει σωστά τον κωδικό πρόσβασης, τότε έχετε συνδεθεί στο FreeBSD και είστε έτοιμοι να δοκιμάσετε όλες τις διαθέσιμες εντολές UNIX.

Πρέπει να δείτε το MOTD ή αλλιώς το ημερήσιο μήνυμα και στη συνέχεια την προτροπή εντολής (ένα χαρακτήρα #, $, ή %). Αυτό σημαίνει πως έχετε συνδεθεί επιτυχώς στο FreeBSD.

4.2.3 Πολλαπλές Κονσόλες

Εκτέλεση εντολών UNIX σε μία μόνο κονσόλα μπορεί να είναι ικανοποιητική, αλλά το FreeBSD μπορεί να τρέχει ταυτόχρονα πολλά προγράμματα. Ε ύπαρξη μίας μόνο κονσόλας για πληκτρολόγηση εντολών θα ήταν πραγματικά ελλιπής για ένα Λ.Σ. όπως το FreeBSD που μπορεί να τρέχει ταυτόχρονα δεκάδες προγράμματα. Εδώ είναι που χρειάζονται οι "εικονικές κονσόλες".

Το FreeBSD μπορεί να ρυθμιστεί κατάλληλα ώστε να παρουσιάζεται με διάφορες εικονικές κονσόλες. Ε εναλλαγή από μία εικονική κονσόλα σε οποιαδήποτε άλλη μπορεί να γίνει πατώντας μερικά πλήκτρα στο πληκτρολόγιο. Ε κάθε κονσόλα έχει το δικό της καν΄αλι εξόδου, και καθώς εναλλάσσετε εικονικές κονσόλες το FreeBSD αποθηκεύει και επαναφέρει προσεκτικά το αντίστοιχο πληκτρολόγιο και οθόνη για κάθε κονσόλα σαν να υπήρχε πραγματική εναλλαγή.

Συνδυασμοί ειδικών πλήκτρων χρησιμοποιούνται από το FreeBSD για την εναλλαγή κονσολών [3]. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε **Alt-F1**, **Alt-F2**,έως **Alt-F8** για να μεταβείτε στις διάφορες εικονικές κονσόλες του FreeBSD.

Καθώς εναλλάσσεστε από τη μία κονσόλα στην άλλη, το FreeBSD αποθηκεύει και επαναφέρει προσεκτικά την αντίστοιχη οθόνη. Το αποτέλεσμα είναι ένα "οπτικό τρικ" σαν να είχαμε πολλαπλές "εικονικές" οθόνες και πληκτρολόγια που θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε για να τρέχουμε εντολές στο FreeBSD. Τα προγράμματα που τρέχετε από μια κονσόλα δεν σταματούν να λειτουργούν όταν η κονσόλα δεν είναι ορατή. Συνεχίζουν να τρέχουν κι όταν βρίσκεστε σε διαφορετική κονσόλα.

4.2.4 Το Αρχείο `/etc/ttys`

Ε εξ' ορισμού ρύθμιση του FreeBSD θα ξεκινήσει με οκτώ εικονικές κονσόλες. Δεν πρόκειται για μια πολύπλοκη ρύθμιση και μπορείτε εύκολα να την αλλάξετε ώστε να φορτώνονται περισσότερες ή λιγότερες εικονικές κονσόλες κατά την εκκίνηση. Το πλήθος και η παραμετροποίηση των εικονικών κονσολών ρυθμίζεται στο αρχείο `/etc/ttys`.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το αρχείο `/etc/ttys` για να ρυθμίσετε τις εικονικές κονσόλες στο FreeBSD. Κάθε γραμμή του αρχείου που δεν είναι σχόλιο (οι γραμμές που δεν ξεκινούν με τον χαρακτήρα #) περιέχουν ρυθμίσεις για ένα τερματικό ή για μια εικονική κονσόλα. Ε προκαθορισμένη έκδοση του αρχείου, η οποία περιέχεται στην διανομή FreeBSD, περιέχει εννέα εικονικές κονσόλες, εκ των οποίων οι οκτώ είναι ενεργοποιημένες. Είναι στις γραμμές που ξεκινούν με `ttyv`:

```
# name  getty                           type    status          comments
#
ttyv0   "/usr/libexec/getty Pc"         cons25  on  secure
```

```
# Virtual terminals
ttyv1   "/usr/libexec/getty Pc"         cons25  on  secure
ttyv2   "/usr/libexec/getty Pc"         cons25  on  secure
ttyv3   "/usr/libexec/getty Pc"         cons25  on  secure
ttyv4   "/usr/libexec/getty Pc"         cons25  on  secure
ttyv5   "/usr/libexec/getty Pc"         cons25  on  secure
ttyv6   "/usr/libexec/getty Pc"         cons25  on  secure
ttyv7   "/usr/libexec/getty Pc"         cons25  on  secure
ttyv8   "/usr/X11R6/bin/xdm -nodaemon"  xterm   off secure
```

Για μια λεπτομερή περιγραφή κ΄αθε στήλης του αρχείου και όλων των ρυθμίσεων που μπορούν να εφαρμοστούν για τις εικονικές κονσόλες συμβουλευτείτε την σελίδα βοηθείας ttys(5).

4.2.5 Κονσόλα σε Κατ΄ασταση Ενός Χρήστη

Μπορείτε να βρείτε μια λεπτομερή περιγραφή για το τι είναι "κατ΄ασταση ενός χρήστη" στην ενότητα ÔìÞìá 13.6.2. Αξίζει να αναφέρουμε πως υπ΄αρχει ενεργή μόνο μία κονσόλα όταν τρέχετε το FreeBSD σε κατ΄ασταση ενός χρήστη. Δεν υπ΄αρχουν διαθέσιμες εικονικές κονσόλες. Στο αρχείο `/etc/ttys` μπορείτε να βρείτε τις ρυθμίσεις σε κατ΄ασταση ενός χρήστη. Αναζητήστε την γραμμή που ξεκιν΄α με `console`:

```
# name  getty                           type    status          comments
#
# If console is marked "insecure", then init will ask for the root password
# when going to single-user mode.
console none                            unknown off secure
```

> **Óçìåßùóç:** Όπως αναφέρουν τα σχόλια π΄ανω από το `console`, μπορείτε να επεξεργαστείτε αυτήν τη γραμμή και να αντικαταστήσετε την λέξη `secure` με `insecure`. Σε αυτή την περίπτωση κατ΄α την εκκίνηση του FreeBSD σε κατ΄ασταση ενός χρήστη, θα σας ζητηθεί ο κωδικός πρόσβασης του υπερχρήστη `root`.
>
> Προσέχετε όταν κ΄ανετε την μετατροπή σε `insecure`. Ε΄αν τύχει να ξεχ΄ασετε τον κωδικό πρόσβασης του `root`, η πρόσβαση σε κατ΄ασταση λειτουργίας ενός χρήστη μπορεί να γίνει δύσβατη. Υπ΄αρχει ακόμη τρόπος να κ΄ανετε εκκίνηση, αλλ΄α ίσως να είναι δύσκολο για κ΄αποιον που δεν γνωρίζει πολλ΄α για τις διεργασίες και τα προγρ΄αμματα εκκίνησης του FreeBSD.

4.2.6 Αλλ΄αζοντας την Αν΄αλυση (video mode) της Κονσόλας

Ε προεπιλεγμένη απεικόνιση της κονσόλας στο FreeBSD μπορεί να ρυθμιστεί σε αν΄αλυση 1024x768, 1280x1024, ή σε οποιοδήποτε ΄αλλο μέγεθος υποστηρίζεται από την κ΄αρτα γραφικών και την οθόνη σας. Για να χρησιμοποιήσετε διαφορετική αν΄αλυση, θα πρέπει πρώτα από όλα να επαναμεταγλωττίσετε τον πυρήνα σας, και να συμπεριλ΄αβετε τις παρακ΄ατω δύο επιλογές:

```
options VESA
options SC_PIXEL_MODE
```

Μετ΄α τη μεταγλώττιση του πυρήνα με τις παραπ΄ανω δύο επιλογές, μπορείτε να βρείτε ποιες αναλύσεις υποστηρίζονται από το υλικό σας, χρησιμοποιώντας το βοηθητικό πρόγραμμα vidcontrol(1). Για να δείτε μια λίστα από τις υποστηριζόμενες αναλύσεις, δώστε την ακόλουθη εντολή:

```
# vidcontrol -i mode
```

Ε έξοδος της εντολής αυτής, είναι μια λίστα από αναλύσεις οθόνης που υποστηρίζονται από το υλικό σας. Μπορείτε έπειτα να επιλέξετε μια νέα αν΄αλυση, δίνοντας την ως όρισμα στην vidcontrol(1) σε μια κονσόλα που έχετε συνδεθεί ως `root`:

```
# vidcontrol MODE_279
```

Αν η νέα αν΄αλυση γίνει δεκτή, μπορείτε να την ορίσετε ως προεπιλεγμένη για κ΄αθε εκκίνηση, με την κατ΄αλληλη ρύθμιση στο αρχείο `/etc/rc.conf`:

```
allscreens_flags="MODE_279"
```

4.3 Άδειες (Permissions)

Το FreeBSD είναι απόγονος του BSD UNIX, και για αυτό το λόγο βασίζεται σε μερικές έννοιες κλειδι΄α του UNIX. Ε πρώτη και πιο σημαντική είναι πως το FreeBSD είναι ένα πολυχρηστικό (multiuser) λειτουργικό σύστημα. Το σύστημα μπορεί να εξυπηρετήσει πολλούς χρήστες που εργ΄αζονται ταυτόχρονα και σε εντελώς ανεξ΄αρτητες εφαρμογές. Το σύστημα είναι υπεύθυνο για τον σωστό διαμοιρασμό και τις αν΄αγκες διαχείρισης συσκευών hardware, περιφερειακών, μνήμης, και την σωστή κατανομή των πόρων της CPU για κ΄αθε χρήστη.

Επειδή το σύστημα έχει την ικανότητα να εξυπηρετεί πολλούς χρήστες, σε οτιδήποτε διαχειρίζεται, υπ΄αρχει μια ομ΄αδα αδειών που ορίζει ποιος μπορεί να διαβ΄ασει, να γρ΄αψει και να εκτελέσει αυτούς τους πόρους. Οι ΄αδειες αποθηκεύονται σε οκτ΄αδες διαχωρισμένες σε τρία μέρη, ένα για τον ιδιοκτήτη του αρχείου, ένα για την ομ΄αδα στην οποία ανήκει το αρχείο, και ένα μέρος για όλους τους ΄αλλους. Στη συνέχεια παρουσι΄αζεται πίνακας με τις αντιστοιχίες μεταξύ των ομ΄αδων αδειών και των αριθμητικών τους τιμών.

Τιμή	Άδεια	Εμφ΄ανιση σε περιεχόμενα καταλόγων
0	Αν΄αγνωση:όχι, Εγγραφή:όχι, Εκτέλεση:όχι	`---`
1	Αν΄αγνωση:όχι, Εγγραφή:όχι, Εκτέλεση:ναι	`--x`
2	Αν΄αγνωση:όχι, Εγγραφή:ναι, Εκτέλεση:όχι	`-w-`
3	Αν΄αγνωση:όχι, Εγγραφή:ναι, Εκτέλεση:ναι	`-wx`
4	Αν΄αγνωση:ναι, Εγγραφή:όχι, Εκτέλεση:όχι	`r--`
5	Αν΄αγνωση:ναι, Εγγραφή:όχι, Εκτέλεση:ναι	`r-x`

Τιμή	Άδεια	Εμφάνιση σε περιεχόμενα καταλόγων
6	Αν΄αγνωση:ναι, Εγγραφή:ναι, Εκτέλεση:όχι	rw-
7	Αν΄αγνωση:ναι, Εγγραφή:ναι, Εκτέλεση:ναι	rwx

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή ls(1) με πρόθεμα `-l` στην γραμμή εντολών για να δείτε τα περιεχόμενα καταλόγου και παρατηρήστε πως περιέχεται μια στήλη με τις ΄αδειες των αρχείων για τον ιδιοκτήτη, την ομ΄αδα, και για όλους τους ΄αλλους. Για παρ΄αδειγμα, αν δώσουμε `ls -l` σε ένα τυχαίο κατ΄αλογο:

```
% ls -l
total 530
-rw-r--r--  1 root  wheel     512 Sep  5 12:31 myfile
-rw-r--r--  1 root  wheel     512 Sep  5 12:31 otherfile
-rw-r--r--  1 root  wheel    7680 Sep  5 12:31 email.txt
...
```

Ε πρώτη στήλη που παίρνουμε με την εντολή `ls -l` διαχωρίζεται ως εξής:

```
-rw-r--r--
```

Ο πρώτος χαρακτήρας (από τα αριστερ΄α) μας ενημερώνει αν πρόκειται για ένα κανονικό αρχείο, κατ΄αλογο, ειδική συσκευή χαρακτήρων, υποδοχέα (socket), ή οποιαδήποτε ΄αλλο αρχείο ψευδο-συσκευής. Στην περίπτωση μας, το `-` υποδηλώνει ένα κανονικό αρχείο. Οι ακόλουθοι τρεις χαρακτήρες, στο παρ΄αδειγμα μας, `rw-`, ορίζουν τις ΄αδειες για τον ιδιοκτήτη του αρχείου. Οι τρεις επόμενοι χαρακτήρες, `r--`, ορίζουν τις ΄αδειες για την ομ΄αδα στην οποία ανήκει το αρχείο. Οι τελευταίοι τρεις χαρακτήρες, `r--`, ορίζουν τις ΄αδειες για τον υπόλοιπο κόσμο. Ε παύλα σημαίνει πως η ΄αδεια είναι απενεργοποιημένη. Στην περίπτωση του αρχείου μας, οι ΄αδειες έχουν οριστεί ώστε ο ιδιοκτήτης να μπορεί να διαβ΄αζει και να γρ΄αφει στο αρχείο, η ομ΄αδα να μπορεί να διαβ΄ασει το αρχείο, και ο υπόλοιπος κόσμος να μπορεί μόνο να διαβ΄ασει το αρχείο. Σύμφωνα με τον παραπ΄ανω πίνακα, οι ΄αδειες για αυτό το αρχείο είναι `644`, όπου καθένα από τα τρία ψηφία παρουσι΄αζει το αντίστοιχο μέρος αδειών του αρχείου.

Μέχρι εδώ είναι όλα καλ΄α, αλλ΄α όμως πως το σύστημα ελέγχει τις ΄αδειες συσκευών; Το FreeBSD μεταχειρίζεται τις περισσότερες συσκευές σαν ένα αρχείο το οποίο τα προγρ΄αμματα μπορούν να ανοίξουν, να διαβ΄ασουν και να γρ΄αψουν σε αυτό σαν να ήταν ένα οποιοδήποτε αρχείο. Αυτ΄α τα ειδικ΄α αρχεία συσκευών αποθηκεύονται στον κατ΄αλογο `/dev`.

Το σύστημα μεταχειρίζεται επίσης και τους καταλόγους ως αρχεία. Έχουν ΄αδειες αν΄αγνωσης, εγγραφής και εκτέλεσης. Το bit που ορίζει την εκτέλεση στους καταλόγους έχει ελαφρώς διαφορετικό νόημα από ότι στα αρχεία. Όταν ένας κατ΄αλογος έχει οριστεί εκτελέσιμος, σημαίνει πως είναι προσπελ΄ασιμος, δηλαδή είναι επιτρεπτό να περ΄ασουμε σε ένα υποκατ΄αλογο του (να κ΄ανουμε “cd”). Αυτό επίσης σημαίνει πως επιτρέπεται η πρόσβαση σε όλα τα γνωστ΄α (αυτό έχει να κ΄ανει με τις ΄αδειες των ίδιων των αρχείων) αρχεία.

Ειδικότερα, για να εμφανίζονται τα περιεχόμενα καταλόγου πρέπει να έχει τεθεί ΄αδεια αν΄αγνωσης (read) στον κατ΄αλογο, ενώ για να διαγραφεί ένα αρχείο του οποίου γνωρίζετε το όνομα είναι αναγκαίο να έχουν δοθεί οι ΄αδειες εγγραφής (write) και εκτέλεσης (execute) στον κατ΄αλογο που περιέχει το αρχείο.

Υπ΄αρχουν κι ΄αλλα bit αδειών, αλλ΄α χρησιμοποιούνται κυρίως σε ειδικές περιπτώσεις όπως σε setuid binaries και sticky directories. Αν θέλετε περισσότερες πληροφορίες για τις ΄αδειες αρχείων και πως να τις ορίζετε, συμβουλευτείτε οπωσδήποτε την σελίδα manual chmod(1).

4.3.1 Συμβολικές Άδειες

Συνεισφορ΄α του Tom Rhodes.

Οι συμβολικές ΄αδειες, μερικές φορές αναφέρονται και ως συμβολικές εκφρ΄ασεις, χρησιμοποιούν χαρακτήρες στην θέση των οκτώ τιμών για να θέτουν ΄αδειες σε αρχεία ή καταλόγους. Οι συμβολικές εκφρ΄ασεις χρησιμοποιούν την σύνταξη (ποιος) (ενέργεια) (΄αδειες), όπου είναι διαθέσιμες οι ακόλουθες τιμές:

Επιλογή	Γρ΄αμμα	Σημαίνει
(ποιος)	u	User (Χρήστης)
(ποιος)	g	Group owner (Ομ΄αδα που ανήκει)
(ποιος)	o	Other (Υπόλοιποι χρήστες)
(ποιος)	a	All (όλοι, “world”)
(ενέργεια)	+	Πρόσθεση αδειών
(ενέργεια)	-	Αφαίρεση αδειών
(ενέργεια)	=	Άμεσος ορισμός αδειών
(΄αδειες)	r	Read (Αν΄αγνωση)
(΄αδειες)	w	Write (Εγγραφή)
(΄αδειες)	x	Execute (Εκτέλεση)
(΄αδειες)	t	Sticky bit
(΄αδειες)	s	Set UID ή GID

Οι τιμές εισ΄αγονται με την εντολή chmod(1) όπως πριν, αλλ΄α με γρ΄αμματα. Για παρ΄αδειγμα, θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε την ακόλουθη εντολή για να απαγορεύσετε σε ΄αλλους χρήστες την πρόσβαση στο `FILE`:

```
% chmod go= FILE
```

Μπορούν να γίνουν π΄ανω από μία αλλαγές στις ΄αδειες ενός αρχείου ταυτόχρονα διαχωρίζοντας τις αλλαγές με κόμμα. Για παρ΄αδειγμα, η ακόλουθη εντολή θα αφαιρέσει στην ομ΄αδα και στον “υπόλοιπο κόσμο” την ΄αδεια εγγραφής, και στη συνέχεια θα προσθέσει ΄αδεια εκτέλεσης σε όλους.

```
% chmod go-w,a+x FILE
```

4.3.2 FreeBSD File Flags

Συνεισφορ΄α του Tom Rhodes.

Πέρα από τις ΄αδειες αρχείων που συζητήθηκαν πριν από λίγο, το FreeBSD υποστηρίζει την χρήση των “file flags.” Αυτ΄α τα flags προσθέτουν ένα επιπρόσθετο επίπεδο ασφαλείας και ελέγχου σε αρχεία, αλλ΄α όχι σε καταλόγους.

Αυτ΄α τα flags προσθέτουν ένα πρόσθετο επίπεδο ελέγχου σε αρχεία, διασφαλίζοντας μας πως σε κ΄αποιες περιπτώσεις ακόμη κι ο `root` να μην μπορεί να διαγρ΄αψει ή να μετατρέψει αρχεία.

Ε μετατροπή των file flags γίνεται με την chflags(1), χρησιμοποιώντας μια απλή διασύνδεση. Για παρ΄αδειγμα, για να ενεργοποιήσουμε το flag του συστήματος μη διαγραφής αρχείου στο αρχείο `file1`, δίνουμε την ακόλουθη εντολή:

```
# chflags sunlink file1
```

Για να απενεργοποιήσουμε το flag του συστήματος μη διαγραφής αρχείου, απλ΄α δίνουμε την προηγούμενη εντολή με “no” μπροστ΄α από το `sunlink`. Παρατηρήστε:

```
# chflags nosunlink file1
```

Για να δείτε τα flags ενός αρχείου, χρησιμοποιήστε την εντολή ls(1) με το πρόθεμα `-lo`:

```
# ls -lo file1
```

Στην έξοδο θα πρέπει να δείτε κ΄ατι παρόμοιο με το ακόλουθο:

```
-rw-r--r--  1 trhodes  trhodes  sunlnk 0 Mar  1 05:54 file1
```

Μερικ΄α flags μπορούν να προστεθούν ή να αφαιρεθούν μόνο από τον χρήστη `root`. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις, ο ιδιοκτήτης του αρχείου μπορεί να θέσει αυτ΄α τα flags. Προτείνουμε στους διαχειριστές να διαβ΄ασουν τις σελίδες βοηθείας chflags(1) και chflags(2) για περισσότερες πληροφορίες.

4.3.3 Οι Άδειες setuid, setgid και sticky

Συνεισφορ΄α από τον *Tom Rhodes.*

Εκτός από τις ΄αδειες που έχουμε συζητήσει ήδη, υπ΄αρχουν τρεις ακόμα τις οποίες κ΄αθε διαχειριστής πρέπει να γνωρίζει. Πρόκειται για τις ΄αδειες `setuid`, `setgid` και `sticky`.

Οι παραπ΄ανω είναι σημαντικές για κ΄αποιες λειτουργίες στο UNIX, καθώς παρέχουν λειτουργίες που δεν είναι φυσιολογικ΄α διαθέσιμες στους κοινούς χρήστες. Για να τις κατανοήσετε, θα πρέπει πρώτα να καταλ΄αβετε την διαφορ΄α μεταξύ του πραγματικού αναγνωριστικού χρήστη (real user ID) και του ενεργού αναγνωριστικού χρήστη (effective user ID).

Το πραγματικό ID του χρήστη, είναι το UID στο οποίο ανήκει, ή με το οποίο ξεκιν΄α, μια διεργασία. Το ενεργό UID, είναι το αναγνωριστικό χρήστη το οποίο εκτελεί την διεργασία. Για παρ΄αδειγμα, το βοηθητικό πρόγραμμα passwd(1) εκτελείται με το πραγματικό ID του χρήστη που αλλ΄αζει τον κωδικό του. Ωστόσο, για να μπορεί να διαχειριστεί την β΄αση δεδομένων με τους κωδικούς του συστήματος, το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιεί ως ενεργό ID αυτό του χρήστη `root`. Με αυτό τον τρόπο, επιτρέπεται στους απλούς χρήστες να αλλ΄αζουν τους κωδικούς τους χωρίς να παίρνουν το μήνυμα λ΄αθους `Permission Denied` (απαγόρευση πρόσβασης).

> **Óçìåßùóç:** Ε επιλογή `nosuid` στην εντολή mount(8) θα προκαλέσει αποτυχία εκτέλεσης αυτών των εντολών, και μ΄αλιστα χωρίς κ΄αποιο μήνυμα λ΄αθους. Με λίγα λόγια, η εκτέλεση τους θα αποτύχει, και ο χρήστης δεν θα ενημερωθεί για αυτό. Ε επιλογή αυτή δεν είναι επίσης απόλυτα ασφαλής, καθώς (σύμφωνα με τη σελίδα manual mount(8)) υπ΄αρχει τρόπος να παρακαμφθεί μέσω κ΄αποιου ενδι΄αμεσου `nosuid` προγρ΄αμματος (wrapper).

Μπορείτε να καθορίσετε την ΄αδεια setuid, τοποθετώντας τον αριθμό τέσσερα (4) μπροστ΄α από το γενικό σετ των αδειών, όπως φαίνεται στο ακόλουθο παρ΄αδειγμα:

```
# chmod 4755 suidexample.sh
```

Οι ΄αδειες στο αρχείο `suidexample.sh` θα φαίνονται τώρα όπως παρακ΄ατω:

```
-rwsr-xr-x   1 trhodes  trhodes    63 Aug 29 06:36 suidexample.sh
```

Παρατηρήστε στο παρ΄αδειγμα, ότι το s είναι πλέον μέλος του συνόλου αδειών που έχουν καθοριστεί για τον ιδιοκτήτη του αρχείου, και έχει αντικαταστήσει την αντίστοιχη ΄αδεια εκτέλεσης. Με τον τρόπο αυτό λειτουργούν προγρ΄αμματα που χρει΄αζονται αυξημένα δικαιώματα, όπως για παρ΄αδειγμα η εντολή passwd.

Για να παρατηρήσετε αυτή τη λειτουργία την ώρα που συμβαίνει, ανοίξτε δύο τερματικ΄α. Στο πρώτο, ξεκινήστε την εντολή passwd ως κανονικός χρήστης. Καθώς η εντολή εκτελείται και περιμένει για την εισαγωγή του νέου κωδικού, ελέγξτε τον πίνακα διεργασιών και αναζητήστε τις πληροφορίες του χρήστη που εκτελεί την εντολή passwd.

Στο τερματικό A:

```
Changing local password for trhodes
Old Password:
```

Στο τερματικό B:

```
# ps aux | grep passwd
```

```
trhodes  5232  0.0  0.2  3420  1608   0  R+    2:10AM   0:00.00 grep passwd
root     5211  0.0  0.2  3620  1724   2  I+    2:09AM   0:00.01 passwd
```

Όπως είπαμε παραπ΄ανω, η εντολή passwd εκτελείται από ένα κανονικό χρήστη, αλλ΄α χρησιμοποιεί το ενεργό UID του χρήστη root.

Ε΄αδεια setgid εκτελεί την ίδια λειτουργία όπως και η setuid, αλλ΄α επιδρ΄α στις ΄αδειες της ομ΄αδας (group). Όταν εκτελέσετε μια τέτοια εφαρμογή ή βοηθητικό πρόγραμμα, θα χρησιμοποιεί τις ΄αδειες της ομ΄αδας στην οποία ανήκει το αρχείο, και όχι του χρήστη που την ξεκίνησε.

Για να θέσετε την ΄αδεια setgid σε ένα αρχείο, θα πρέπει να τοποθετήσετε τον αριθμό δύο (2) μπροστ΄α από το σύνολο αδειών, στην εντολή chmod. Δείτε το παρακ΄ατω παρ΄αδειγμα:

```
# chmod 2755 sgidexample.sh
```

Όπως και πριν, θα παρατηρήσετε τη νέα ΄αδεια s, αλλ΄α αυτή τη φορ΄α στο σετ των αδειών της ομ΄αδας:

```
-rwxr-sr-x   1 trhodes  trhodes    44 Aug 31 01:49 sgidexample.sh
```

> **Óçìåßùóç:** Στα παραδείγματα μας, αν και το αρχείο είναι ένα εκτελέσιμο script για κέλυφος, δεν θα εκτελεστεί με διαφορετικό ενεργό ID (EUID). Αυτό συμβαίνει γιατί σε αυτ΄α τα scripts δεν επιτρέπεται η πρόσβαση στις κλήσεις setuid(2) του συστήματος.

Οι δύο πρώτες ειδικές άδειες που αναφέραμε, οι `setuid` και `setgid`, ενδεχομένως να μειώσουν την ασφάλεια του συστήματος, αφού επιτρέπουν σε προγράμματα να εκτελούνται με αυξημένα δικαιώματα. Υπάρχει ωστόσο μια τρίτη ειδική άδεια, η οποία μπορεί να αυξήσει την ασφάλεια του συστήματος: το `sticky bit`.

Όταν θέσετε το `sticky bit` σε ένα κατάλογο, επιτρέπεται η διαγραφή ενός αρχείου μόνο από τον ιδιοκτήτη του. Η άδεια αυτή είναι χρήσιμη για να αποφεύγεται η διαγραφή ενός αρχείου από κοινόχρηστους καταλόγους, όπως για παράδειγμα ο `/tmp`, από κάποιο χρήστη που δεν είναι ο ιδιοκτήτης του. Για να θέσετε αυτή την άδεια, τοποθετήστε τον αριθμό ένα (1) στην αρχή του σετ αδειών:

```
# chmod 1777 /tmp
```

Μπορείτε τώρα να δείτε το αποτέλεσμα, χρησιμοποιώντας την εντολή `ls`:

```
# ls -al / | grep tmp
```

```
drwxrwxrwt  10 root  wheel         512 Aug 31 01:49 tmp
```

Η άδεια `sticky bit` φαίνεται ως `t` στο τέλος του συνόλου των αδειών.

4.4 Δομή Καταλόγου

Η ιεραρχική δομή του FreeBSD είναι ένα βασικό στοιχείο που πρέπει να γνωρίζετε αν θέλετε να έχετε μια ολοκληρωμένη εικόνα του συστήματος. Η πιο σημαντική έννοια είναι αυτή του ριζικού (root) καταλόγου, "/". Αυτός ο κατάλογος προσαρτάται (mount) πρώτος κατά την εκκίνηση και περιέχει το βασικό σύστημα ικανό να ετοιμάσει το Λ.Σ. για λειτουργία multi-user. Ο root κατάλογος περιέχει επίσης σημεία προσάρτησης για άλλα συστήματα αρχείων που προσαρτώνται κατά την μετάβαση σε κατάσταση λειτουργίας multi-user.

Σημείο προσάρτησης (mount point) είναι ένας κατάλογος στον οποίο μπορούν να αναπτυχθούν πρόσθετα συστήματα αρχείων σε ένα γονικό σύστημα αρχείων (συνήθως στο root σύστημα αρχείων). Αυτό περιγράφεται αναλυτικά στην ενότητα ÔìÞìá 4.5. Στα στάνταρντ σημεία προσάρτησης περιλαμβάνονται: οι `/usr`, `/var`, `/tmp`, `/mnt`, και `/cdrom`. Αυτοί οι κατάλογοι συνήθως είναι καταχωρημένοι στο αρχείο `/etc/fstab`. Το `/etc/fstab` είναι ένας πίνακας αντιστοιχίας διαφόρων συστημάτων αρχείων και σημείων προσάρτησης για αναφορά στο σύστημα. Τα περισσότερα συστήματα που αναφέρονται στο `/etc/fstab` προσαρτώνται αυτόματα κατά την εκκίνηση του συστήματος από το script rc(8) εκτός αν περιέχεται η επιλογή `noauto`. Λεπτομέρειες μπορείτε να βρείτε στο ÔìÞìá 4.6.1.

Μια πλήρη περιγραφή της ιεραρχίας του συστήματος αρχείων είναι διαθέσιμη στο hier(7). Ακολουθεί μια σύντομη ανασκόπηση με τους πιο συνήθεις καταλόγους.

Κατάλογος	Περιγραφή
`/`	Ριζικός (root) κατάλογος του συστήματος αρχείων.
`/bin/`	Χρήσιμα εργαλεία για περιβάλλον ενός ή πολλαπλών χρηστών.

Κατ΄αλογος	Περιγραφή
/boot/	Προγρ΄αμματα και αρχεία ρυθμίσεων που χρησιμοποιούνται κατ΄α την εκκίνηση του λειτουργικού συστήματος.
/boot/defaults/	Προκαθορισμένα αρχεία ρυθμίσεων εκκίνησης, δείτε loader.conf(5).
/dev/	Αρχεία συσκευών, δείτε intro(4).
/etc/	Αρχεία ρυθμίσεων συστήματος και σεν΄αρια εκκίνησης.
/etc/defaults/	Προκαθορισμένα αρχεία ρυθμίσεων συστήματος, δείτε την rc(8).
/etc/mail/	Αρχεία ρυθμίσεων για πρ΄ακτορες μεταφορ΄ας ηλεκτρ. ταχυδρομείου (MTA) όπως το sendmail(8).
/etc/namedb/	Αρχεία ρυθμίσεων named, δείτε named(8).
/etc/periodic/	Σεν΄αρια λειτουργιών που τρέχουν σε ημερήσια, εβδομαδιαία, και μηνιαία β΄αση, cron(8); δείτε periodic(8).
/etc/ppp/	Αρχεία ρυθμίσεων ppp, δείτε τις ppp(8).
/mnt/	Κενός κατ΄αλογος που συνήθως χρησιμοποιείται από τους διαχειριστές συστημ΄ατων ως προσωρινό σημείο προσ΄αρτησης.
/proc/	Σύστημα αρχείων διεργασιών, δείτε τις procfs(5), mount_procfs(8).
/rescue/	Προγρ΄αμματα με στατική σύνδεση (static link) για ασφαλή επαναφορ΄α συστήματος, δείτε την rescue(8).
/root/	Προσωπικός κατ΄αλογος του χρήστη root.
/sbin/	Προγρ΄αμματα συστήματος και χρήσιμα εργαλεία διαχείρισης για περιβ΄αλλον ενός ή πολλαπλών χρηστών.
/tmp/	Προσωριν΄α αρχεία. Τα περιεχόμενα του /tmp συνήθως δεν διατηρούνται μετ΄α από επανεκκίνηση του συστήματος. Στο /tmp συνήθως προσαρτ΄αται ένα σύστημα αρχείων μνήμης. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αυτομ΄ατως χρησιμοποιώντας τις σχετικές μεταβλητές tmpmfs του rc.conf(5) (ή με μια καταχώρηση στον /etc/fstab, δείτε την mdmfs(8)).
/usr/	Περιέχονται σχεδόν όλα τα βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα και οι εφαρμογές χρηστών.
/usr/bin/	Κοινόχρηστα βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα, εργαλεία προγραμματισμού, και εφαρμογές.
/usr/include/	Στ΄ανταρ αρχεία συμπερίληψης C (include files).
/usr/lib/	Αρχεία βιβλιοθηκών.

Κατ΄αλογος	Περιγραφή
/usr/libdata/	Δι΄αφορα αρχεία δεδομένων βοηθητικών προγραμμ΄ατων.
/usr/libexec/	Δαίμονες συστήματος & βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα συστήματος (εκτελούνται από ΄αλλα προγρ΄αμματα).
/usr/local/	Τοπικ΄α εκτελέσιμα, βιβλιοθήκες, κτλ. Επίσης είναι και ο προκαθορισμένος προορισμός για προγρ΄αμματα που εγκαθίστανται από τα ports του FreeBSD. Μέσα στον /usr/local, χρησιμοποιείται γενικ΄α η δι΄αταξη του /usr που περιγρ΄αφεται στο hier(7). Εξαιρούνται οι κατ΄αλογοι σελίδων βοηθείας man, που βρίσκεται ΄αμεσα κ΄ατω από τον /usr/local και όχι κ΄ατω από τον /usr/local/share, καθώς και η τεκμηρίωση κ΄αθε port που βρίσκεται στον share/doc/*port* .
/usr/obj/	Δέντρο προορισμού που εξαρτ΄αται από την αρχιτεκτονική του μηχανήματος και παρ΄αγεται μεταγλωττίζοντας το δέντρο /usr/src.
/usr/ports/	Ε Συλλογή Ports του FreeBSD (προαιρετικό).
/usr/sbin/	Δαίμονες συστήματος & βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα συστήματος (εκτελούνται από χρήστες).
/usr/share/	Αρχεία ανεξ΄αρτητα από την Αρχιτεκτονική του μηχανήματος.
/usr/src/	Αρχεία BSD και/ή τοπικ΄α αρχεία πηγαίου κώδικα.
/usr/X11R6/	Εκτελέσιμα, βιβλιοθήκες, κτλ. για την διανομή X11R6 (προαιρετικό).
/var/	Αρχεία αναφορ΄ας (log) διαφόρων χρήσεων, temporary, transient, και spool. Μερικές φορές προσαρτ΄αται στον /var ένα σύστημα αρχείων μνήμης. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αυτόματα χρησιμοποιώντας τις σχετικές μεταβλητές varmfs του rc.conf(5) (ή με μία καταχώρηση στο /etc/fstab, δείτε τις mdmfs(8)).
/var/log/	Δι΄αφορα αρχεία συμβ΄αντων του συστήματος.
/var/mail/	Αρχεία γραμματοκιβωτίου (mailbox) χρηστών.
/var/spool/	Δι΄αφοροι κατ΄αλογοι παροχέτευσης (spool) εκτυπωτών και ηλεκτρονικής αλληλογραφίας του συστήματος.
/var/tmp/	Προσωριν΄α (temporary) αρχεία. Τα αρχεία αυτ΄α συνήθως διατηρούνται κατ΄α την δι΄αρκεια επανεκκίνησης του συστήματος, εκτός αν ο /var είναι ένα σύστημα αρχείων μνήμης.

Κατ΄αλογος	Περιγραφή
/var/yp/	Απεικονίσεις (maps) NIS.

4.5 Οργ΄ανωση Δίσκου

Ε μικρότερη μον΄αδα οργ΄ανωσης που χρησιμοποιεί το FreeBSD για να βρει αρχεία είναι το όνομα αρχείου. Τα ονόματα αρχείων είναι ευαίσθητα στα κεφαλαία- μικρ΄α, το οποίο σημαίνει ότι το `readme.txt` και το `README.TXT` είναι δύο διαφορετικ΄α αρχεία. Το FreeBSD δεν χρησιμοποιεί την επέκταση `.txt` αρχείου για να προσδιορίσει αν ένα αρχείο είναι πρόγραμμα, ή έγγραφο, ή ΄αλλος τύπος δεδομένων.

Τα αρχεία αποθηκεύονται σε καταλόγους. Ένας κατ΄αλογος μπορεί να μην περιέχει αρχεία, ή μπορεί να περιέχει εκατοντ΄αδες αρχεία. Ένας κατ΄αλογος μπορεί επίσης να περιέχει ΄αλλους καταλόγους, επιτρέποντας σας να κατασκευ΄ασετε μια ιεραρχική δομή καταλόγων όπου κατ΄αλογοι εσωκλείουν ΄αλλους καταλόγους. Αυτό μας επιτρέπει να οργανώσουμε τα δεδομένα μας πολύ ευκολότερα.

Ε αναφορ΄α σε αρχεία και καταλόγους γίνεται δίνοντας το όνομα αρχείου ή το όνομα καταλόγου, ακολουθεί μία αριστερόστροφη κ΄αθετος, `/` και έπειτα οποιοδήποτε ΄αλλο κατ΄αλληλο όνομα καταλόγου. Ε΄αν έχετε τον κατ΄αλογο `foo`, ο οποίος περιέχει τον κατ΄αλογο `bar`, ο οποίος περιέχει το αρχείο `readme.txt`, τότε το ολοκληρωμένο όνομα, διαδρομή (path) στο αρχείο είναι `foo/bar/readme.txt`.

Κατ΄αλογοι και αρχεία αποθηκεύονται σε ένα σύστημα αρχείων. Κ΄αθε σύστημα αρχείων περιέχει ένα κατ΄αλογο στο ανώτερο επίπεδο, που ονομ΄αζεται root (ριζικός) κατ΄αλογος για το συγκεκριμένο σύστημα αρχείων. Ο root κατ΄αλογος μπορεί να περιέχει ΄αλλους καταλόγους.

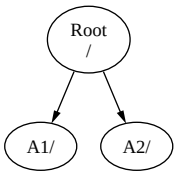
Αυτό πιθανώς είναι παρόμοιο με οποιοδήποτε ΄αλλο λειτουργικό σύστημα έχετε χρησιμοποιήσει. Ωστόσο υπ΄αρχουν μερικές διαφορές. Για παρ΄αδειγμα, το MS-DOS χρησιμοποιεί `\` για να διαχωρίζει ονόματα καταλόγων και αρχείων, ενώ το Mac OS® χρησιμοποιεί `:`.

Το FreeBSD δεν χρησιμοποιεί γρ΄αμματα οδηγών ή ονόματα οδηγών στη διαδρομή. Επομένως δεν θα πρέπει να γρ΄αφετε `c:/foo/bar/readme.txt` στο FreeBSD.

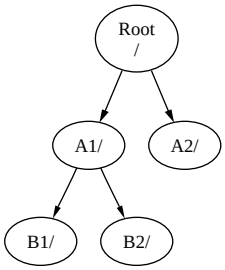
Αντιθέτως, ένα σύστημα αρχείων καθορίζεται ως root σύστημα αρχείων. Ο ριζικός κατ΄αλογος του root συστήματος αρχείων αναφέρεται ως `/`. Κ΄αθε ΄αλλο σύστημα αρχείου προσαρτ΄αται κ΄ατω από το root σύστημα αρχείων Δεν έχει σημασία πόσους δίσκους έχετε στο FreeBSD σύστημα σας, κ΄αθε κατ΄αλογος εμφανίζεται να είναι μέρος του ίδιου δίσκου.

Ας υποθέσουμε πως έχετε τρία συστήματα αρχείων, τα ονομ΄αζουμε `A`, `B` και `C`. Κ΄αθε σύστημα αρχείου έχει έναν ριζικό κατ΄αλογο, ο οποίος περιέχει δύο ΄αλλους καταλόγους, που τους ονομ΄αζουμε `A1`, `A2` (και παρομοίως `B1`, `B2` και `C1`, `C2`).

Ας θεωρήσουμε ότι το `A` είναι το root σύστημα αρχείων. Αν χρησιμοποιήσετε την εντολή `ls` για να δείτε τα περιεχόμενα αυτού του καταλόγου, θα δείτε δύο υποκαταλόγους, `A1` και `A2`. Το δέντρο του καταλόγου μοι΄αζει σαν αυτό:

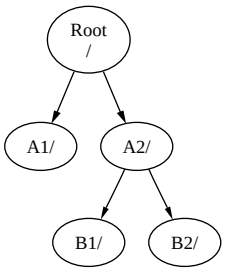


Κ΄αθε σύστημα αρχείων πρέπει να προσαρτ΄αται σε ένα κατ΄αλογο διαφορετικού συστήματος αρχείων. Ας υποθέσουμε πως θέλετε να προσαρτήσετε το σύστημα αρχείου B στον κατ΄αλογο A1. Ο ριζικός κατ΄αλογος του B αντικαθιστ΄α τον A1, και οι κατ΄αλογοι του B εμφανίζονται αναλόγως:



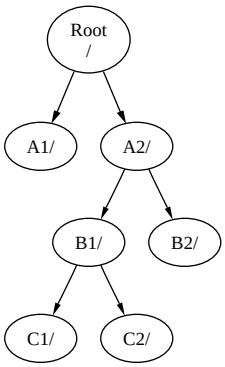
Όλα τα αρχεία που περιέχονται στους καταλόγους B1 και B2 τα βρίσκουμε με τη διαδρομή /A1/B1 ή με /A1/B2 αντίστοιχα. Όλα τα αρχεία που βρίσκονταν στο /A1 είναι προσωριν΄α κρυμμένα. Θα επανεμφανιστούν όταν ο B θα αποπροσαρτηθεί από τον A.

Αν ο B είχε προσαρτηθεί στον A2 τότε το δι΄αγραμμα θα έδειχνε κ΄απως έτσι:

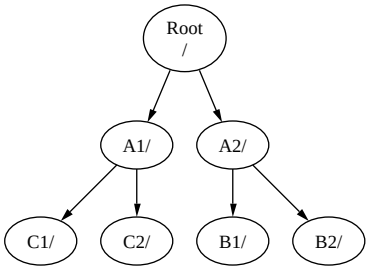


και οι διαδρομές θα ήταν /A2/B1 και /A2/B2 αντίστοιχα.

Τα συστήματα αρχείων μπορούν να προσαρτώνται στην κορυφή ΄αλλων συστημ΄ατων. Συνεχίζοντας το τελευταίο παρ΄αδειγμα, το σύστημα αρχείου C θα μπορούσε να προσαρτηθεί στην κορυφή του καταλόγου B1 στο σύστημα αρχείου B, οδηγώντας σε αυτήν την κατανομή:



Ή ακόμη το `C` θα μπορούσε να προσαρτηθεί ΄αμεσα στο σύστημα αρχείου `A`, κ΄ατω από τον κατ΄αλογο `A1`:



Αν γνωρίζετε το σύστημα MS-DOS, είναι παρόμοιο, αλλ΄α όχι ακριβώς το ίδιο, με την εντολή `join`.

Αυτό συνήθως δεν είναι κ΄ατι που πρέπει να γνωρίζετε ΄αμεσα. Τυπικ΄α, εσείς δημιουργείτε συστήματα αρχείων όταν εγκαθιστ΄ατε το FreeBSD και αποφασίζετε το σημείο προσ΄αρτησης αυτών, και έπειτα δεν χρει΄αζεται να τα αλλ΄αξετε εκτός αν πρόκειται να προσθέσετε ένα καινούργιο δίσκο.

Είναι απόλυτα δυνατόν να έχετε ένα μεγ΄αλο root σύστημα αρχείων, και να μην χρει΄αζεται να δημιουργήσετε ΄αλλα. Με αυτή την τακτική υπ΄αρχουν μερικ΄α μειονεκτήματα και ένα πλεονέκτημα.

Προτερήματα Πολλαπλών Συστημ΄ατων Αρχείων

- Διαφορετικ΄α συστήματα αρχείων μπορούν να έχουν διαφορετικές επιλογές προσ΄αρτησης. Για παρ΄αδειγμα, με προσεκτικό σχεδιασμό, το root σύστημα αρχείων μπορεί να προσαρτηθεί μόνο για αν΄αγνωση, ώστε να είναι αδύνατη η διαγραφή ή η μετατροπή κ΄αποιου σημαντικού αρχείου. Διαχωρίζοντας συστήματα αρχείων με δυνατότητα εγγραφής από τον χρήστη, όπως ο `/home`, επιτρέπει επίσης την προσ΄αρτηση τους ως nosuid. Αυτή η επιλογή περιορίζει την χρήση εκτελέσιμων που είναι αποθηκευμένα στο σύστημα αρχείων, με ενεργοποιημένα τα bits suid/guid, βελτιώνοντας πιθανώς την ασφ΄αλεια.
- Αν΄αλογα με το πως θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα αρχείων, το FreeBSD ρυθμίζει με τον καλύτερο τρόπο την δι΄αταξη των αρχείων στο σύστημα. Επομένως ένα σύστημα που περιέχει πολλ΄α μικρ΄α αρχεία που μεταβ΄αλλονται συχν΄α, θα έχει διαφορετική δι΄αταξη από ένα ΄αλλο που περιέχει λιγότερα σε αριθμό, αλλ΄α πιο ογκώδη αρχεία. Ε΄αν έχετε ένα μοναδικό σύστημα αρχείων, τότε χ΄ανετε αυτή τη δυνατότητα.
- Τα συστήματα αρχείων του FreeBSD είναι πολύ ισχυρ΄α. Ωστόσο, μια αδυναμία σε κ΄αποιο σημαντικό σημείο μπορεί ακόμη να οδηγήσει σε κατ΄αρρευση της δομής του συστήματος αρχείων. Ο

διαχωρισμός των δεδομένων σας σε πολλαπλ΄α συστήματα αρχείων κ΄ανει πιο εύκολη μια πιθανή επαναφορ΄α από backup, όταν αυτό είναι αναγκαίο.

Προτερήματα ενός Μονοκόμματου Συστήματος Αρχείου

- Τα συστήματα αρχείων είναι συγκεκριμένου σταθερού μεγέθους. Αν δημιουργήσετε ένα σύστημα αρχείων κατ΄α την εγκατ΄ασταση του FreeBSD και του δώσετε ένα ορισμένο μέγεθος, μπορεί αργότερα να ανακαλύψετε πως χρει΄αζεστε να φτι΄αξετε μια μεγαλύτερη κατ΄ατμηση. Αυτό δεν είναι εύκολα πραγματοποιήσιμο δίχως backup, αναδημιουργία του συστήματος αρχείου με το νέο μέγεθος, και επαναφορ΄α των αποθηκευμένων δεδομένων.

Óçìáíôéêü: Στο FreeBSD περιέχεται η εντολή growfs(8), η οποία επιτρέπει να αυξήσουμε το μέγεθος ενός συστήματος αρχείων κατ΄α τη λειτουργία του, αφαιρώντας αυτόν τον περιορισμό.

Τα συστήματα αρχείων περιέχονται σε κατατμήσεις (partitions). Αυτό δεν έχει την ίδια έννοια με την κοινή χρήση του όρου κατ΄ατμηση (όπως για παρ΄αδειγμα, η κατ΄ατμηση του MS-DOS), λόγω της κληρονομι΄ας που φέρει το FreeBSD από το UNIX. Κ΄αθε κατ΄ατμηση αναγνωρίζεται από ένα λατινικό χαρακτήρα ξεκινώντας από a έως το h. Κ΄αθε κατ΄ατμηση μπορεί να περιέχει μόνο ένα σύστημα αρχείων, το οποίο σημαίνει πως η αναφορ΄α στα συστήματα αρχείων γίνεται είτε από το τυπικό σημείο προσ΄αρτησης στην ιεραρχία του συστήματος αρχείων, είτε από το λατινικό χαρακτήρα της κατ΄ατμησης.

Επίσης το FreeBSD χρησιμοποιεί μέρος από το δίσκο για χώρο swap . Ο χώρος Swap παρέχει στο FreeBSD εικονική μνήμη (virtual memory). Αυτό επιτρέπει στον υπολογιστή σας να συμπεριφέρεται σαν να είχε πολύ περισσότερη μνήμη από όσο πραγματικ΄α έχει. Όταν το FreeBSD δεν έχει διαθέσιμη μνήμη μεταφέρει μερικ΄α από τα δεδομένα που δεν χρησιμοποιούνται, την προκειμένη στιγμή, στον χώρο swap, και όταν τα χρειαστεί τα επαναφέρει (ενώ μεταφέρει κ΄αποια ΄αλλα δεδομένα στον χώρο swap).

Υπ΄αρχουν κ΄αποιες συμβ΄ασεις σχετικ΄α με τις κατατμήσεις

Κατ΄ατμηση	Σύμβαση
a	Συνήθως περιλαμβ΄ανει το root σύστημα αρχείων
b	Συνήθως περιλαμβ΄ανει τον χώρο swap
c	Συνήθως ιδίου μεγέθους με την περιλαμβανόμενη φέτα (slice). Αυτό επιτρέπει σε βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα που πρέπει να δουλέψουν σε ολόκληρο το κομμ΄ατι (για παρ΄αδειγμα, ένας ανιχνευτής κατεστραμμένων μπλοκ) να λειτουργούν στην c κατ΄ατμηση. Κανονικ΄α δεν θα πρέπει να δημιουργείτε σύστημα αρχείων σε αυτή την κατ΄ατμηση.
d	Ε κατ΄ατμηση d είχε στο παρελθόν μια ειδική αντιστοιχία, κ΄ατι που δεν ισχύει πλέον σήμερα, επομένως η d μπορεί να χρησιμοποιείται σαν μια κανονική κατ΄ατμηση.

Κ΄αθε κατ΄ατμηση που περιέχει ένα σύστημα αρχείων αποθηκεύεται στο FreeBSD σε μια τοποθεσία που ονομ΄αζεται φέτα (slice). Ε φέτα είναι ένας όρος του FreeBSD για αυτό που κοινώς αποκαλείται κατ΄ατμηση, και αυτό επίσης οφείλεται στην καταγωγή του FreeBSD από το UNIX. Οι φέτες αριθμούνται αρχίζοντας από το 1 έως το 4.

Ο αριθμός της φέτας ακολουθεί το όνομα συσκευής μετ΄α το πρόθεμα s ξεκινώντας από το 1. Επομένως, “da0*s1*” είναι η πρώτη φέτα του πρώτου οδηγού SCSI. Μπορούν να υπ΄αρχουν μέχρι τέσσερις φέτες σε κ΄αθε δίσκο, αλλ΄α μπορείτε να δημιουργήσετε λογικές φέτες μέσα σε κατ΄αλληλου τύπου φυσικές φέτες. Σε αυτές τις εκτεταμένες φέτες η αρίθμηση ξεκιν΄αει από το 5, επομένως “ad0s5” είναι η πρώτη εκτεταμένη φέτα στον πρώτο δίσκο IDE. Αυτές οι συσκευές χρησιμοποιούνται από συστήματα αρχείων που πρέπει να καταλαμβ΄ανουν μια ολόκληρη φέτα.

Οι φέτες, οι “επικίνδυνα αφοσιωμένοι (dangerously dedicated) ” φυσικοί οδηγοί καθώς και ΄αλλοι οδηγοί, περιέχουν κατατμήσεις, οι οποίες παρουσι΄αζονται με λατινικούς χαρακτήρες από το a έως το h. Αυτός ο χαρακτήρας αναφέρεται στο όνομα συσκευής, επομένως “da0*a*” είναι η a κατ΄ατμηση στον πρώτο οδηγό da, ο οποίος είναι “επικίνδυνα αφοσιωμένος”. Ε “ad1s3*e*” είναι η πέμπτη κατ΄ατμηση στην τρίτη φέτα του δεύτερου οδηγού δίσκου IDE.

Ολοκληρώνοντας, κ΄αθε δίσκος στο σύστημα είναι μονόδρομα ορισμένος. Κ΄αθε όνομα δίσκου ξεκιν΄α με ένα κωδικό που υποδεικνύει τον τύπο του δίσκου, και ένα νούμερο που υποδηλώνει ποιος δίσκος είναι. Αντίθετα με τις φέτες, οι δίσκοι αριθμούνται ξεκινώντας από το 0. Οι πιο συνήθεις κωδικοί που θα συναντήσετε αναφέρονται στην Ðßíáêáò 4-1.

Όταν γίνεται αναφορ΄α σε μια κατ΄ατμηση, το FreeBSD ζητ΄α να δηλωθεί επιπλέον η ονομασία της φέτας και του δίσκου που περιέχει την κατ΄ατμηση, ενώ στην περίπτωση που αναφέρεστε σε μια φέτα θα πρέπει να δηλώνετε το όνομα του δίσκου. Επομένως, όταν αναφέρεστε σε μια κατ΄ατμηση χρει΄αζεται να δηλώνετε το όνομα του δίσκου, s, τον αριθμό της φέτας, και τον χαρακτήρα της κατ΄ατμησης. Παραδείγματα μπορείτε να βρείτε στην ÐáñÜäåéãìá 4-1.

Ε ÐáñÜäåéãìá 4-2 παρουσι΄αζει ένα εννοιολογικό μοντέλο για τη δομή του δίσκου που θα σας βοηθήσει να καταλ΄αβετε καλύτερα κ΄αποια πρ΄αγματα.

Για να εγκαταστήσετε το FreeBSD πρέπει πρώτα να ρυθμίσετε τις φέτες του δίσκου, να δημιουργήσετε τις κατατμήσεις μέσα στις φέτες που θα χρησιμοποιήσετε για το FreeBSD, έπειτα να δημιουργήσετε ένα σύστημα αρχείων (ή χώρο swap) σε κ΄αθε κατ΄ατμηση, και τέλος να αποφασίσετε σε ποιο σημείο θα προσαρτηθεί το σύστημα αρχείων.

Ðßíáêáò 4-1. Κωδικοί Συσκευών Δίσκων

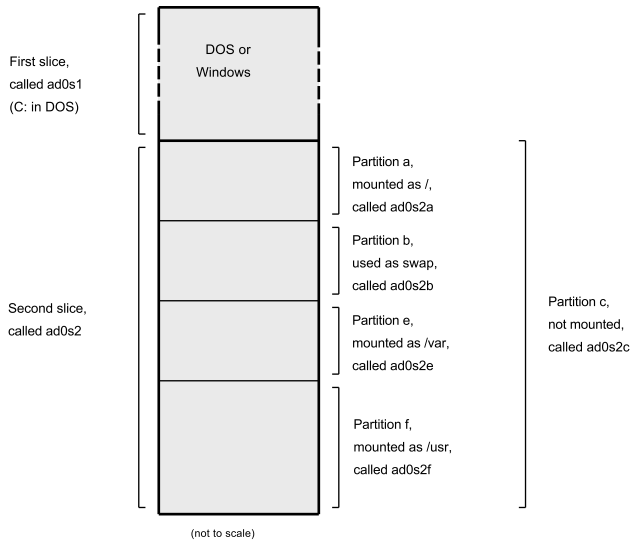
Κώδικας	Σημαίνει
`ad`	Δίσκος ATAPI (IDE)
`da`	Δίσκος SCSI ΄αμεσης πρόσβασης
`acd`	ATAPI (IDE) CDROM
`cd`	SCSI CDROM
`fd`	Μον΄αδα Δισκέτας (Floppy)

ÐáñÜäåéãìá 4-1. Υποδείγματα Ονομ΄ατων Δίσκου, Φέτας, Κατ΄ατμησης

Ονομασία	Σημαίνει
`ad0s1a`	Ε πρώτη κατ΄ατμηση (`a`) στην πρώτη φέτα (`s1`) του πρώτου δίσκου IDE (`ad0`).
`da1s2e`	Ε πέμπτη κατ΄ατμηση (`e`) στην δεύτερη φέτα (`s2`) του δεύτερου δίσκου SCSI (`da1`).

ου είναι προσαρτημένος στο
χει δύο φέτες των 2 GB (κατατμήσεις
τερη φέτα μία εγκατ΄ασταση
ρεις κατατμήσεις δεδομένων και μία

είων. Ε κατ΄ατμηση a θα
΄αλογου /var, και η f για τη δομή



4.6 Προσ΄αρτηση και Αποπροσ΄αρτηση Συστημ΄ατων Αρχείων

Ένα σύστημα αρχείων αναπαριστ΄αται καλύτερα σε μορφή δέντρου, με τις ρίζες του στο /. Οι κατ΄αλογοι /dev, /usr, και ΄αλλοι είναι κλαδι΄α του καταλόγου root, και μπορεί να έχουν με τη σειρ΄α τους, τα δικ΄α τους κλαδι΄α, όπως τον /usr/local, και ούτω καθεξής.

Υπ΄αρχουν δι΄αφοροι λόγοι για τους οποίους θα έπρεπε να τοποθετήσουμε κ΄αποιους από αυτούς τους καταλόγους σε διαφορετικ΄α συστήματα αρχείων. Ο κατ΄αλογος /var περιέχει τους καταλόγους log/, spool/, και δι΄αφορους ΄αλλους τύπους προσωρινών αρχείων, και για το λόγο αυτό μπορεί να γεμίσει. Δεν θα ήταν καλή ιδέα να γεμίσει το root σύστημα αρχείων, επομένως ο διαχωρισμός του /var από τον / είναι συχν΄α επιθυμητός.

Ένας ΄αλλος συνηθισμένος λόγος να έχουμε δι΄αφορους καταλόγους σε διαφορετικ΄α συστήματα αρχείων είναι όταν πρόκειται να φιλοξενηθούν σε διαφορετικούς φυσικούς δίσκους, ή είναι ξεχωριστοί εικονικοί δίσκοι, όπως συμβαίνει με το Δικτυακό Σύστημα Αρχείων (Network File System), και τους οδηγούς CDROM.

4.6.1 Το Αρχείο `fstab`

Κατ΄α τη διεργασία εκκίνησης, τα συστήματα αρχείων που αναφέρονται στο `/etc/fstab` προσαρτώνται αυτόματα (εκτός αν αναφέρονται με την επιλογή `noauto`).

Το αρχείο `/etc/fstab` περιέχει μια σειρ΄α από γραμμές με δι΄αταξη όπως η ακόλουθη:

```
device        /mount-point  fstype     options       dumpfreq      passno
```

`device`

Όνομα συσκευής (η οποία θα πρέπει να υπ΄αρχει), όπως εξηγείται στην ÔìÞìá 19.2.

`mount-point`

Κατ΄αλογος (θα πρέπει να υπ΄αρχει) στον οποίο προσαρτ΄αται το σύστημα αρχείων.

`fstype`

Ο τύπος του συστήματος αρχείων που θα δοθεί στην mount(8). Το προκαθορισμένο σύστημα αρχείων του FreeBSD είναι το `ufs`.

`options`

Το `rw` για συστήματα αρχείων αν΄αγνωσης- εγγραφής (read- write), ή `ro` για συστήματα αρχείων μόνο αν΄αγνωσης (read-only), συμπληρωμένο με όποια ΄αλλη επιλογή μπορεί να χρει΄αζεστε. Μία συνήθης επιλογή είναι η `noauto` για συστήματα αρχείων που δεν προσαρτώνται αυτόματα κατ΄α τις διεργασίες εκκίνησης του συστήματος. Άλλες επιλογές αναφέρονται στην σελίδα βοήθειας mount(8).

`dumpfreq`

Αυτό το πεδίο χρησιμοποιείται από το dump(8) για να ορίσει ποια συστήματα αρχείων χρει΄αζονται dumping. Αν το πεδίο απουσι΄αζει, τότε η προκαθορισμένη τιμή του είναι μηδέν.

`passno`

Αυτό ορίζει την σειρ΄α με την οποία θα ελέγχονται τα συστήματα αρχείων. Συστήματα αρχείων που δεν επιθυμούμε να ελεγχθούν θα πρέπει να έχουν στο πεδίο `passno` τιμή μηδέν. Το root σύστημα αρχείων (το οποίο πρέπει να ελεγχθεί πριν από όλα τα ΄αλλα) θα έχει στο πεδίο `passno` την τιμή ένα και όλα τα ΄αλλα συστήματα αρχείων θα έχουν στο πεδίο `passno` τιμές μεγαλύτερες από ένα. Αν περισσότερα από ένα συστήματα αρχείων έχουν την ίδια τιμή `passno` τότε το fsck(8) θα επιχειρήσει να ελέγξει παρ΄αλληλα τα συστήματα αρχείων, αν αυτό είναι εφικτό.

Συμβουλευτείτε την σελίδα βοηθείας fstab(5) για περισσότερες πληροφορίες για την μορφή του αρχείου `/etc/fstab` και για τις επιλογές που μπορεί να περιέχει.

4.6.2 Ε Εντολή `mount`

Ε εντολή mount(8) είναι αυτό ακριβώς που χρει΄αζεστε για την προσ΄αρτηση συστημ΄ατων αρχείων.

Ε βασική μορφή της είναι:

```
# mount device mountpoint
```

Υπάρχει πληθώρα επιλογών, όπως αναφέρεται στην σελίδα βοηθείας mount(8), αλλά οι πιο συνήθεις είναι:

Επιλογές εντολής **mount**

`-a`

Προσάρτηση όλων των συστημάτων αρχείων που αναφέρονται στο `/etc/fstab`, εκτός αυτών που φέρουν την επιλογή "noauto", εξαιρούνται μέσω της επιλογής `-t`, ή αυτών που ήδη έχουν προσαρτηθεί.

`-d`

Κάνει τα πάντα εκτός από την πραγματική προσάρτηση του συστήματος. Αυτή η επιλογή είναι χρήσιμη σε συνεργασία με το πρόθεμα `-v` για να προσδιοριστεί τι ακριβώς προσπαθεί να κάνει η mount(8) την συγκεκριμένη στιγμή.

`-f`

Αναγκάζει την προσάρτηση ενός μη-καθαρού συστήματος αρχείων (επικίνδυνο), ή εξαναγκάζει την ανάκληση πρόσβασης εγγραφής όταν υποβιβάζεται η προσάρτηση ενός συστήματος αρχείων ανάγνωσης-εγγραφής (read-write) σε μόνο-ανάγνωσης.

`-r`

Προσαρτάει το σύστημα αρχείων σε κατάσταση μόνο-ανάγνωσης. Είναι ακριβώς το ίδιο με τη χρήση του προθέματος `ro` με την επιλογή `-o`.

`-t` *`fstype`*

Προσαρτάει το υπάρχον σύστημα αρχείων, χρησιμοποιώντας τον τύπο συστήματος αρχείων που δίνεται, ή προσαρτάει μόνο συστήματα αρχείων του συγκεκριμένου τύπου, εάν δοθεί μαζί με την επιλογή `-a`.

Το "ufs" είναι ο προεπιλεγμένος τύπος συστήματος αρχείων.

`-u`

Ανανεώνει τις επιλογές προσάρτησης στο σύστημα αρχείων.

`-v`

Συμπεριλαμβάνει αναλυτική αναφορά.

`-w`

Προσαρτάει το σύστημα αρχείων για ανάγνωση-εγγραφή (read-write).

Ε επιλογή `-o` δέχεται μία σειρά από επιλογές χωρισμένες με κόμμα, περιλαμβάνοντας τις ακόλουθες:

noexec

Δεν επιτρέπεται η λειτουργία εκτελέσιμων σε αυτό το σύστημα αρχείων. Αυτό είναι επίσης μια επιλογή ασφαλείας.

nosuid

Δεν λαμβάνονται υπ' όψιν setuid ή setgid flags στο σύστημα αρχείων.

4.6.3 Η Εντολή `umount`

Η εντολή umount(8) παίρνει, ως παράμετρο, ένα εκ των σημείων προσάρτησης, το όνομα μιας συσκευής, ή τις επιλογές `-a` ή `-A`.

Όλοι οι τύποι δέχονται την `-f` για να εξαναγκάσουν σε αποπροσάρτηση, και την `-v` για αναλυτική αναφορά. Σας προειδοποιούμε πως η επιλογή `-f` γενικά δεν είναι καλή ιδέα. Η εξ' αναγκασμού αποπροσάρτηση μπορεί να οδηγήσει σε κατάρρευση τον υπολογιστή ή να καταστρέψει δεδομένα στο σύστημα αρχείων.

Οι `-a` και `-A` χρησιμοποιούνται για να αποπροσαρτήσουν όλα τα προσαρτημένα συστήματα αρχείων, σύμφωνα και με τις επιλογές που δίνονται από το `-t`, αν υπάρχει. Το `-A`, ωστόσο, δεν θα επιχειρήσει να αποπροσαρτήσει το root σύστημα αρχείων.

4.7 Διεργασίες

Το FreeBSD είναι ένα λειτουργικό σύστημα multi-tasking. Αυτό σημαίνει πως κάθε στιγμή μπορούν να τρέχουν παραπάνω από ένα προγράμματα. Κάθε πρόγραμμα που τρέχει οποιαδήποτε στιγμή ονομάζεται διεργασία (process). Κάθε εντολή που τρέχετε ξεκινάει τουλάχιστον μία νέα διεργασία, και υπάρχουν κάποιες διεργασίες του συστήματος που τρέχουν συνέχεια για να κρατούν το σύστημα σε λειτουργία.

Κάθε διεργασία χαρακτηρίζεται από ένα μοναδικό αριθμό που ονομάζεται ID διεργασίας ή PID, και όπως ακριβώς συμβαίνει με τα αρχεία, κάθε διεργασία έχει έναν ιδιοκτήτη και ένα γκρουπ. Οι πληροφορίες του ιδιοκτήτη και του γκρουπ χρειάζονται για να προσδιορίζεται ποια αρχεία και συσκευές μπορεί να ανοίξει η συγκεκριμένη διεργασία, χρησιμοποιώντας τις άδειες αρχείων που συζητήσαμε νωρίτερα. Οι περισσότερες διεργασίες έχουν επίσης μία γονική διεργασία. Η γονική διεργασία είναι εκείνη η διεργασία που τις ξεκίνησε. Για παράδειγμα, εάν πληκτρολογείτε εντολές στο κέλυφος, τότε το κέλυφος είναι μία διεργασία, και κάθε εντολή που τρέχετε είναι επίσης μία διεργασία. Επομένως κάθε διεργασία που τρέχετε με αυτόν τον τρόπο θα έχει γονική διεργασία το κέλυφος σας. Η μόνη εξαίρεση είναι μία διεργασία που ονομάζεται init(8). Η `init` είναι πάντα η πρώτη διεργασία, και επομένως το PID της είναι πάντα 1. Η `init` ξεκινάει αυτόματα από τον πυρήνα κατά την εκκίνηση του FreeBSD.

Δύο ιδιαίτερα χρήσιμες εντολές για να παρατηρείτε τις διεργασίες στο σύστημα, είναι οι ps(1) και top(1). Η εντολή `ps` χρησιμοποιείται για την προβολή μιας στατικής λίστας των τρέχοντων διεργασιών, και μπορεί να εμφανίζει το PID τους, πόση μνήμη χρησιμοποιούν, την εντολή με την οποία ξεκίνησαν, και άλλες πληροφορίες. Η εντολή `top` εμφανίζει όλες τις τρέχουσες διεργασίες, και ανανεώνει την οθόνη σας αν'α λίγα δευτερόλεπτα, επομένως μπορείτε να παρατηρείτε τι ακριβώς κάνει ο υπολογιστή σας τη δεδομένη στιγμή.

Η `ps`, από προεπιλογή, εμφανίζει μόνο τις εντολές που τρέχουν και ανήκουν σε εσάς. Για παράδειγμα:

```
% ps
  PID  TT  STAT      TIME COMMAND
  298  p0  Ss     0:01.10 tcsh
```

```
 7078  p0  S      2:40.88 xemacs mdoc.xsl (xemacs-21.1.14)
37393  p0  I      0:03.11 xemacs freebsd.dsl (xemacs-21.1.14)
48630  p0  S      2:50.89 /usr/local/lib/netscape-linux/navigator-linux-4.77.bi
48730  p0  IW     0:00.00 (dns helper) (navigator-linux-)
72210  p0  R+     0:00.00 ps
  390  p1  Is     0:01.14 tcsh
 7059  p2  Is+    1:36.18 /usr/local/bin/mutt -y
 6688  p3  IWs    0:00.00 tcsh
10735  p4  IWs    0:00.00 tcsh
20256  p5  IWs    0:00.00 tcsh
  262  v0  IWs    0:00.00 -tcsh (tcsh)
  270  v0  IW+    0:00.00 /bin/sh /usr/X11R6/bin/startx -- -bpp 16
  280  v0  IW+    0:00.00 xinit /home/nik/.xinitrc -- -bpp 16
  284  v0  IW     0:00.00 /bin/sh /home/nik/.xinitrc
  285  v0  S      0:38.45 /usr/X11R6/bin/sawfish
```

Όπως μπορείτε να δείτε σε αυτό το παρ΄αδειγμα, η έξοδος από την ps προβ΄αλλεται σε στήλες. `PID` είναι το PID της διεργασίας όπως αναφέραμε νωρίτερα. Τα PID διανέμονται από 1, έως 99999, και όταν υπερβούν το 99999 ξεκινούν από την αρχή (ένα PID δεν μπορεί να αποδοθεί ξαν΄α αν είναι ήδη σε χρήση). Ε στήλη `TT` δείχνει το τερματικό (tty) του προγρ΄αμματος που εκτελείται, και μπορεί να αγνοηθεί αυτή τη στιγμή δίχως πρόβλημα. Ε `STAT` υποδεικνύει την κατ΄ασταση του προγρ΄αμματος, και π΄αλι μπορεί να αγνοηθεί. Ε `TIME` είναι η χρονική δι΄αρκεια που το πρόγραμμα απασχολεί την CPU, αυτό συνήθως δεν είναι ο χρόνος εκτέλεσης αφού τα περισσότερα προγρ΄αμματα καθυστερούν με ΄αλλες εργασίες πριν απασχολήσουν την CPU. Ε τελευταία στήλη, η `COMMAND` είναι η γραμμή εντολής που δόθηκε για να τρέξει το πρόγραμμα.

Ε ps(1) υποστηρίζει δι΄αφορες επιλογές για να αλλ΄αξει την γκ΄αμα των πληροφοριών που εμφανίζονται. Μία από τις πιο χρήσιμες επιλογές είναι η `auxww`. Ε `a` εμφανίζει πληροφορίες για όλες τις τρέχουσες διεργασίες, όχι μόνο τις δικές σας. Ε `u` εμφανίζει το όνομα χρήστη του ιδιοκτήτη της διεργασίας, όπως και τη χρήσης της μνήμης. Ε `x` εμφανίζει πληροφορίες σχετικ΄α με τις διεργασίες των δαιμόνων και η `ww` αναγκ΄αζει την ps(1) να εμφανίσει ολόκληρη την εντολή γραμμής για κ΄αθε διεργασία, αφού συνήθως εμφανίζεται κομμένη λόγω του μήκους της που δεν χωρ΄α να εμφανιστεί στην οθόνη.

Ε έξοδος της top(1) είναι παρόμοια. Ένα δείγμα εργασίας της μοι΄αζει σαν αυτή:

```
% top
last pid: 72257;  load averages:  0.13,  0.09,  0.03    up 0+13:38:33  22:39:10
47 processes:  1 running, 46 sleeping
CPU states: 12.6% user,  0.0% nice,  7.8% system,  0.0% interrupt, 79.7% idle
Mem: 36M Active, 5256K Inact, 13M Wired, 6312K Cache, 15M Buf, 408K Free
Swap: 256M Total, 38M Used, 217M Free, 15% Inuse

  PID USERNAME PRI NICE  SIZE    RES STATE    TIME   WCPU    CPU COMMAND
72257 nik       28   0  1960K  1044K RUN      0:00 14.86%  1.42% top
 7078 nik        2   0 15280K 10960K select   2:54  0.88%  0.88% xemacs-21.1.14
  281 nik        2   0 18636K  7112K select   5:36  0.73%  0.73% XF86_SVGA
  296 nik        2   0  3240K  1644K select   0:12  0.05%  0.05% xterm
48630 nik        2   0 29816K  9148K select   3:18  0.00%  0.00% navigator-linu
  175 root       2   0   924K   252K select   1:41  0.00%  0.00% syslogd
 7059 nik        2   0  7260K  4644K poll     1:38  0.00%  0.00% mutt
...
```

Ε έξοδος είναι χωρισμένη σε δύο τομείς. Ε κεφαλίδα (οι πέντε πρώτες γραμμές) εμφανίζουν το PID της τελευταίας διεργασίας που έτρεξε, την μέση τιμή φορτίου (είναι μια μέτρηση που δείχνει πόσο απασχολημένο είναι το σύστημα), ο χρόνος λειτουργίας (uptime) του συστήματος (από την τελευταία επανεκκίνηση) και την τρέχουσα ώρα. Τα ΄αλλα στοιχεία στην κεφαλίδα σχετίζονται με το νούμερο των διεργασιών που τρέχουν (47 σε αυτή τη περίπτωση), πόση μνήμη και χώρο swap κατέχουν και πόσο χρόνο ξοδεύει το σύστημα σε δι΄αφορες καταστ΄ασεις λειτουργίας της CPU.

Πιο κ΄ατω ακολουθεί μια σειρ΄α από στήλες, που περιέχουν παρόμοιες πληροφορίες με την έξοδο της ps. Όπως και νωρίτερα μπορείτε να δείτε το PID, το όνομα χρήστη, το ποσοστό χρήσης της CPU, και την εντολή με την οποία ξεκίνησε η διεργασία. Ε top(1) από προεπιλογή, εμφανίζει επίσης το ποσοστό μνήμης που χρησιμοποιείται από τη διεργασία. Αυτή χωρίζεται σε δύο στήλες. Ε μία είναι για το συνολικό μέγεθος μνήμης που χρει΄αστηκε η εφαρμογή, ενώ η ΄αλλη για το μέγεθος της μνήμης που καταναλώνει την παρούσα στιγμή. Σε αυτό το παρ΄αδειγμα μπορείτε να δείτε ότι ο **Netscape®** χρει΄αστηκε σχεδόν 30 MB RAM, αλλ΄α την παρούσα στιγμή χρησιμοποιεί μόνο 9 MB.

Ε top(1) αυτόματα ανανεώνει το περιεχόμενο της κ΄αθε δύο δευτερόλεπτα. Αυτό μπορεί να ρυθμιστεί με την επιλογή s.

4.8 Δαίμονες, Σήματα, και Τερματισμός Διεργασιών

Όταν χρησιμοποιείτε ένα κειμενογρ΄αφο, είναι εύκολο να τον ελέγχετε, να φορτώνετε αρχεία, και οτιδήποτε ΄αλλο. Αυτό συμβαίνει διότι ο κειμενογρ΄αφος παρέχει αυτές τις δυνατότητες, και επίσης επειδή είναι προσαρτημένος σε ένα τερματικό. Μερικ΄α προγρ΄αμματα δεν είναι σχεδιασμένα να δουλεύουν με συνεχείς χειρισμούς από τον χρήστη, και επομένως αποσυνδέονται από το τερματικό με την πρώτη ευκαιρία. Για παρ΄αδειγμα, ένας εξυπηρετητής web ξοδεύει όλο του το χρόνο στο να απαντ΄α σε αιτήματα web, επομένως δεν χρει΄αζεται καμι΄α εισαγωγή δεδομένων από τον χρήστη. Άλλο παραπλήσιο παρ΄αδειγμα εφαρμογής, είναι τα προγρ΄αμματα μεταφορ΄ας μηνυμ΄ατων ηλεκτρονικής αλληλογραφίας από μια τοποθεσία σε μιαν ΄αλλη.

Ονομ΄αζουμε αυτ΄α τα προγρ΄αμματα δαίμονες (daemons). Οι δαίμονες ήταν χαρακτήρες της Ελληνικής μυθολογίας (ούτε καλοί - ούτε κακοί), ήταν απλ΄α μικρ΄α συνοδευτικ΄α πνεύματα που έκαναν χρήσιμα πρ΄αγματα για την ανθρωπότητα, όπως ακριβώς και οι διακομιστές web και εξυπηρετητές ηλεκτρονικής αλληλογραφίας σήμερα κ΄ανουν χρήσιμα πρ΄αγματα. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο η μασκότ του BSD είναι εδώ και πολύ καιρό ο χαρούμενος δαίμονας με π΄ανινα σπορ παπούτσια και την τρίαινα.

Ε ονομασία των προγραμμ΄ατων που τρέχουν σαν δαίμονες συμβατικ΄α τελειώνει με “d”. Το **BIND** είναι το Berkeley Internet Name Domain, αλλ΄α το πραγματικό πρόγραμμα που τρέχει ονομ΄αζεται `named`, το πρόγραμμα του εξυπηρετητή web **Apache** λέγεται `httpd`, ο δαίμονας ελέγχου των εκτυπωτών γραμμής είναι ο `lpd` και ούτω καθεξής. Αυτή είναι απλ΄α μια σύμβαση, όχι απόλυτος κανόνας, για παρ΄αδειγμα, ο κύριος δαίμονας ηλεκτρονικής αλληλογραφίας για την εφαρμογή **Sendmail** ονομ΄αζεται `sendmail`, και όχι `maild`, όπως θα ήταν αναμενόμενο.

Μερικές φορές θα χρειαστεί να επικοινωνείτε με τη διεργασία ενός δαίμονα. Ένας τρόπος για να γίνει αυτό είναι στέλνοντας (όπως και σε κ΄αθε εκτελέσιμη διεργασία) σήματα (signals). Υπ΄αρχουν δι΄αφορα σήματα που μπορείτε να στείλετε — μερικ΄α από αυτ΄α έχουν μια συγκεκριμένη σημασία, ενώ ΄αλλα ερμηνεύονται μέσα από την εφαρμογή, και επομένως για να ξέρουμε πως ερμηνεύονται τα σήματα θα πρέπει να διαβ΄ασουμε την τεκμηρίωση της εφαρμογής. Μπορείτε να στείλετε σήμα σε μια διεργασία μόνο αν σας ανήκει. Αν στείλετε σήμα σε μια διεργασία που ανήκει σε κ΄αποιον ΄αλλο με

kill(1) ή kill(2), δεν θα σας επιτραπεί. Ε μοναδική εξαίρεση σε αυτό, είναι ο χρήστης `root`, που μπορεί να στέλνει σήματα στις διεργασίες οποιουδήποτε ΄αλλου χρήστη του συστήματος.

Το FreeBSD στέλνει επίσης σήματα σε εφαρμογές σε μερικές περιπτώσεις. Αν μία εφαρμογή είναι γραμμένη ΄ασχημα, και προσπαθεί να προσπελ΄ασει μνήμη που δεν της ανήκει, το FreeBSD στέλνει στη διεργασία το σήμα *Segmentation Violation* (`SIGSEGV`). Αν μια εφαρμογή χρησιμοποίησε το σύστημα ειδοποίησης alarm(3) για να ειδοποιηθεί μετ΄α την π΄αροδο μιας χρονικής περιόδου τότε το FreeBSD θα στείλει το Alarm signal (`SIGALRM`), και ούτω καθ'εξής.

Δύο σήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να σταματήσουν μία διαδικασία, το `SIGTERM` και το `SIGKILL`. Το `SIGTERM` είναι ο σωστός τρόπος για να σταματήσουμε μια διαδικασία. Ε διεργασία αντιλαμβ΄ανεται το σήμα, εκτελεί το σταμ΄ατημα κλείνοντας όλα τα αρχεία αναφορ΄ας (log files), που πιθανώς να είναι ανοιχτ΄α, και γενικώς τελειώνει οτιδήποτε κ΄ανει την συγκεκριμένη χρονική στιγμή πριν σταματήσει. Σε μερικές περιπτώσεις η διεργασία μπορεί να αγνοήσει το `SIGTERM` ε΄αν βρίσκεται στα μισ΄α κ΄αποιας εργασίας που δεν μπορεί να διακοπεί.

Το σήμα `SIGKILL` δεν μπορεί να αγνοηθεί από μία διεργασία. Είναι σαν να λέει στη διεργασία, "Δεν με ενδιαφέρει τι κ΄ανεις, σταμ΄ατα τώρα αμέσως". Αν στείλετε το σήμα `SIGKILL` σε μια διαδικασία τότε το FreeBSD θα σταματήσει την διαδικασία ΄αμεσα [4].

Άλλα σήματα που πιθανώς να θέλετε να χρησιμοποιήσετε είναι τα `SIGHUP`, `SIGUSR1`, και `SIGUSR2`. Αυτ΄α είναι σήματα γενικής χρήσης, και όταν αποστέλλονται κ΄ανουν διαφορετικ΄α πρ΄αγματα αν΄αλογα με την εφαρμογή.

Ας υποθέσουμε πως αλλ΄αξατε το αρχείο ρύθμισης του εξυπηρετητή διαδικτύου σας, και πως θα θέλατε να πείτε στον εξυπηρετητή να ξαναδιαβ΄ασει τις ρυθμίσεις. Θα μπορούσατε να σταματήσετε και να επανεκκινήσετε το `httpd`, αλλ΄α αυτό θα οδηγούσε σε μια χρονική περίοδο όπου ο εξυπηρετητής θα έμενε εκτός λειτουργίας, κ΄ατι το οποίο μπορεί να είναι ανεπιθύμητο. Οι περισσότεροι δαίμονες είναι σχεδιασμένοι να απαντούν σε σήματα `SIGHUP` για την εκ νέου αν΄αγνωση του αρχείου ρύθμισης τους. Επομένως, αντί να σταματήσουμε και να επανεκκινήσουμε το `httpd` θα μπορούσαμε να του στείλουμε το σήμα `SIGHUP`. Επειδή δεν υπ΄αρχει συγκεκριμένος τρόπος στην απ΄αντηση αυτών των σημ΄ατων, και διαφορετικοί δαίμονες έχουν διαφορετική συμπεριφορ΄α, πρέπει να διαβ΄ασετε πρώτα την τεκμηρίωση για τον συγκεκριμένο δαίμονα.

Τα σήματα στέλνονται χρησιμοποιώντας την εντολή kill(1), όπως υποδεικνύει το ακόλουθο παρ΄αδειγμα.

Στέλνοντας Σήμα σε μία Διεργασία

Αυτό το παρ΄αδειγμα δείχνει πως να στείλετε σήμα στην inetd(8). Το αρχείο ρύθμισης της `inetd` είναι το `/etc/inetd.conf`, και η `inetd` θα ξανα-διαβ΄ασει αυτό το αρχείο ρύθμισης όταν θα σταλεί το σήμα `SIGHUP`.

1. Βρείτε το PID της διεργασίας, της οποίας επιθυμείτε να στείλετε το σήμα. Ενεργήστε χρησιμοποιώντας τις εντολές ps(1) και grep(1). Ε εντολή grep(1) χρησιμοποιείται για να ψ΄αξει στην έξοδο μιας εντολής, για τους αλφαριθμητικούς χαρακτήρες που έχετε ορίσει. Ε εντολή εκτελείται από έναν απλό χρήστη, ενώ η inetd(8) εκτελείται από τον `root`, επομένως θα πρέπει να προσθέσετε την επιλογή `ax` στην ps(1).

```
% ps -ax | grep inetd
  198  ??  IWs    0:00.00 inetd -wW
```

Επομένως το PID της inetd(8) είναι το 198. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να εμφανίζεται στην έξοδο η εντολή `grep inetd`. Αυτό οφείλεται στον τρόπο με τον οποίο η ps(1) ψάχνει την λίστα των ενεργών διεργασιών.

2. Χρησιμοποιήστε την kill(1) για να στείλετε το σήμα. Επειδή η inetd(8) τρέχει από τον `root` θα πρέπει πρώτα να χρησιμοποιήσετε su(1) για να γίνετε πρώτα `root`.

```
% su
Password:
# /bin/kill -s HUP 198
```

Όπως και με τις περισσότερες εντολές στο UNIX, η kill(1) δεν θα τυπώσει τίποτε στην έξοδο αν η εντολή είχε επιτυχία. Εάν στείλετε ένα σήμα σε μια διεργασία που δεν σας ανήκει θα δείτε `kill: PID: Operation not permitted`. Αν πληκτρολογήσετε λάθος το PID τότε ή θα στείλετε το σήμα σε λάθος διεργασία,κάτι που μπορεί να είναι άσχημο, ή, αν είστε τυχερός, θα έχετε στείλει το σήμα σε ένα PID που δεν χρησιμοποιείται τη συγκεκριμένη στιγμή, και θα δείτε `kill: PID: No such process`.

> Γιατί να χρησιμοποιήσετε την εντολή **`/bin/kill`**;: Πολλά κελύφη παρέχουν την εντολή `kill` ως ενσωματωμένη εντολή. Αυτό σημαίνει πως το κέλυφος θα στείλει το σήμα άμεσα, αντί να τρέξει το `/bin/kill`. Αυτό μπορεί να είναι πολύ χρήσιμο, αλλά διαφορετικά κελύφη έχουν διαφορετική σύνταξη για τον καθορισμό το όνομα του σήματος που πρέπει να αποσταλεί. Αντί λοιπόν να πρέπει να μάθουμε όλες τις περιπτώσεις ,είναι ευκολότερο απλά να χρησιμοποιούμε την εντολή `/bin/kill` ... άμεσα.

Η αποστολή άλλων σημάτων μοιάζει πάρα πολύ, απλά αντικαταστήστε το `TERM` ή το `KILL` στη γραμμή εντολών με κάποιο άλλο.

> **Óçìáíôéêü:** Η φόνευση τυχαίων διεργασιών στο σύστημα μπορεί να είναι κακή ιδέα. Ιδιαίτερα, η init(8), με PID 1, είναι πολύ ειδική. Η εκτέλεση της εντολής `/bin/kill -s KILL 1` είναι ένας γρήγορος τρόπος να σβήσετε το σύστημα σας. Πάντα να ελέγχετε δύο φορές τις παραμέτρους που χρησιμοποιείτε με την kill(1) πριν πιέσετε **Return**.

4.9 Κελύφη

Στο FreeBSD ένα μεγάλο μέρος της καθημερινής εργασίας γίνεται σε ένα περιβάλλον γραμμής εντολών ονόματι κέλυφος (shell). Η κύρια δουλειά του κελύφους είναι να παίρνει εντολές από το καναλι εισόδου και να τις εκτελεί. Μερικά κελύφη έχουν ενσωματωμένες λειτουργίες ώστε να βοηθούν στις καθημερινές προγραμματισμένες εργασίες όπως διαχείριση αρχείων, file globbing, επεξεργασία γραμμής εντολών, μακροεντολές, και μεταβλητές περιβάλλοντος. Το FreeBSD διατίθεται με διάφορα κελύφη, όπως το `sh`, το Bourne Shell και το `tcsh`, το βελτιωμένο C-shell. Διάφορα άλλα κελύφη είναι διαθέσιμα από την Συλλογή των Ports του FreeBSD, όπως τα `zsh` και `bash`.

Ποιο κέλυφος να χρησιμοποιήσετε; Είναι πραγματικά θέμα γούστου. Εάν είστε προγραμματιστής σε γλώσσα C θα αισθανθείτε περισσότερο οικείος με τα κελύφη τύπου C, όπως το `tcsh`. Εάν έρχεστε από το Linux ή είστε νέος σε περιβάλλον γραμμής εντολών UNIX μπορείτε να δοκιμάσετε το `bash`. Η ουσία

είναι πως κ΄αθε κέλυφος έχει μοναδικές ιδιότητες που μπορεί να συνεργαστούν με το περιβ΄αλλον εργασίας της προτίμησης σας, και επομένως είναι επιλογή σας ποιο κέλυφος να χρησιμοποιήσετε.

Μια κοινή ιδιότητα όλων των κελυφών είναι η αυτόματη συμπλήρωση ονομ΄ατων αρχείων. Αφού έχετε πληκτρολογήσει τα πρώτα γρ΄αμματα μιας εντολής ή ενός ονόματος αρχείου αν πιέσετε το πλήκτρο **Tab** στο πληκτρολόγιο, τότε το κέλυφος αυτόματα θα ολοκληρώσει το υπόλοιπο της εντολής ή του ονόματος αρχείου. Ας δώσουμε ένα παρ΄αδειγμα. Ας υποθέσουμε πως έχετε δύο αρχεία `foobar` και `foo.bar`. Αν θέλετε να σβήσετε το `foo.bar` θα πρέπει να πληκτρολογήσετε `rm fo[`**`Tab`**`].[`**`Tab`**`]`.

Το κέλυφος θα τυπώσει αυτόματα `rm foo[BEEP].bar`.

Το [BEEP] είναι το κουδούνι της κονσόλας, το οποίο μας πληροφορεί πως δεν ήταν δυνατόν να ολοκληρώσει το όνομα του αρχείου διότι υπ΄αρχουν περισσότερα από ένα ονόματα αρχείων που ταιρι΄αζουν. Όντως το `foobar` και το `foo.bar` ξεκινούν με `fo`, και το κέλυφος κατ΄αφερε να συμπληρώσει ως το `foo`. Αν πληκτρολογήσετε επιπλέον `.`, και μετ΄α π΄αλι **Tab**, το κέλυφος θα καταφέρει να συμπληρώσει το υπόλοιπο του ονόματος αρχείου για σας.

Άλλο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του κελύφους είναι η χρήση των μεταβλητών περιβ΄αλλοντος. Οι μεταβλητές περιβ΄αλλοντος είναι ένα ζεύγος μεταβλητών/κλειδιών αποθηκευμένα στον περιβ΄αλλοντα χώρο του κελύφους Αυτός ο χώρος μπορεί να διαβαστεί από οποιοδήποτε πρόγραμμα που καλείται από το κέλυφος, και έτσι περιέχει πλήθος ρυθμίσεων προγραμμ΄ατων. Ακολουθεί μία λίστα με συνήθεις μεταβλητές περιβ΄αλλοντος και τη σημασία τους:

Μεταβλητή	Περιγραφή
`USER`	Όνομα του τρέχοντα χρήστη.
`PATH`	Λίστα καταλόγων για την αναζήτηση εκτελέσιμων χωρισμένη με ΄ανω-κ΄ατω τελείες.
`DISPLAY`	Όνομα δικτύου της οθόνης X11 που είναι διαθέσιμη για σύνδεση, αν υπ΄αρχει.
`SHELL`	Το ενεργό κέλυφος.
`TERM`	Το όνομα του τύπου του τερματικού χρήστη. Ορίζει τις δυνατότητες του τερματικού.
`TERMCAP`	Εγγραφή στη β΄αση δεδομένων κωδικών escape για δι΄αφορες λειτουργίες τερματικών.
`OSTYPE`	Ο τύπος του λειτουργικού συστήματος π.χ., FreeBSD.
`MACHTYPE`	Ε αρχιτεκτονική CPU στην οποία δουλεύει το σύστημα.
`EDITOR`	Ο προεπιλεγμένος κειμενογρ΄αφος του χρήστη.
`PAGER`	Το προεπιλεγμένο πρόγραμμα σελιδοποίησης του χρήστη.
`MANPATH`	Λίστα καταλόγων για την αναζήτηση των σελίδων βοηθείας (man pages) χωρισμένη με ΄ανω-κ΄ατω τελείες.

Ο ορισμός μιας μεταβλητής περιβ΄αλλοντος διαφέρει κ΄απως από κέλυφος σε κέλυφος. Για παρ΄αδειγμα στα κελύφη τύπου-C, όπως τα `tcsh` και `csh`, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την `setenv` για να ορίσετε μεταβλητές περιβ΄αλλοντος. Σε κελύφη Bourne όπως τα `sh` και `bash`, θα πρέπει να χρησιμοποιείτε την

`export` για να θέσετε τις τρέχουσες μεταβλητές περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, για να ορίσετε ή να μετατρέψετε την μεταβλητή περιβάλλοντος `EDITOR`, σε `csh` ή `tcsh` θα πρέπει να δώσετε μια εντολή που να θέτει τη μεταβλητή `EDITOR` στο `/usr/local/bin/emacs`:

```
% setenv EDITOR /usr/local/bin/emacs
```

Για κελύφη Bourne:

```
% export EDITOR="/usr/local/bin/emacs"
```

Μπορείτε επίσης στα περισσότερα κελύφη να αναπτύσσετε τις μεταβλητές περιβάλλοντος τοποθετώντας μπροστά τους τον χαρακτήρα `$`. Για παράδειγμα, η `echo $TERM` θα τυπώσει την τιμή που έχουμε θέσει στην μεταβλητή, διότι το κέλυφος αναπτύσσει την `$TERM` και περνά την τιμή της στην `echo`.

Τα κελύφη χρησιμοποιούν μερικούς ειδικούς χαρακτήρες, που ονομάζονται meta-χαρακτήρες για εμφανίσεις ιδιαίτερων δεδομένων. Ο πιο κοινός εξ' αυτών είναι ο χαρακτήρας `*`, ο οποίος αντιπροσωπεύει οποιοδήποτε αλφαριθμητικό χαρακτήρα σε ένα όνομα αρχείου. Αυτοί οι ειδικοί meta-χαρακτήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κάνουν filename globbing. Για παράδειγμα, αν πληκτρολογήσετε `echo *` είναι σχεδόν το ίδιο με το να δώσετε `ls` διότι το κέλυφος παίρνει όλα τα αρχεία που ταιριάζουν με `*` και τα προωθεί στην γραμμή εντολών για την `echo`.

Για να εμποδίσετε το κέλυφος να επεξεργαστεί αυτούς τους ειδικούς χαρακτήρες, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το σύμβολο διαφυγής (escape) τοποθετώντας μπροστά τους μια δεξιόστροφη κάθετο (`\`). Ε `echo $TERM` τυπώνει τον τύπο του τερματικού σας, ενώ η `echo \$TERM` τυπώνει απλά `$TERM`.

4.9.1 Αλλάζοντας το Κέλυφος σας

Ο ευκολότερος τρόπος για να αλλάξετε το κέλυφος σας είναι να χρησιμοποιήσετε την εντολή `chsh`. Τρέχοντας την `chsh` θα οδηγηθείτε στον κειμενογράφο που έχετε θέσει στην μεταβλητή περιβάλλοντος `EDITOR`, ενώ αν δεν έχετε θέσει, θα οδηγηθείτε στο `vi`. Αλλάξτε κατάλληλα τη γραμμή "Shell:"

Μπορείτε επίσης να δώσετε στην `chsh` την επιλογή `-s`, αυτή θα θέσει το κέλυφος για σας, δίχως να χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε τον κειμενογράφο. Για παράδειγμα, αν θέλετε να αλλάξετε το κέλυφος σας σε `bash`, η ακόλουθη εντολή είναι ακριβώς αυτό που χρειάζεστε:

```
% chsh -s /usr/local/bin/bash
```

> **Óçìåßùóç:** Το κέλυφος στο οποίο επιθυμείτε να μεταβείτε πρέπει να είναι καταχωρημένο στο αρχείο `/etc/shells`. Αν έχετε εγκαταστήσει ένα κέλυφος από τη συλλογή των ports, τότε αυτό θα πρέπει να έχει ήδη γίνει. Αν εγκαταστήσατε το κέλυφος μόνοι σας, τότε θα πρέπει να εκτελέσετε τη διαδικασία που ακολουθεί.
>
> Αν για παράδειγμα, εγκαταστήσατε το `bash` μόνοι σας και το τοποθετήσατε στον `/usr/local/bin`, τότε θα πρέπει να δώσετε:
>
> ```
> # echo "/usr/local/bin/bash" >> /etc/shells
> ```
>
> Και μετά ξανατρέξτε την `chsh`.

4.10 Κειμενογρ΄αφοι

Αρκετές ρυθμίσεις στο FreeBSD γίνονται με επεξεργασία αρχείων κειμένου. Για αυτό το λόγο, θα ήταν καλή ιδέα να εξοικειωθείτε με ένα κειμενογρ΄αφο. Αρκετοί περιέχονται στο βασικό σύστημα του FreeBSD και πολλοί περισσότεροι είναι διαθέσιμοι στην Συλλογή των Ports (Ports Collection).

Ο ευκολότερος και απλούστερος κειμενογρ΄αφος για να μ΄αθετε ονομ΄αζεται **ee**, που σημαίνει easy editor (εύκολος κειμενογρ΄αφος). Για να ξεκινήσετε τον **ee**, πρέπει να πληκτρολογήσετε στην γραμμή εντολών `ee filename` όπου `filename` είναι το όνομα του αρχείου που θέλετε να επεξεργαστείτε. Για παρ΄αδειγμα, για να επεξεργαστείτε το `/etc/rc.conf`, πληκτρολογείτε `ee /etc/rc.conf`. Μόλις εισέλθετε στο `ee`, όλες οι εντολές για να χειριστείτε τις λειτουργίες του κειμενογρ΄αφου αναφέρονται στο π΄ανω μέρος της οθόνης. Ο χαρακτήρας καπέλο `^` σημαίνει το πλήκτρο **Ctrl**, επομένως `^e` σημαίνει πως πρέπει να πληκτρολογήσετε τον συνδυασμό πλήκτρων **Ctrl**+**e**. Για να βγείτε από το **ee**, πιέζετε το πλήκτρο **Esc**, και επιλέγετε leave editor. Ο κειμενογρ΄αφος θα σας προτρέψει να σώσετε τυχόν αλλαγές, αν έχετε επεξεργαστεί το αρχείο.

Το FreeBSD παρέχεται επίσης με πιο εξελιγμένους κειμενογρ΄αφους όπως το ενσωματωμένο στο βασικό σύστημα **vi**. Το **Emacs** και το **vim**, είναι μέρος της Συλλογής των Ports του FreeBSD (`editors/emacs` και `editors/vim`). Αυτοί οι κειμενογρ΄αφοι προσφέρουν πολλές περισσότερες λειτουργίες και δυνατότητες, με κόστος αυξημένη πολυπλοκότητα και δυσκολία εκμ΄αθησης. Ωστόσο αν σχεδι΄αζετε να επεξεργαστείτε αρκετ΄α κείμενα, η εκμ΄αθηση ενός ισχυρού κειμενογρ΄αφου όπως το **vim** ή το **Emacs** θα σας γλυτώσει πολύ περισσότερο χρόνο επεξεργασίας στην πορεία.

Πολλές εφαρμογές που χρει΄αζεται να αλλ΄αξουν κ΄αποιο αρχείο ή απαιτούν από το χρήστη να πληκτρολογήσει κ΄αποιο κείμενο, θα ανοίξουν αυτόματα κ΄αποιο κειμενογρ΄αφο. Για να αλλ΄αξετε τον προεπιλεγμένο κειμενογρ΄αφο, θα πρέπει να θέσετε κατ΄αλληλη τιμή στην μεταβλητή περιβ΄αλλοντος `EDITOR`. Δείτε την ενότητα Κελύφη για περισσότερες λεπτομέρειες.

4.11 Συσκευές και Αρχεία συσκευών

Συσκευή είναι ένας όρος που αναφέρεται σε σχέση με λειτουργίες hardware ενός συστήματος, περιλαμβ΄ανοντας δίσκους, εκτυπωτές, κ΄αρτες γραφικών και πληκτρολόγια. Κατ΄α την εκκίνηση του FreeBSD οι περισσότερες πληροφορίες που αναγρ΄αφονται στην οθόνη είναι συσκευές που αναγνωρίζονται από το σύστημα. Μπορείτε να ξαναδείτε τα μηνύματα εκκίνησης, διαβ΄αζοντας το `/var/run/dmesg.boot`.

Για παρ΄αδειγμα, `acd0` είναι ο πρώτος οδηγός IDE CDROM, ενώ το `kbd0` αντιπροσωπεύει το πληκτρολόγιο.

Στις περισσότερες από αυτές τις συσκευές σε ένα λειτουργικό σύστημα UNIX η πρόσβαση πρέπει να γίνεται διαμέσου ειδικών αρχείων που ονομ΄αζονται αρχεία συσκευών, και είναι τοποθετημένα στον κατ΄αλογο `/dev`.

4.11.1 Δημιουργώντας Αρχεία Συσκευών

Όταν προσθέτετε μια νέα συσκευή στο σύστημα σας, ή μεταγλωττίζετε πηγαίο κώδικα για υποστήριξη νέων οδηγών, πρέπει να δημιουργούνται νέα αρχεία συσκευών.

4.11.1.1 DEVFS (DEVice File System)

Το σύστημα αρχείων συσκευών ή, DEVFS, παρέχει πρόσβαση στο χώρο ονομάτων συσκευών του πυρήνα (device namespace) στο global σύστημα αρχείων του συστήματος. Αντί να δημιουργείτε και να μετατρέπετε αρχεία συσκευών, το DEVFS συντηρεί για σας αυτό το ιδιαίτερο σύστημα αρχείων.

Δείτε την σελίδα βοηθείας devfs(5) για περισσότερες πληροφορίες.

4.12 Τύποι Εκτελέσιμων

Για να καταλάβετε γιατί το FreeBSD χρησιμοποιεί τον τύπο elf(5) θα πρέπει πρώτα να γνωρίζετε μερικά πράγματα για τους τρεις "κυρίαρχους" τύπους εκτελέσιμων για το UNIX

- a.out(5)

  Ο παλαιότερος και πιο "κλασσικός" τύπος αντικειμένων του UNIX. Χρησιμοποιεί μια μικρή και συμπαγή κεφαλίδα με ένα μαγικό νούμερο στην αρχή που συχνά χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίζει τον τύπο (δείτε για περισσότερες πληροφορίες την a.out(5)). Περιέχει τρία φορτωμένα τμήματα: .text, .data και .bss και επιπλέον ένα πίνακα συμβόλων και ένα πίνακα αλφαριθμητικών χαρακτήρων.

- COFF

  Ο τύπος αντικειμένου SVR3. Ε κεφαλίδα τώρα αποτελείται από ένα πίνακα τομέων, ώστε να μπορούμε να έχουμε κάτι παραπάνω από απλά .text, .data και .bss.

- elf(5)

  Ο διάδοχος του COFF, περιλαμβάνει πολλαπλά τμήματα και δέχεται τιμές 32 ή 64 bit. Το βασικό μειονέκτημα: Ο ELF σχεδιάστηκε με την προϋπόθεση πως θα υπήρχε μόνο ένα ABI για κάθε αρχιτεκτονική συστήματος. Αυτή η υπόθεση είναι όμως εσφαλμένη τώρα, αφού ακόμη και στον εμπορικό κόσμο του SYSV (όπου υπάρχουν τουλάχιστον τρία ABI: SRV4, Solaris, SCO) δεν ισχύει.

  Το FreeBSD προσπαθεί να ξεπεράσει αυτό το πρόβλημα παρέχοντας ένα βοηθητικό πρόγραμμα με το οποίο μπορούμε να ενσωματώσουμε (branding) σε ένα εκτελέσιμο ELF τις πληροφορίες για το ABI που είναι συμβατό με αυτό. Δείτε την σελίδα manual του brandelf(1) για περισσότερες πληροφορίες.

Το FreeBSD προέρχεται από τον "κλασσικό" χώρο και μέχρι την αρχή της σειράς 3.X, χρησιμοποιούσε τον τύπο a.out(5), μια τεχνολογία δοκιμασμένη και αποδεδειγμένη σε πολλές γενιές εκδόσεων του BSD. Αν και η μεταγλώττιση και εκτέλεση εγγενών εκτελέσιμων (και πυρήνων) τύπου ELF ήταν δυνατή στα FreeBSD συστήματα ήδη από πολύ καιρό πριν, το FreeBSD αρχικά αντιστάθηκε στην "ώθηση" για καθιέρωση του ELF ως προκαθορισμένου τύπου. Γιατί; Όταν ο κόσμος του Λίνουξ έκανε την οδυνηρή μετάβαση προς το ELF, δεν ήταν τόσο για να ξεφύγει από τον τύπο εκτελέσιμων `a.out` όσο για να αντιμετωπίσει το δύσκαμπτο δικό τους μηχανισμό κοινόχρηστων βιβλιοθηκών, ο οποίος βασίζονταν σε jump-tables και προκαλούσε μεγάλη δυσχέρεια στην κατασκευή τους, τόσο στους προγραμματιστές όσο και στους μεταπωλητές. Από τη στιγμή που τα διαθέσιμα εργαλεία του ELF προσέφεραν λύση στο πρόβλημα των κοινών βιβλιοθηκών και έγινε γενικώς αποδεκτό πως ήταν "ο δρόμος προς τα εμπρός", έγινε αποδεκτό το αναγκαίο κόστος της μεταφοράς και επιτεύχθηκε η μετακίνηση. Ο μηχανισμός κοινόχρηστων βιβλιοθηκών του FreeBSD βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στον αντίστοιχο μηχανισμό του SunOS™ της Sun και είναι πολύ εύκολος στη χρήση.

Τότε, γιατί υπ΄αρχουν τόσοι διαφορετικοί τύποι;

Πίσω στο σκοτεινό παρελθόν, υπήρχε απλό hardware. Αυτό το απλό hardware υποστήριζε ένα απλό, μικρό σύστημα. Το `a.out` ήταν απόλυτα κατ΄αλληλο για την αναπαρ΄ασταση εκτελέσιμων σε αυτό το απλό σύστημα (ένα PDP-11). Όταν ο κόσμος ΄αρχισε να μεταφέρει το UNIX από αυτό το απλό σύστημα, διατηρήθηκε ο τύπος `a.out` γιατί ήταν ικανοποιητικός για τα πρώτα ports του UNIX σε αρχιτεκτονικές όπως η Motorola 68k, VAXen, κτλ.

Μετέπειτα κ΄αποιος λαμπρός μηχανικός hardware αποφ΄ασισε πως αφού μπορούσε να εξαναγκ΄αζει το λογισμικό να κ΄ανει τόσα πρόχειρα κόλπα, θα μπορούσε επίσης να παραλείψει μερικές πύλες από το σχεδιασμό ώστε να επιτρέψει στον πυρήνα της CPU να τρέχει γρηγορότερα. Αν και διασκευ΄ασθηκε ώστε να δουλεύει με αυτό το νέο είδος hardware (γνωστό σήμερα ως RISC), ο τύπος `a.out` ήταν τελικ΄α ακατ΄αλληλος για αυτό, και έτσι σχεδι΄αστηκαν πολλοί νέοι τύποι για να επιτευχθεί καλύτερη απόδοση από το hardware από ότι ήταν δυνατόν με τον απλό και περιοριστικό τύπο `a.out`. Εφευρέθηκαν δι΄αφοροι τύποι όπως οι COFF, ECOFF, και μερικοί ΄αλλοι λιγότερο γνωστοί, και ερευνήθηκαν οι περιορισμοί τους ώσπου τα πρ΄αγματα σταθεροποιήθηκαν στο ELF.

Επιπλέον, το μέγεθος των προγραμμ΄ατων γινόταν όλο και μεγαλύτερο και οι δίσκοι (και η φυσική μνήμη) ήταν ακόμη σχετικ΄α μικροί και κ΄απως έτσι γεννήθηκε η ιδέα της κοινής βιβλιοθήκης. Το σύστημα VM έγινε επίσης περισσότερο περίπλοκο. Κ΄αθε μία από τις βελτιώσεις γινόταν με β΄αση τον τύπο `a.out`, που όμως γινόταν όλο και πιο δύσχρηστος με κ΄αθε νέα προσθήκη. Επιπρόσθετα, ο κόσμος ήθελε να φορτώνει τμήματα δυναμικ΄α ενώ το σύστημα ήταν σε φ΄αση εκτέλεσης, ή να εξαλείφει μέρη προγραμμ΄ατων αφού είχε εκτελεστεί ο κώδικας αρχικοποίησης (init) ώστε να εξοικονομηθεί φυσική μνήμη και χώρος swap. Οι γλώσσες προγραμματισμού γινόντουσαν ακόμα πιο περίπλοκες και ο κόσμος ήθελε αυτόματη φόρτωση και εκτέλεση κώδικα πριν την κλήση της main. Έγιναν πρόχειρες διορθώσεις (hacks) στον τύπο `a.out` ώστε να συμβαδίζει με όλες αυτές τις αλλαγές, και πρ΄αγματι, για μια περίοδο έδειχνε να λειτουργεί. Με τον καιρό όμως, φ΄ανηκε ότι ο τύπος `a.out` δεν θα μπορούσε να αντεπεξέλθει σε όλα αυτ΄α τα προβλήματα, αφού θα έπρεπε να αναπτύσσεται συνεχώς και με περίπλοκο τρόπο. Αν και το ELF έλυνε πολλ΄α από αυτ΄α τα προβλήματα, η μετ΄αβαση σε αυτό ενός συστήματος που βασικ΄α λειτουργούσε, θα οδηγούσε σε οδυνηρές καταστ΄ασεις. Έτσι ο τύπος ELF έπρεπε να περιμένει μέχρι τη στιγμή όπου η παραμονή στο `a.out` θα δημιουργούσε περισσότερα προβλήματα από ότι η μετ΄αβαση στο ELF.

Ωστόσο, όσο ο καιρός περνούσε, και τα εργαλεία μεταγλώττισης από τα οποία προέρχονται τα αντίστοιχα εργαλεία του FreeBSD (ειδικότερα ο assembler και ο loader), αναπτύχθηκαν παρ΄αλληλα σε δύο δέντρα. Το δέντρο του FreeBSD πρόσθεσε κοινές βιβλιοθήκες και διόρθωσε κ΄αποια σφ΄αλματα. Ε ομ΄αδα του GNU που είχε αρχικ΄α γρ΄αψει αυτ΄α τα προγρ΄αμματα, τα έγραψε ξαν΄α και πρόσθεσε ευκολότερη υποστήριξη για κατασκευή cross compilers, την ενσωμ΄ατωση διαφορετικών τύπων κατ΄α βούληση, κλπ. Αν και πολλοί ζητούσαν να κατασκευαστούν cross compilers για FreeBSD, ήταν ΄ατυχοι, αφού ο παλιός πηγαίος κώδικας του FreeBSD για τα **as** και **ld** τα έκανε ακατ΄αλληλα. Ε νέα αλυσίδα εργαλείων του GNU (**binutils**) υποστηρίζει cross compiling, ELF, κοινές βιβλιοθήκες, προεκτ΄ασεις C++, κτλ. Επιπλέον, πολλοί τρίτοι κατασκευαστές προσφέρουν εκτελέσιμα ELF, και είναι πολύ καλό να μπορούν να εκτελεστούν στο FreeBSD.

Ο ELF είναι πιο εκφραστικός από τον `a.out` και περισσότερο επεκτ΄ασιμος στο βασικό σύστημα. Τα εργαλεία ELF είναι ευκολότερα στην συντήρηση και προσφέρουν υποστήριξη για cross compilers, κ΄ατι που είναι πολύ σημαντικό για μερικούς ανθρώπους. Μπορεί ο ELF να είναι λίγο πιο αργός από τον `a.out`, αλλ΄α η διαφορ΄α δεν είναι αισθητή. Υπ΄αρχουν επίσης πολλές ΄αλλες διαφορές μεταξύ τους, σε λεπτομέρειες όπως τον τρόπο που αντιστοιχίζουν σελίδες, που χειρίζονται τον κώδικα init, κλπ. Καμι΄α από αυτές δεν είναι πολύ σημαντική, αλλ΄α ωστόσο δεν παύουν να είναι διαφορές. Με τον καιρό η υποστήριξη για το `a.out` θα απομακρυνθεί από τον πυρήνα GENERIC, και τελικ΄α θα αφαιρεθεί

εντελώς από τον πυρήνα όταν εκλείψει ολοκληρωτικά η ανάγκη εκτέλεσης παλαιών προγραμμάτων τύπου `a.out`.

4.13 Για Περισσότερες Πληροφορίες

4.13.1 Σελίδες Βοηθείας

Ε πιο κατανοητή τεκμηρίωση στο FreeBSD προσφέρεται με τη μορφή των σελίδων βοηθείας (manual pages). Σχεδόν για κάθε πρόγραμμα του συστήματος δίνεται μια σύντομη αναφορά που εξηγεί τις βασικές λειτουργίες και διάφορα άλλα θέματα. Αυτές οι σελίδες προβάλλονται με την εντολή `man`. Ε χρήση της εντολής `man` είναι απλή:

```
% man command
```

όπου `command` είναι το όνομα της εντολής για την οποία επιθυμείτε να μάθετε περισσότερες πληροφορίες. Για παράδειγμα, για να μάθετε περισσότερα για την εντολή `ls` πληκτρολογήστε:

```
% man ls
```

Το online manual χωρίζεται σε τέσσερις αριθμημένες ενότητες:

1. Εντολές χρήστη.
2. Κλήσεις συστήματος και αριθμοί σφαλμάτων.
3. Συναρτήσεις των βιβλιοθηκών της C.
4. Οδηγοί συσκευών.
5. Τύποι αρχείων.
6. Παιχνίδια και άλλες εφαρμογές διασκέδασης.
7. Διάφορες πληροφορίες.
8. Συντήρηση συστήματος και εντολές λειτουργίας.
9. Ανάπτυξη πυρήνα.

Σε μερικές περιπτώσεις, το ίδιο θέμα μπορεί να εμφανίζεται σε περισσότερες ενότητες των σελίδων βοηθείας. Για παράδειγμα, υπάρχει η εντολή χρήστη `chmod` και η κλήση συστήματος `chmod()`. Σε αυτή τη περίπτωση, μπορείτε να πείτε στην εντολή `man` ποια ακριβώς θέλετε επιλέγοντας την ενότητα:

```
% man 1 chmod
```

Με αυτόν τον τρόπο θα εμφανιστεί η σελίδα βοηθείας για την εντολή χρήστη `chmod`. Οι αναφορές σε μια ειδική ενότητα των σελίδων βοηθείας τοποθετούνται παραδοσιακά μέσα σε παρένθεση στην τυπωμένη τεκμηρίωση, επομένως το chmod(1) αναφέρεται στην εντολή χρήστη `chmod` και το chmod(2) αναφέρεται στην κλήση συστήματος.

Αυτό είναι χρήσιμο όταν γνωρίζουμε το όνομα της εντολής και απλά επιθυμούμε να μάθουμε πως να την χρησιμοποιήσουμε, αλλά τι γίνεται αν δεν γνωρίζουμε το όνομα της; Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το `man` για να αναζητήσετε λέξεις κλειδιά από τις περιγραφές των εντολών χρησιμοποιώντας την επιλογή `-k`:

```
% man -k mail
```

Με την εντολή αυτή θα εμφανιστεί μία λίστα από εντολές που περιέχουν την λέξη κλειδί "mail" στην περιγραφή τους. Αυτό είναι αντίστοιχο με το να χρησιμοποιήσετε την εντολή `apropos`.

Επομένως, βλέπετε όλες αυτές τις γουστόζικες εντολές στον `/usr/bin` αλλ΄α δεν έχετε την παραμικρή ιδέα του τι πραγματικ΄α κ΄ανουν; Απλ΄α πληκτρολογήστε:

```
% cd /usr/bin
% man -f *
```

ή

```
% cd /usr/bin
% whatis *
```

το οποίο κ΄ανει ακριβώς το ίδιο πρ΄αγμα.

4.13.2 GNU Info Files

Το FreeBSD περιλαμβ΄ανει πολλές εφαρμογές και βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα που έχουν δημιουργηθεί από την Free Software Foundation (FSF). Πέρα από τις σελίδες βοηθείας, τα προγρ΄αμματα αυτ΄α παρέχονται με τεκμηρίωση μορφής hypertext σε αρχεία που ονομ΄αζονται `info` και τα οποία μπορείτε να προβ΄αλλετε με την εντολή `info` ή, αν έχετε εγκαταστήσει το **emacs**, μέσω της κατ΄αστασης λειτουργίας info mode του **emacs**.

Για να χρησιμοποιήσετε την εντολή info(1), απλ΄α πληκτρολογήστε:

```
% info
```

Για μια σύντομη εισαγωγή, πληκτρολογήστε `h`. Για μια γρήγορη αναφορ΄α εντολής, πληκτρολογήστε `?`.

Óçìåéþóåéò

1. Αυτό ακριβώς σημαίνει το `i386`. Ακόμη και αν δεν χρησιμοποιείτε επεξεργαστή Intel 386 CPU στο FreeBSD σύστημα σας, θα εμφανίζεται το `i386`. Αυτή είναι η "αρχιτεκτονική", κατασκευής του επεξεργαστή και όχι το μοντέλο του επεξεργαστή.
2. Τα σεν΄αρια εκκίνησης (startup scripts) είναι προγρ΄αμματα που τρέχουν αυτόματα κατ΄α την εκκίνηση του FreeBSD. Ε κύρια λειτουργία τους είναι να βοηθούν στην σωστή λειτουργία όλων των συστατικών του συστήματος, και να ξεκινούν όλες τις υπηρεσίες που έχετε ρυθμίσει να τρέχουν στο παρασκήνιο.
3. Για όλες τις τεχνικές λεπτομέρειες και ακριβείς περιγραφές των οδηγών (drivers) που χρησιμοποιούνται στο FreeBSD για κονσόλες και πληκτρολόγια μπορείτε να βρείτε στις σελίδες syscons(4), atkbd(4), vidcontrol(1) και kbdcontrol(1) των σελίδων βοήθειας (manual pages). Δεν θα συνεχίσουμε περαιτέρω, αλλ΄α ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να συμβουλεύεται π΄αντα τις σελίδες βοηθείας για περισσότερο λεπτομερή και ολοκληρωμένη επεξήγηση των λειτουργιών.
4. Αυτό δεν είναι απόλυτα αληθές — Υπ΄αρχουν μερικ΄α πρ΄αγματα που δεν μπορούν να διακοπούν. Για παρ΄αδειγμα, ε΄αν η διεργασία προσπαθεί να διαβ΄ασει ένα αρχείο από ΄αλλον υπολογιστή στο

δίκτυο και ξαφνικά αυτός ο άλλος υπολογιστής διακόψει για κάποιο λόγο (λόγω κλεισίματος του pc ή λόγω βλάβης στο δίκτυο), τότε η διεργασία ονομάζεται μη "διακόψιμη". Πιθανώς η διεργασία να κάνει time out, συνήθως μετά από δύο λεπτά. Μόλις συμβεί αυτό, θα τερματιστεί άμεσα.

ÊåöÜëáéï 5 Εγκατ΄ασταση Εφαρμογών: Πακέτα και Ports

5.1 Σύνοψη

Το FreeBSD συνοδεύεται από μία πλούσια συλλογή από προγρ΄αμματα σαν μέρος του βασικού συστήματος. Όμως, λίγα μπορεί να κ΄ανει κ΄αποιος πριν βρεθεί στην αν΄αγκη να εγκαταστήσει μια πρόσθετη εφαρμογή για να υλοποιήσει μια πραγματική εργασία. Το FreeBSD παρέχει δυο συμπληρωματικές τεχνολογίες για να εγκαταστήσετε πρόσθετες εφαρμογές στο σύστημα σας: τη Συλλογή των Ports (Ports Collection, για εγκατ΄ασταση από τον πηγαίο κώδικα), και τα πακέτα (packages, για εγκατ΄ασταση από προ-μεταγλωττισμένα εκτελέσιμα πακέτα). Κ΄αθε μία από τις δυο μεθόδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εγκαταστήσετε τις νεότερες εκδόσεις από τις αγαπημένες σας εφαρμογές, από τοπικ΄α αποθηκευτικ΄α μέσα ή απευθείας από το δίκτυο.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Πως να εγκαθιστ΄ατε προ-μεταγλωττισμένα πακέτα λογισμικού.
- Πως να μεταγλωττίζετε πρόσθετο λογισμικό από τον πηγαίο κώδικα χρησιμοποιώντας την Συλλογή των Ports.
- Πως να κ΄ανετε απεγκατ΄ασταση εγκαταστημένων πακέτων ή ports.
- Πως να αλλ΄αζετε τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις που χρησιμοποιεί η Συλλογή των Ports.
- Πως να βρίσκετε τα κατ΄αλληλα πακέτα λογισμικού.
- Πως να αναβαθμίζετε τις εφαρμογές σας.

5.2 Επισκόπησή της εγκατ΄ασταση λογισμικού

Αν έχετε χρησιμοποιήσει ένα UNIX σύστημα στο παρελθόν, θα γνωρίζετε ότι η συνηθισμένη διαδικασία για την εγκατ΄ασταση πρόσθετου λογισμικού είναι περίπου η παρακ΄ατω:

1. "Κατέβασμα" του λογισμικού, που μπορεί να διανέμεται σε μορφή πηγαίου κώδικα, ή σαν εκτελέσιμο.
2. Αποσυμπίεση του λογισμικού από την μορφή της διανομής του (συνήθως ένα tarball συμπιεσμένο με το compress(1), gzip(1), ή bzip2(1)).
3. Εντοπισμός της τεκμηρίωσης (πιθανώς ένα αρχείο `INSTALL` ή `README` ή μερικ΄α αρχεία μέσα σε ένα υποκατ΄αλογο `doc/`) και αν΄αγνωσή τους για το πως θα εγκατασταθεί το λογισμικό.
4. Αν το λογισμικό διανέμεται με τη μορφή πηγαίου κώδικα, μεταγλώττιση του. Αυτό μπορεί να περιλαμβ΄ανει την επεξεργασία ενός `Makefile`, ή την εκτέλεση ενός `configure` script, και ΄αλλες εργασίες.
5. Δοκιμή και εγκατ΄ασταση του λογισμικού.

Και αυτ΄α μόνο αν όλα π΄ανε καλ΄α. Αν εγκαθιστ΄ατε ένα λογισμικό που δεν έχει μεταφερθεί στο FreeBSD ίσως να πρέπει να τροποποιήσετε τον πηγαίο κώδικα για να δουλέψει σωστ΄α.

Αν το θέλετε, μπορείτε να συνεχίσετε να εγκαθιστ΄ατε λογισμικό με τον "παραδοσιακό" τρόπο στο FreeBSD. Όμως, το FreeBSD παρέχει δυο τεχνολογίες που μπορούν να σας γλιτώσουν από πολύ κόπο: τα πακέτα και τα ports. Την στιγμή που γρ΄αφτηκε αυτό το κείμενο, διατίθονταν με αυτόν τον τρόπο π΄ανω από 24,000 πρόσθετες εφαρμογές.

Για οποιαδήποτε εφαρμογή, το αντίστοιχο FreeBSD πακέτο της είναι ένα μοναδικό αρχείο που πρέπει εσείς να "κατεβ΄ασετε". Το πακέτο περιέχει προ-μεταγλωττισμένα αντίγραφα από όλες τις εντολές της εφαρμογής, όπως επίσης και αρχεία παραμετροποίησης ή τεκμηρίωσης. Ένα τέτοιο πακέτο σε μορφή αρχείου, μπορείτε να το χειριστείτε με τις εντολές διαχείρισής πακέτων του FreeBSD, όπως οι pkg_add(1), pkg_delete(1), pkg_info(1), και π΄αει λέγοντας. Ε εγκατ΄ασταση μιας νέας εφαρμογής μπορεί να γίνει με μία μόνο εντολή.

Ένα FreeBSD port για μία εφαρμογή είναι μια συλλογή από αρχεία σχεδιασμένα για να αυτοματοποιήσουν την διαδικασία μεταγλώττισης της εφαρμογής από τον πηγαίο κώδικα.

Θυμηθείτε ότι υπ΄αρχουν μερικ΄α βήματα που θα πρέπει λογικ΄α να κ΄ανετε αν μεταγλωττίσετε ένα πρόγραμμα μόνος σας ("κατέβασμα", αποσυμπίεση, προσαρμογή (patching), μεταγλώττιση, εγκατ΄ασταση). Τα αρχεία που αποτελούν ένα port περιέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για να επιτρέψουν στο σύστημα να κ΄ανει όλα αυτ΄α για εσ΄ας. Εσείς εκτελείτε μερικές απλές εντολές, και ο πηγαίος κώδικας για την εφαρμογή αυτόματα "κατεβαίνει", αποσυμπιέζεται, προσαρμόζεται, μεταγλωττίζεται, και εγκαθίσταται για εσ΄ας.

Στην πραγματικότητα, το σύστημα ports μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργηθούν πακέτα που μπορείτε αργότερα να διαχειριστείτε με την `pkg_add` και τις ΄αλλες εντολές διαχείρισής πακέτων που θα αναφερθούν σε λίγο.

Τόσο τα πακέτα, όσο και τα ports κατανοούν τις εξαρτήσεις (dependencies). Ας υποθέσουμε ότι θέλετε να εγκαταστήσετε μία εφαρμογή που εξαρτ΄αται από μία συγκεκριμένη βιβλιοθήκη για να λειτουργήσει. Τόσο η εφαρμογή, όσο και η βιβλιοθήκη διατίθενται ως πακέτα και ports του FreeBSD. Αν χρησιμοποιήσετε την εντολή `pkg_add` ή το σύστημα των ports για να εγκαταστήσετε την εφαρμογή, αμφότερα θα παρατηρήσουν ότι η βιβλιοθήκη δεν είναι εγκατεστημένη, και αυτόματα θα την εγκαταστήσουν πριν από το πρόγραμμα.

Έχοντας αναφέρει ότι οι δύο τεχνολογίες είναι αρκετ΄α όμοιες, ίσως να αναρωτιέστε γιατί το FreeBSD προσφέρει και τις δύο. Τα πακέτα και τα ports αμφότερα έχουν τα δικ΄α τους πλεονεκτήματα, και το τι θα χρησιμοποιήσετε εξαρτ΄αται από την δική σας προτίμηση.

Πλεονεκτήματα των Πακέτων

- Ένα συμπιεσμένο tarball πακέτου είναι συνήθως μικρότερο από το συμπιεσμένο tarball που περιέχει τον πηγαίο κώδικα για την εφαρμογή.
- Τα πακέτα δεν χρει΄αζονται μεταγλώττιση. Για μεγ΄αλες εφαρμογές, όπως είναι ο **Mozilla**, το **KDE**, ή το **GNOME** αυτό μπορεί να είναι σημαντικό, ιδιαίτερα αν βρίσκεστε σε ένα αργό μηχ΄ανημα.
- Τα πακέτα δεν απαιτούν να κατανοήσετε την διαδικασία που σχετίζεται με την μεταγλώττιση λογισμικού στο FreeBSD.

Πλεονεκτήματα των **Ports**

- Τα πακέτα συνήθως είναι μεταγλωττισμένα με συντηρητικές επιλογές, επειδή πρέπει να λειτουργούν στον μέγιστο αριθμό συστημ΄ατων. Με εγκατ΄ασταση από το port, μπορείτε να ρυθμίσετε τις

επιλογές μεταγλώττισης (για παρ΄αδειγμα) να δημιουργήσουν εκτελέσιμο κώδικα που να εκμεταλλεύεται τις ικανότητες ενός Pentium 4 ή Athlon επεξεργαστή.

- Μερικές εφαρμογές έχουν επιλογές μεταγλώττισης που σχετίζονται με το τι μπορούν να κ΄ανουν και τι όχι. Για παρ΄αδειγμα, ο **Apache** μπορεί να μεταγλωττιστεί με ένα ευρύ φ΄ασμα από επιλογές. Μεταγλωττίζοντας τον από το port, δεν είναι αν΄αγκη να δεχτείτε τις προεπιλεγμένες επιλογές, μπορείτε να κ΄ανετε τις δικές σας.

  Σε μερικές περιπτώσεις, μπορεί να υπ΄αρχουν πολλαπλ΄α πακέτα για την ίδια εφαρμογή, με διαφορετικές ρυθμίσεις. Για παρ΄αδειγμα, το **Ghostscript** διατίθεται ως ένα πακέτο `ghostscript` και ένα πακέτο `ghostscript-nox11`, αναλόγως αν θα εγκαταστήσετε ή όχι έναν X11 server. Αυτού του τύπου οι ρυθμίσεις είναι δυνατές με τα πακέτα, αλλ΄α γρήγορα γίνονται αδύνατες αν μία εφαρμογή έχει περισσότερες από μία ή δύο διαφορετικές ρυθμίσεις μεταγλώττισης.

- Οι συνθήκες των αδειών διανομής από μερικές διανομές λογισμικού, απαγορεύουν την διανομή εκτελέσιμου κώδικα. Πρέπει να διανεμηθούν με την μορφή πηγαίου κώδικα.

- Μερικ΄α ΄ατομα δεν εμπιστεύονται τα έτοιμα εκτελέσιμα. Τουλ΄αχιστον με τον πηγαίο κώδικα, μπορείτε (θεωρητικ΄α) να τον διαβ΄ασετε και να ψ΄αξετε για πιθαν΄α προβλήματα μόνος σας.

- Αν έχετε τοπικ΄α, δικ΄α σας patches, θα χρειαστείτε τον πηγαίο κώδικα για να τα εφαρμόσετε.

- Μερικ΄α ΄ατομα γουστ΄αρουν να έχουν τον πηγαίο κώδικα, ώστε να τον διαβ΄ασουν αν βαρεθούνε, να τον αλλ΄αξουν (hack), να δανειστούν από αυτόν (αν βέβαια το επιτρέπει η ΄αδεια), κ.λ.π.

Για να είστε ενήμερος για τα ανανεωμένα ports, εγγραφείτε στην ηλεκτρονική λίστα των FreeBSD ports (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ports) και στην ηλεκτρονική λίστα αναφορών προβλημ΄ατων των FreeBSD ports (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ports-bugs).

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Πριν εγκαταστήσετε οποιοδήποτε εφαρμογή, πρέπει να ελέγχετε το http://vuxml.freebsd.org/ για θέματα ασφαλείας που σχετίζονται με την εφαρμογή σας.
>
> Μπορείτε επίσης να εγκαταστήσετε το `ports-mgmt/portaudit` το οποίο αυτόματα θα ελέγχει όλες τις εγκαταστημένες εφαρμογές για γνωστ΄α τρωτ΄α σημεία. Έλεγχος επίσης θα πραγματοποιείται πριν τη μεταγλώττιση οποιουδήποτε port. Στο ενδι΄αμεσο, μπορείτε να χρησιμοποιείτε την εντολή `portaudit -F -a` αφότου έχετε πρώτα εγκαταστήσει μερικ΄α πακέτα.

Το υπόλοιπο αυτού του κεφαλαίου εξηγεί πως να χρησιμοποιήσετε τα πακέτα και τα ports για να εγκαταστήσετε και να διαχειριστείτε πρόσθετο λογισμικό στο FreeBSD.

5.3 Βρίσκοντας την Εφαρμογή σας

Πριν εγκαταστήσετε οποιαδήποτε εφαρμογή πρέπει να γνωρίζετε τι θέλετε να κ΄ανει, και πως ονομ΄αζεται η εφαρμογή.

Ε λίστα των διαθέσιμων εφαρμογών στο FreeBSD μεγαλώνει συνεχώς. Ευτυχώς, υπ΄αρχουν πολλοί τρόποι να βρείτε αυτό που θέλετε:

- Στη δικτυακή τοποθεσία του FreeBSD θα βρείτε μια λίστα από όλες τις διαθέσιμες εφαρμογές, στο http://www.FreeBSD.org/ports/ (http://www.FreeBSD.org/ports/index.html). Ε λίστα αυτή ανανεώνεται συχν΄α, ενώ υπ΄αρχει και δυνατότητα αναζήτησης. Τα ports είναι χωρισμένα σε κατηγορίες, και

μπορείτε να αναζητήσετε μία εφαρμογή είτε με το όνομα (αν το ξέρετε), ή να δείτε όλες τις εφαρμογές που είναι διαθέσιμες σε μια κατηγορία.

•

Ο Dan Langille διατηρεί το FreshPorts, στο http://www.FreshPorts.org/. Το FreshPorts καταγρ΄αφει τις αλλαγές των εφαρμογών στο δέντρο των ports καθώς συμβαίνουν, επιτρέποντ΄ας σας να "παρακολουθείτε" ένα ή περισσότερα ports, και μπορεί να σας στείλει email όταν αυτ΄α ανανεώνονται.

•

Αν δεν γνωρίζετε το όνομα της εφαρμογής που θέλετε, δοκιμ΄αστε να χρησιμοποιήσετε ένα site σαν το Freecode(http://www.freecode.com/) για να βρείτε μία εφαρμογή, και μετ΄α μπορείτε να ελέγξετε ξαν΄α το site του FreeBSD για να δείτε αν η εφαρμογή έχει γίνει port.

• Αν ξέρετε το ακριβές όνομα του port, και θέλετε μόνο να βρείτε σε ποια κατηγορία είναι, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή whereis(1). Απλ΄α γρ΄αψτε `whereis` *αρχείο*, όπου αρχείο είναι το πρόγραμμα που θέλετε να εγκαταστήσετε. Αν αυτό βρίσκεται στο σύστημα σας, η εντολή θα σας πει που είναι, όπως παρακ΄ατω:

```
# whereis lsof
lsof: /usr/ports/sysutils/lsof
```

Αυτό μας λέει ότι το `lsof` (ένα εργαλείο συστήματος) μπορεί να βρεθεί στον κατ΄αλογο `/usr/ports/sysutils/lsof`.

• Επιπρόσθετα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια απλή εντολή echo(1) για να εντοπίσετε την τοποθεσία κ΄αποιου προγρ΄αμματος μέσα στα ports. Για παρ΄αδειγμα:

```
# echo /usr/ports/*/*lsof*
/usr/ports/sysutils/lsof
```

Σημειώστε ότι το παραπ΄ανω θα δείξει επίσης και οποιαδήποτε αρχεία έχουν κατέβει στον κατ΄αλογο `/usr/ports/distfiles` εφόσον ταιρι΄αζουν στην αναζήτηση.

• Ακόμη ένας τρόπος να βρείτε ένα συγκεκριμένο port, είναι χρησιμοποιώντας τον εσωτερικό μηχανισμό αναζήτησης της Συλλογής των Ports. Γα να χρησιμοποιήσετε αυτό τον τρόπο αναζήτησης, Θα χρειαστεί να βρίσκεστε στον κατ΄αλογο `/usr/ports`. Όταν βρεθείτε σε αυτόν τον κατ΄αλογο, εκτελέστε το `make search name=`*όνομα*`--`*προγρ΄αμματος* όπου *όνομα*`--`*προγρ΄αμματος* είναι το όνομα του προγρ΄αμματος που θέλετε να βρείτε. Για παρ΄αδειγμα, αν αναζητ΄ατε το `lsof`:

```
# cd /usr/ports
# make search name=lsof
Port:   lsof-4.56.4
Path:   /usr/ports/sysutils/lsof
Info:   Lists information about open files (similar to fstat(1))
Maint:  obrien@FreeBSD.org
Index:  sysutils
B-deps:
R-deps:
```

Το τμήμα της εξόδου που πρέπει να προσέξετε ιδιαίτερα είναι η γραμμή "Path:", αφού αυτή σας λέει που να βρείτε το port. Οι υπόλοιπες πληροφορίες που παρέχονται δεν χρει΄αζονται για να εγκατασταθεί το port, για αυτό δεν θα αναλυθούν εδώ.

Για πιο λεπτομερή αναζήτηση μπορείτε να χρησιμοποιήσετε επίσης `make search key=`*φρ΄αση* όπου φρ΄αση είναι κ΄αποιο κείμενο προς αναζήτηση. Αυτό αναζητ΄α ονόματα port, σχόλια, περιγραφές και

εξαρτήσεις, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βρεθούν ports που σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο θέμα, ε΄αν δεν γνωρίζετε το όνομα του προγρ΄αμματος που αναζητ΄ατε.

Σε όλες τις παραπ΄ανω περιπτώσεις, η φρ΄ασή προς αναζήτηση είναι case-insensitive (δεν λαμβ΄ανει υπόψη τις διαφορές κεφαλαίων-μικρών). Ε αναζήτηση για το "LSOF", θα δώσει τα ίδια αποτελέσματα με την αναζήτηση για το "lsof".

5.4 Χρησιμοποιώντας το Σύστημα των Πακέτων

Συνεισφορ΄α του Chern Lee.

Υπ΄αρχουν δι΄αφορα εργαλεία με τα οποία μπορείτε να διαχειριστείτε τα πακέτα στο FreeBSD:

- Σε ένα σύστημα που βρίσκεται ήδη σε λειτουργία, μπορείτε να εκτελέσετε το **sysinstall** για να εγκαταστήσετε, να διαγρ΄αψετε, και να δείτε τις εγκατεστημένες και τις διαθέσιμες εφαρμογές. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε το ÔìÞìá 2.10.11.
- Τα δι΄αφορα εργαλεία διαχείρισης μέσω της γραμμής εντολών, που αποτελούν και το αντικείμενο συζήτησης αυτής της ενότητας.

5.4.1 Εγκαθιστώντας ένα Πακέτο

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το εργαλείο pkg_add(1) για να εγκαταστήσετε ένα πακέτο λογισμικού του FreeBSD από ένα τοπικ΄α αποθηκευμένο αρχείο ή από έναν διακομιστή στο δίκτυο.

ÐáñÜäåéãìá 5-1. "Κατέβασμα" ενός πακέτου χειροκίνητα και εγκατ΄ασταση του τοπικ΄α

```
# ftp -a ftp2.FreeBSD.org
Connected to ftp2.FreeBSD.org.
220 ftp2.FreeBSD.org FTP server (Version 6.00LS) ready.
331 Guest login ok, send your email address as password.
230-
230-     This machine is in Vienna, VA, USA, hosted by Verio.
230-         Questions? E-mail freebsd@vienna.verio.net.
230-
230-
230 Guest login ok, access restrictions apply.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> cd /pub/FreeBSD/ports/packages/sysutils/
250 CWD command successful.
ftp> get lsof-4.56.4.tgz
local: lsof-4.56.4.tgz remote: lsof-4.56.4.tgz
200 PORT command successful.
150 Opening BINARY mode data connection for 'lsof-4.56.4.tgz' (92375 bytes).
100% |***************************************************| 92375       00:00 ETA
226 Transfer complete.
92375 bytes received in 5.60 seconds (16.11 KB/s)
ftp> exit
# pkg_add lsof-4.56.4.tgz
```

Εάν δεν έχετε μία τοπική πηγή πακέτων (όπως είναι ένα FreeBSD CD-ROM set) τότε ίσως είναι ευκολότερο να χρησιμοποιήσετε την επιλογή `-r` για το pkg_add(1). Αυτή θα κάνει το εργαλείο να καθορίσει αυτόματα τη σωστή μορφή και έκδοση και έπειτα να ανακτήσει και να εγκαταστήσει το πακέτο από ένα FTP site.

```
# pkg_add -r lsof
```

Το παραπάνω παράδειγμα θα "κατεβάσει" και θα εγκαταστήσει το σωστό πακέτο χωρίς περαιτέρω επέμβαση του χρήστη. Αν δεν θέλετε να χρησιμοποιήσετε το κύριο site διανομής πακέτων, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποιο mirror. Για το σκοπό αυτό, θα πρέπει να ρυθμίσετε σωστά την τιμή της `PACKAGESITE`, ώστε να παρακάμψετε τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις. Το pkg_add(1) χρησιμοποιεί το fetch(3) για να "κατεβάσει" τα αρχεία, και αυτό με τη σειρά του χρησιμοποιεί διάφορες μεταβλητές περιβάλλοντος, περιλαμβανομένων των `FTP_PASSIVE_MODE`, `FTP_PROXY`, και `FTP_PASSWORD`. Ίσως χρειαστεί να ρυθμίσετε μία ή περισσότερες από αυτές αν βρίσκεστε πίσω από ένα firewall, ή ίσως να χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε έναν FTP/HTTP proxy. Δείτε το fetch(3) για την πλήρη λίστα των μεταβλητών. Προσέξτε ότι στο παραπάνω παράδειγμα χρησιμοποιείται το `lsof` αντί του `lsof-4.56.4`. Όταν γίνεται απομακρυσμένη λήψη, πρέπει να αφαιρεθεί ο αριθμός έκδοσης του πακέτου. Το pkg_add(1) θα "κατεβάσει" αυτόματα την τελευταία έκδοση της εφαρμογής.

> **Óçìåßùóç:** Το pkg_add(1) θα "κατεβάσει" την τελευταία έκδοση της εφαρμογής αν χρησιμοποιείτε FreeBSD-CURRENT ή FreeBSD-STABLE. Αν τρέχετε μια -RELEASE έκδοση, θα "κατεβάσει" την έκδοση του πακέτου που έχει μεταγλωττιστεί με την έκδοση σας. Είναι δυνατό να το αλλάξετε αυτό, αλλάζοντας την `PACKAGESITE`. Για παράδειγμα, αν τρέχετε ένα σύστημα FreeBSD 8.1-RELEASE, το pkg_add(1), από προεπιλογή, θα προσπαθήσει να "κατεβάσει" πακέτα από το `ftp://ftp.freebsd.org/pub/FreeBSD/ports/i386/packages-8.1-release/Latest/`. Αν θέλετε να αναγκάσετε το pkg_add(1) να "κατεβάσει" πακέτα του FreeBSD 8-STABLE, θέστε την `PACKAGESITE` ως `ftp://ftp.freebsd.org/pub/FreeBSD/ports/i386/packages-8-stable/Latest/`.

Τα αρχεία των πακέτων διανέμονται σε μορφές `.tgz` και `.tbz`. Μπορείτε να τα βρείτε στο ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ports/packages/, ή στα CD-ROM της διανομής του FreeBSD. Κάθε CD στο FreeBSD 4-CD set (και στο PowerPak, κλπ.) περιέχει πακέτα στον κατάλογο `/packages`. Η κατηγοριοποίηση των πακέτων ακολουθεί την δομή του δέντρου `/usr/ports`. Κάθε κατηγορία έχει το δικό της κατάλογο, και κάθε πακέτο μπορεί να βρεθεί στον κατάλογο `All`.

Η δομή των καταλόγων του συστήματος πακέτων ταιριάζει με την αντίστοιχη των ports. Τα δύο συστήματα συνεργάζονται μεταξύ τους για να δημιουργήσουν το συνολικό σύστημα πακέτων/ports.

5.4.2 Διαχείριση των Πακέτων

Το pkg_info(1) είναι ένα εργαλείο που παραθέτει και περιγράφει τα διάφορα πακέτα που είναι εγκαταστημένα.

```
# pkg_info
cvsup-16.1          A general network file distribution system optimized for CV
docbook-1.2         Meta-port for the different versions of the DocBook DTD
...
```

Το pkg_version(1) είναι ένα εργαλείο που συνοψίζει τις εκδόσεις όλων των εγκαταστημένων πακέτων. Συγκρίνει την έκδοση κάθε πακέτου, με την τρέχουσα έκδοση που βρίσκεται στο δέντρο των ports.

```
# pkg_version
cvsup                          =
docbook                        =
...
```

Τα σύμβολα στην δεύτερη στήλη δηλώνουν την σχετική ηλικία μεταξύ των εγκατεστημένων εκδόσεων και των εκδόσεων που είναι διαθέσιμες στο τοπικό δέντρο των ports.

Σύμβολο	Σημασία
=	Η έκδοση του εγκατεστημένου πακέτου ταιρι΄αζει με αυτή που είναι διαθέσιμη στο τοπικό δέντρο των ports.
<	Η εγκατεστημένη έκδοση είναι παλαιότερη από αυτή που είναι διαθέσιμη στο δέντρο των ports.
>	Η εγκατεστημένη έκδοση είναι νεότερη από αυτή που είναι διαθέσιμη στο τοπικό δέντρο των ports. (Το τοπικό δέντρο των ports είναι πιθανότατα απαρχαιωμένο.)
?	Το εγκατεστημένο πακέτο δεν βρίσκεται στα περιεχόμενα των ports. (Αυτό μπορεί να συμβεί, για παρ΄αδειγμα, αν ένα εγκατεστημένο port έχει αφαιρεθεί από την Συλλογή των Ports, ή έχει μετονομαστεί.)
*	Υπ΄αρχουν πολλαπλές εκδόσεις του πακέτου.
!	Το εγκατεστημένο πακέτο υπ΄αρχει στο index, αλλ΄α για κ΄αποιο λόγο το `pkg_version` δεν κατ΄αφερε να συγκρίνει την έκδοση του εγκατεστημένου πακέτου με την αντίστοιχη καταχώρηση στο index.

5.4.3 Αφαιρώντας ένα Πακέτο

Για να αφαιρέσετε ένα εγκατεστημένο πακέτο λογισμικού, χρησιμοποιήστε το εργαλείο pkg_delete(1).

```
# pkg_delete xchat-1.7.1
```

Σημειώστε ότι το pkg_delete(1) απαιτεί το πλήρες όνομα και αριθμό έκδοσης του πακέτου. Η παραπ΄ανω εντολή δεν θα λειτουργήσει αν δώσετε απλώς `xchat` αντί για `xchat-1.7.1`. Είναι ωστόσο εύκολο να χρησιμοποιήσετε την pkg_version(1) για να βρείτε την έκδοση του εγκατεστημένου πακέτου. Αντί για αυτό, μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε ένα μπαλαντέρ:

```
# pkg_delete xchat\*
```

Στην περίπτωση αυτή, θα διαγραφούν όλα τα πακέτα που τα ονόματα τους αρχίζουν με `xchat`.

5.4.4 Δι΄αφορα

Όλες οι πληροφορίες για τα πακέτα είναι αποθηκευμένες στον κατ΄αλογο `/var/db/pkg`. Στα αρχεία αυτού του καταλόγου, θα βρείτε τη περιγραφή κ΄αθε πακέτου, καθώς και τη λίστα των αρχείων που εγκαθιστ΄α.

5.5 Χρησιμοποιώντας την Συλλογή των Ports

Τα παρακ΄ατω τμήματα δίνουν βασικές οδηγίες χρήσης της Συλλογής των Ports για εγκατ΄ασταση ή διαγραφή προγραμμ΄ατων στο σύστημα σας. Μπορείτε να βρείτε λεπτομερή περιγραφή των διαθέσιμων επιλογών του `make` και των μεταβλητών περιβ΄αλλοντος στο ports(7).

5.5.1 Ανακτώντας την Συλλογή των Ports

Πριν μπορέσετε να εγκαταστήσετε προγρ΄αμματα μέσω των ports, πρέπει πρώτα να ανακτήσετε την Συλλογή των Ports. Πρόκειται ουσιαστικ΄α για μια συλλογή από `Makefiles`, patches, και αρχεία περιγραφής που τοποθετούνται στο `/usr/ports`.

Όταν εγκαταστήσατε το FreeBSD σύστημα σας, το **sysinstall** σας ρώτησε αν θέλατε να εγκαταστήσετε την Συλλογή των Ports. Αν επιλέξατε όχι, μπορείτε να ακολουθήσετε αυτές τις οδηγίες για να ανακτήσετε την Συλλογή των Ports:

Μέθοδος CVSup

Αυτή είναι μια γρήγορη μέθοδος για να ανακτήσετε και να διατηρήσετε ένα ανανεωμένο αντίγραφο της Συλλογής των Ports, χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο **CVSup**. Αν θέλετε να μ΄αθετε περισσότερα για το **CVSup**, δείτε το Χρησιμοποιώντας το CVSup.

> **Óçìåßùóç:** Ε υλοποίηση του **CVSup** που περιλαμβ΄ανεται σε ένα σύστημα FreeBSD, ονομ΄αζεται **csup**.

Σιγουρευθείτε ότι το `/usr/ports` είναι ΄αδειο πριν εκτελέσετε το **csup** για πρώτη φορ΄α! Ε΄αν έχετε ήδη ανακτήσει τη Συλλογή των Ports μέσω κ΄αποιας ΄αλλης πηγής, το **csup** δεν θα διαγρ΄αψει patches που έχουν αφαιρεθεί στο μεταξύ.

1. Εκτελέστε το `csup`:

   ```
   # csup -L 2 -h cvsup.FreeBSD.org /usr/share/examples/cvsup/ports-supfile
   ```

   Αλλ΄αξτε το `cvsup.FreeBSD.org` με έναν κοντινό σας διακομιστή **CVSup**. Δείτε το CVSup Mirrors (ÔìÞìá A.6.7) για την πλήρη λίστα των mirror sites.

   > **Óçìåßùóç:** Αν θέλετε, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το δικό σας `ports-supfile`, ώστε να αποφύγετε (για παρ΄αδειγμα) να δηλώσετε τον διακομιστή **CVSup** στην γραμμή εντολών.

   1. Σε αυτή την περίπτωση, ως `root`, αντιγρ΄αψτε το `/usr/share/examples/cvsup/ports-supfile` σε μία νέα τοποθεσία, όπως το `/root` ή τον δικό σας home κατ΄αλογο.
   2. Τροποποιήστε το `ports-supfile`.

3. Αλλάξτε το `CHANGE_THIS.FreeBSD.org` με έναν κοντινό σας διακομιστή **CVSup**.Δείτε το CVSup Mirrors (ÔìÞìá A.6.7) για την πλήρη λίστα των mirror sites.
4. Εκτελέστε τώρα το `csup`, με τον ακόλουθο τρόπο:

```
# csup -L 2 /root/ports-supfile
```

2. Εκτελώντας την εντολή csup(1) αργότερα, θα "κατεβάσει" και θα εφαρμόσει όλες τις πρόσφατες αλλαγές στην Συλλογή των Ports, εκτός από το να επανα-μεταγλωττίσει τα ports για το σύστημα σας.

Μέθοδος **Portsnap**

Το **Portsnap** είναι ένα εναλλακτικό σύστημα για την διανομή της Συλλογής των Ports. Παρακαλώ ελέγξτε το Χρησιμοποιώντας το Portsnap για μία λεπτομερή περιγραφή όλων των χαρακτηριστικών της εφαρμογής.

1. "Κατεβάστε" ένα συμπιεσμένο snapshot της Συλλογής των Ports `/var/db/portsnap`. Αν θέλετε, μπορείτε να αποσυνδεθείτε από το Διαδίκτυο μετά από αυτό το βήμα.

```
# portsnap fetch
```

2. Αν εκτελείτε το **Portsnap** για πρώτη φορά, κάντε εξαγωγή του snapshot μέσα στο `/usr/ports`:

```
# portsnap extract
```

Εάν ήδη έχετε ένα γεμάτο `/usr/ports` και απλώς το ανανεώνετε, εκτελέστε την ακόλουθη εντολή:

```
# portsnap update
```

Μέθοδος **Sysinstall**

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιεί το **sysinstall** για την εγκατάσταση της Συλλογής των Ports από το μέσο εγκατάστασης. Σημειώστε ότι με αυτό τον τρόπο θα εγκαταστήσετε το παλαιό αντίγραφο της Συλλογής των Ports, που αντιστοιχεί στην ημερομηνία της έκδοσης του FreeBSD που χρησιμοποιείτε. Εάν έχετε πρόσβαση στο Διαδίκτυο, πρέπει πάντα να χρησιμοποιείτε μία από τις μεθόδους που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

1. Ως `root`, εκτελέστε το `sysinstall` όπως φαίνεται παρακάτω:

```
# sysinstall
```

2. Επιλέξτε το Configure, και πιέστε **Enter**.
3. Επιλέξτε το Distributions, και πιέστε **Enter**.
4. Μετακινηθείτε στο ports, και πιέστε **Space**.
5. Μετακινηθείτε στο Exit, και πιέστε **Enter**.
6. Επιλέξτε το μέσο εγκατάστασης της επιθυμίας σας, όπως CDROM, FTP, και πάει λέγοντας.
7. Μετακινηθείτε στο Exit και πιέστε **Enter**.
8. Πιέστε **X** για να βγείτε από το **sysinstall**.

5.5.2 Εγκαθιστώντας Ports

Το πρώτο πρ΄αγμα που πρέπει να διευκρινιστεί σχετικ΄α με την Συλλογή των Ports είναι η έννοια του όρου “skeleton (σκελετός)”. Με λίγα λόγια, ένα port skeleton είναι η ελ΄αχιστη συλλογή αρχείων που καθοδηγούν ένα σύστημα FreeBSD ώστε να μεταγλωττίσει και να εγκαταστήσει σωστ΄α ένα πρόγραμμα. Κ΄αθε port skeleton περιέχει:

- Ένα `Makefile`. Το `Makefile` περιέχει δι΄αφορες δηλώσεις που ορίζουν πως πρέπει να μεταγλωττιστεί η εφαρμογή και που πρέπει να εγκατασταθεί στο σύστημ΄α σας.
- Ένα αρχείο `distinfo`. Αυτό το αρχείο περιέχει πληροφορίες για τα αρχεία που πρέπει να “κατέβουν” για την μεταγλώττιση του port, και τα checksums τους (χρησιμοποιώντας το sha256(1)), για να επιβεβαιωθεί ότι τα αρχεία δεν έχουν αλλοιωθεί κατ΄α την δι΄αρκεια της μεταφορ΄ας τους.
- Έναν κατ΄αλογο `files`. Αυτός ο κατ΄αλογος περιέχει τα patches που επιτρέπουν στο πρόγραμμα να μεταγλωττιστεί και εγκατασταθεί στο FreeBSD σύστημα σας. Τα patches είναι μικρ΄α αρχεία που ορίζουν αλλαγές σε συγκεκριμένα αρχεία. Είναι σε μορφή κοινού κειμένου, και βασικ΄α λένε “Αφαίρεσε την γραμμή 10” ή “Μετέτρεψε τη γραμμή 26 σε αυτό ...”. Τα patches είναι επίσης γνωστ΄α ως “diffs” επειδή δημιουργούνται με το πρόγραμμα diff(1).

  Αυτός ο κατ΄αλογος μπορεί να περιέχει και ΄αλλα αρχεία που χρησιμοποιούνται για να μεταγλωττιστεί το port.
- Ένα αρχείο `pkg-descr`. Αυτό είναι μία πιο λεπτομερής, συχν΄α πολλών γραμμών, περιγραφή του προγρ΄αμματος.
- Ένα αρχείο `pkg-plist`. Αυτό περιέχει μια λίστα όλων των αρχείων που θα εγκατασταθούν από το port. Επίσης καθοδηγεί το σύστημα των ports τι αρχεία να αφαιρέσει κατ΄α την απεγκατ΄ασταση.

Μερικ΄α ports έχουν και ΄αλλα αρχεία, όπως το `pkg-message`. Το σύστημα των ports χρησιμοποιεί αυτ΄α τα αρχεία για να χειριστεί ειδικές περιστ΄ασεις. Αν θέλετε περισσότερες λεπτομέρειες για αυτ΄α τα αρχεία, και τα ports γενικότερα, δείτε το FreeBSD Porter’s Handbook (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/porters-handbook/index.html).

Το port περιέχει οδηγίες για το πως να μεταγλωττιστεί ο πηγαίος κώδικας, αλλ΄α δεν περιέχει τον πηγαίο κώδικα. Μπορείτε να προμηθευτείτε τον πηγαίο κώδικα από ένα CD-ROM ή από το Διαδίκτυο. Ο πηγαίος κώδικας διανέμεται με οποιοδήποτε τρόπο επιθυμεί ο δημιουργός του. Συχν΄α είναι ένα tarred και gzipped αρχείο, αλλ΄α μπορεί να είναι συμπιεσμένος με κ΄αποιο ΄αλλο εργαλείο ή να είναι ακόμα και ασυμπίεστος. Ο πηγαίος κώδικας του προγρ΄αμματος, σε οποιαδήποτε μορφή κι αν διατίθεται, λέγεται “distfile”. Οι δύο μέθοδοι για να εγκαταστήσετε ένα FreeBSD port περιγρ΄αφονται παρακ΄ατω.

> **Óçìåßùóç:** Πρέπει να συνδεθείτε ως `root` για να εγκαταστήσετε ports.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Πριν εγκαταστήσετε οποιαδήποτε port, πρέπει να σιγουρευτείτε ότι έχετε μία ανανεωμένη Συλλογή των Ports, και πρέπει να ελέγξετε το http://vuxml.freebsd.org/ για θέματα ασφαλείας σχετικ΄α με το port που ενδιαφέρεστε.
>
> Αν θέλετε να ελέγχετε αυτόματα για τυχόν προβλήματα ασφαλείας πριν από κ΄αθε εγκατ΄ασταση νέας εφαρμογής, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το **portaudit**. Θα βρείτε αυτό το εργαλείο στην Συλλογή των Ports (`ports-mgmt/portaudit`). Είναι καλή ιδέα να εκτελέσετε το `portaudit -F` πριν εγκαταστήσετε ένα νέο port, για να ανακτήσετε την τρέχουσα β΄αση δεδομένων προβλημ΄ατων ασφαλείας. Αντίστοιχος έλεγχος και ανανέωση της β΄ασης δεδομένων εκτελείται επίσης αυτόματα κατ΄α τον καθημερινό έλεγχο

ασφαλείας του συστήματος. Για περισσότερες πληροφορίες διαβάστε τις σελίδες manual portaudit(1) και periodic(8).

Η Συλλογή των Ports προϋποθέτει ότι έχετε λειτουργική σύνδεση με το Διαδίκτυο. Εάν δεν έχετε, θα χρειαστεί να βάλετε μόνος σας ένα αντίγραφο του distfile μέσα στο `/usr/ports/distfiles`.

Αρχικά, μετακινηθείτε στον κατάλογο του port που θέλετε να εγκαταστήσετε:

```
# cd /usr/ports/sysutils/lsof
```

Μόλις βρεθείτε στον κατάλογο `lsof`, θα δείτε τον port skeleton. Το επόμενο βήμα είναι να μεταγλωττίσετε, ή να "κτίσετε (build)", το port. Αυτό γίνεται απλά πληκτρολογώντας `make` στην γραμμή εντολών. Όταν το κάνετε, θα δείτε κάτι όπως αυτό:

```
# make
>> lsof_4.57D.freebsd.tar.gz doesn't seem to exist in /usr/ports/distfiles/.
>> Attempting to fetch from ftp://lsof.itap.purdue.edu/pub/tools/unix/lsof/.
===>  Extracting for lsof-4.57
...
[extraction output snipped]
...
>> Checksum OK for lsof_4.57D.freebsd.tar.gz.
===>  Patching for lsof-4.57
===>  Applying FreeBSD patches for lsof-4.57
===>  Configuring for lsof-4.57
...
[configure output snipped]
...
===>  Building for lsof-4.57
...
[compilation output snipped]
...
#
```

Προσέξτε ότι μόλις η μεταγλώττιση ολοκληρωθεί θα επιστρέψετε στην γραμμή εντολών. Το επόμενο βήμα είναι να εγκαταστήσετε το port. Για να το εγκαταστήσετε, χρειάζεται απλώς να προσθέσετε μια λέξη στην εντολή `make`, και αυτή η λέξη είναι `install`:

```
# make install
===>  Installing for lsof-4.57
...
[installation output snipped]
...
===>   Generating temporary packing list
===>   Compressing manual pages for lsof-4.57
===>   Registering installation for lsof-4.57
===>  SECURITY NOTE:
      This port has installed the following binaries which execute with
      increased privileges.
#
```

Μόλις επιστρέψετε στην γραμμή εντολών, θα πρέπει να μπορείτε να εκτελέσετε την εφαρμογή που μόλις εγκαταστήσατε. Θα δείτε μια προειδοποίηση ασφαλείας, επειδή το `lsof` είναι ένα πρόγραμμα που τρέχει με αυξημένα προνόμια. Κατ΄α την μεταγλώττιση και εγκατ΄ασταση των ports, θα πρέπει να προσέχετε οποιαδήποτε προειδοποίηση εμφανιστεί.

Μια καλή ιδέα, είναι να διαγρ΄αψετε τον υποκατ΄αλογο που περιέχει όλα τα προσωριν΄α αρχεία που χρησιμοποιήθηκαν κατ΄α την μεταγλώττιση. Όχι μόνο καταναλώνουν πολύτιμο χώρο, ΄αλλα μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα αργότερα όταν θα θελήσετε να εγκαταστήσετε μια νεότερη έκδοση του port.

```
# make clean
===>  Cleaning for lsof-4.57
#
```

> **Óçìåßùóç:** Μπορείτε να γλιτώσετε δύο πρόσθετα βήματα απλώς εκτελώντας `make install clean` αντί για `make`, `make install` και `make clean` ως τρία ξεχωριστ΄α βήματα.

> **Óçìåßùóç:** Μερικ΄α κελύφη κρατ΄ανε μια λίστα από τις εντολές που βρίσκονται διαθέσιμες στους καταλόγους που αναφέρονται στην μεταβλητή περιβ΄αλλοντος `PATH`, για να επιταχύνουν τις αναζητήσεις για τα εκτελέσιμα αρχεία αυτών των εντολών. Αν χρησιμοποιείτε ένα από αυτ΄α τα κελύφη, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την εντολή `rehash` μετ΄α την εγκατ΄ασταση ενός port, πριν μπορέσετε να χρησιμοποιήσετε τις νέες εντολές. Αυτή η εντολή λειτουργεί σε κελύφη όπως το `tcsh`. Χρησιμοποιήστε την εντολή `hash -r` για κελύφη όπως το `sh`. Δείτε την τεκμηρίωση του κελύφους σας για περισσότερες πληροφορίες.

Μερικ΄α προϊόντα τρίτων κατασκευαστών σε DVD-ROM, όπως το FreeBSD Toolkit από το FreeBSD Mall (http://www.freebsdmall.com/), περιέχουν distfiles. Αυτ΄α μπορούν να χρησιμοποιηθούν με την Συλλογή των Ports. Προσαρτήστε το DVD-ROM στο `/cdrom`. Αν χρησιμοποιείτε κ΄αποιο διαφορετικό σημείο προσ΄αρτησης, ρυθμίστε την μεταβλητή `CD_MOUNTPTS` του make. Τα αναγκαία distfiles θα χρησιμοποιηθούν αυτόματα αν υπ΄αρχουν στο δισκ΄ακι.

> **Óçìåßùóç:** Πρέπει να γνωρίζετε ότι οι ΄αδειες μερικών ports δεν επιτρέπουν την διανομή τους σε CD-ROM. Αυτό μπορεί να οφείλεται π.χ. στο ότι πρέπει να συμπληρώσετε μια φόρμα εγγραφής πριν "κατεβ΄ασετε" την εφαρμογή, ή στο ότι δεν επιτρέπεται η επαναδιανομή, ή σε κ΄αποιο ΄αλλο λόγο. Ε΄αν θέλετε να εγκαταστήσετε ένα port που δεν περιλαμβ΄ανεται στο CD-ROM, θα χρειαστεί να είστε συνδεδεμένος στο Διαδίκτυο για να το επιτύχετε.

Το σύστημα των ports χρησιμοποιεί το fetch(3) για να "κατεβ΄ασει" τα αρχεία. Το fetch(3) χρησιμοποιεί δι΄αφορες μεταβλητές περιβ΄αλλοντος, περιλαμβανομένων των `FTP_PASSIVE_MODE`, `FTP_PROXY`, και `FTP_PASSWORD`. Ίσως χρειαστεί να ρυθμίσετε μία ή περισσότερες αν βρίσκεστε πίσω από ένα firewall, ή ίσως να χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε έναν FTP/HTTP proxy. Δείτε το fetch(3) για μια πλήρη λίστα των μεταβλητών αυτών.

Για χρήστες που δεν μπορούν να είναι συνδεδεμένοι όλη την ώρα, διατίθεται η επιλογή `make fetch`. Απλώς εκτελέστε την εντολή στον κατ΄αλογο (`/usr/ports`) και τα απαραίτητα αρχεία θα "κατέβουν" για εσ΄ας. Ε εντολή αυτή θα λειτουργήσει και σε υποκαταλόγους, όπως για παρ΄αδειγμα:

`/usr/ports/net`. Προσέξτε ότι αν ένα port εξαρτάται από βιβλιοθήκες ή άλλα ports, η εντολή αυτή δεν θα ανακτήσει τα distfiles τους. Αντικαταστήστε το `fetch` με το `fetch-recursive` αν θέλετε μαζί με το port να ανακτήσετε και όλες τις εξαρτήσεις του.

> **Óçìåßùóç:** Μπορείτε να μεταγλωττίσετε όλα τα ports σε μία κατηγορία ή ακόμα και σε όλες, εκτελώντας το `make` στον αρχικό κατάλογο, όπως με την προαναφερθείσα `make fetch` μέθοδο. Αυτό όμως είναι επικίνδυνο, γιατί μερικά ports δεν μπορούν να συνυπάρχουν. Σε άλλες περιπτώσεις, μερικά ports μπορεί να εγκαταστήσουν δυο διαφορετικά αρχεία με το με το ίδιο όνομα.

Σε μερικές σπάνιες περιπτώσεις, οι χρήστες μπορεί να χρειάζεται να ανακτήσουν τα tarballs από ένα site διαφορετικό από τα `MASTER_SITES` (η τοποθεσία από όπου "κατεβαίνουν" τα αρχεία). Μπορείτε να αλλάξετε την επιλογή `MASTER_SITES` με την ακόλουθη εντολή:

```
# cd /usr/ports/directory
# make MASTER_SITE_OVERRIDE= \
ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ports/distfiles/ fetch
```

Σε αυτό το παράδειγμα αλλάξαμε την επιλογή `MASTER_SITES` σε `ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ports/distfiles/`.

> **Óçìåßùóç:** Μερικά ports επιτρέπουν (ή απαιτούν) να δώσετε επιλογές μεταγλώττισης που μπορούν να ενεργοποιήσουν/απενεργοποιήσουν τμήματα της εφαρμογής που είναι αχρείαστα, συγκεκριμένες επιλογές ασφαλείας, και άλλες τροποποιήσεις. Κοινά παραδείγματα τέτοιων ports είναι τα `www/firefox`, `security/gpgme`, και το `mail/sylpheed-claws`. Όταν υπάρχουν διαθέσιμες τέτοιες επιλογές, θα εμφανιστεί στην οθόνη σας σχετικό μήνυμα.

5.5.2.1 Παρακάμπτοντας τους Προεπιλεγμένους Καταλόγους των Ports

Μερικές φορές είναι χρήσιμο (ή επιτακτικό) να χρησιμοποιήσετε ένα διαφορετικό κατάλογο εργασίας και εγκατάστασης. Οι μεταβλητές `WRKDIRPREFIX` και `PREFIX` μπορούν να παρακάμψουν τους προεπιλεγμένους καταλόγους. Για παράδειγμα, η εντολή:

```
# make WRKDIRPREFIX=/usr/home/example/ports install
```

θα μεταγλωττίσει το port στο `/usr/home/example/ports` και θα εγκαταστήσει τα πάντα στο `/usr/local`, ενώ η εντολή:

```
# make PREFIX=/usr/home/example/local install
```

θα μεταγλωττίσει το port στο `/usr/ports` και θα το εγκαταστήσει στο `/usr/home/example/local`.

Και φυσικά η εντολή:

```
# make WRKDIRPREFIX=../ports PREFIX=../local install
```

θα συνδυάσει και τα δυο (είναι πολύ μεγάλη για να την δείξουμε εδώ, άλλα πρέπει να πήρατε την γενική ιδέα).

Εναλλακτικά, αυτές οι μεταβλητές μπορούν να ρυθμιστούν ως μέρος του περιβάλλοντος σας. Διαβάστε την σελίδα manual για το κέλυφος σας, για να βρείτε τις σχετικές οδηγίες.

5.5.2.2 Αντιμετωπίζοντας το `imake`

Μερικά ports που χρησιμοποιούν το `imake` (μέρος του X Window System) δεν συνεργάζονται σωστά με το `PREFIX`, και επιμένουν να εγκατασταθούν στο `/usr/X11R6`. Όμοια, μερικά Perl ports αγνοούν το `PREFIX` και εγκαθίστανται στο δέντρο Perl. Το να κάνετε αυτά τα ports να σέβονται το `PREFIX` είναι μία δύσκολη ή αδύνατη δουλειά.

5.5.2.3 Επαναρύθμιση Επιλογών Ports

Όταν μεταγλωττίζετε κάποια ports, μπορεί να εμφανιστεί στην οθόνη σας ένα μενού επιλογών (βασισμένο σε ncurses) το οποίο να σας επιτρέπει να αλλάξετε διάφορες επιλογές μεταγλώττισης. Δεν είναι σπάνιο κάποιοι χρήστες να θέλουν να επισκεφτούν ξανά αυτό το μενού, για να προσθέσουν, να αφαιρέσουν ή να αλλάξουν κάποιες επιλογές, μετά την μεταγλώττιση του port. Μια επιλογή είναι να μετακινηθείτε στον κατάλογο του port και να γράψετε `make config`, με το οποίο θα εμφανιστεί ξανά το μενού με τις προηγούμενες ρυθμίσεις σας ήδη επιλεγμένες. Μια άλλη δυνατότητα, είναι να χρησιμοποιήσετε την εντολή `make showconfig`, με την οποία θα δείτε όλες τις επιλεγμένες ρυθμίσεις του port. Τέλος, μια ακόμα επιλογή είναι να εκτελέσετε την εντολή `make rmconfig` η οποία θα αφαιρέσει όλες τις αποθηκευμένες επιλογές και θα σας επιτρέψει να ξεκινήσετε ξανά από την αρχή. Όλες αυτές οι επιλογές, και ακόμα περισσότερες, εξηγούνται στη σελίδα manual του ports(7).

5.5.3 Αφαιρώντας Εγκατεστημένα Ports

Τώρα που γνωρίσατε πως να εγκαθιστάτε ports, πιθανώς θα αναρωτιέστε πως αφαιρούνται, στην περίπτωση που εγκαταστήσατε ένα και αργότερα αποφασίσατε ότι εγκαταστήσατε το λάθος port. Θα αφαιρέσουμε το προηγούμενο παράδειγμα (που ήταν το `lsof` για όσους δεν το πρόσεξαν). Τα ports αφαιρούνται όπως και τα πακέτα (το αναλύσαμε στην ενότητα
Χρησιμοποιώντας το Σύστημα των Πακέτων), χρησιμοποιώντας την εντολή pkg_delete(1):

```
# pkg_delete lsof-4.57
```

5.5.4 Αναβαθμίζοντας τα Ports

Αρχικά, δείτε τα παρωχημένα ports για τα οποία υπάρχουν διαθέσιμες νεότερες εκδόσεις στην Συλλογή των Ports, με την εντολή pkg_version(1):

```
# pkg_version -v
```

5.5.4.1 `/usr/ports/UPDATING`

Μόλις ανανεώσετε την Συλλογή των Ports, πρέπει να ελέγξετε το αρχείο `/usr/ports/UPDATING`, πριν επιχειρήσετε την αναβάθμιση ενός port. Αυτό το αρχείο περιγράφει διάφορα πιθανά προβλήματα, καθώς και ενδεχόμενα πρόσθετα βήματα που πρέπει να εκτελέσετε όταν ανανεώνετε ένα port. Παραδείγματα των παραπάνω, είναι η αλλαγή μορφής κάποιων αρχείων, αλλαγή στην τοποθεσία των αρχείων ρυθμίσεων, ή άλλες ασυμβατότητες με παλαιότερες εκδόσεις.

Αν το `UPDATING` αναιρεί κάτι που διαβάσατε εδώ, θεωρήστε ότι ισχύει το `UPDATING`.

5.5.4.2 Αναβαθμίζοντας Ports με το Portupgrade

Το εργαλείο **portupgrade** είναι σχεδιασμένο για να αναβαθμίζει εύκολα εγκατεστημένα ports. Διατίθεται από το `ports-mgmt/portupgrade` port. Εγκαταστήστε το όπως κ΄αθε port, χρησιμοποιώντας την εντολή `make install clean`:

```
# cd /usr/ports/ports-mgmt/portupgrade
# make install clean
```

Ε εντολή `pkgdb -F` θα διαβ΄ασει και θα διορθώσει όλες τις ασυνέπειες που ίσως υπ΄αρχουν στη λίστα των εγκατεστημένων ports. Είναι καλή ιδέα είναι να την εκτελείτε συχν΄α, ενδεχομένως πριν από κ΄αθε αναβ΄αθμιση.

Όταν εκτελείτε το `portupgrade -a`, το **portupgrade** θα αρχίσει να αναβαθμίζει όλα τα παρωχημένα ports που είναι εγκατεστημένα στο σύστημα σας. Χρησιμοποιήστε την επιλογή `-i` αν θέλετε να σας ρωτ΄α για επιβεβαίωση για κ΄αθε ξεχωριστή αναβ΄αθμιση.

```
# portupgrade -ai
```

Αν θέλετε να αναβαθμίσετε μόνο μία συγκεκριμένη εφαρμογή, και όχι όλα τα διαθέσιμα ports, χρησιμοποιήστε το `portupgrade pkgname`. Συμπεριλ΄αβετε την επιλογή `-R` αν το **portupgrade** πρέπει πρώτα να αναβαθμίσει όλα τα ports που απαιτούνται για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

```
# portupgrade -R firefox
```

Για να χρησιμοποιήσετε πακέτα αντί για ports στην εγκατ΄ασταση, δώστε την επιλογή `-P`. Με αυτή την επιλογή το **portupgrade** αναζητ΄α τους τοπικούς καταλόγους που ορίζονται στο `PKG_PATH`, ή ανακτ΄α τα πακέτα από απομακρυσμένα sites ε΄αν δεν βρεθούν τοπικ΄α. Αν τα πακέτα δεν μπορούν να ανακτηθούν με τους παραπ΄ανω τρόπους, το **portupgrade** θα χρησιμοποιήσει τα ports. Για να αποφύγετε εντελώς την χρήση των ports, καθορίστε την επιλογή `-PP`.

```
# portupgrade -PR gnome2
```

Για να ανακτήσετε απλώς τα distfiles (ή τα πακέτα, αν έχετε ορίσει την επιλογή `-P`) χωρίς να μεταγλωττίσετε ή να εγκαταστήσετε τίποτα, χρησιμοποιήστε το `-F`. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε το portupgrade(1).

5.5.4.3 Αναβαθμίζοντας Ports με το Portmanager

Το **Portmanager** είναι ένα ακόμα εργαλείο για εύκολη αναβ΄αθμιση εγκατεστημένων ports. Διατίθεται από το `ports-mgmt/portmanager` port:

```
# cd /usr/ports/ports-mgmt/portmanager
# make install clean
```

Όλα τα εγκατεστημένα ports μπορούν να αναβαθμιστούν χρησιμοποιώντας αυτή την απλή εντολή:

```
# portmanager -u
```

Μπορείτε να προσθέσετε την επιλογή `-ui` στην παραπ΄ανω εντολή (**`portmanager -u -ui`**) για να ερωτηθείτε να επιβεβαιώσετε κ΄αθε βήμα που θα εκτελέσει το **Portmanager**. Το **Portmanager** μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να εγκαταστήσετε νέα ports στο σύστημα. Σε αντίθεση με την εντολή

`make install clean`, το **Portmanager** θα αναβαθμίσει όλες τις εξαρτήσεις πριν την μεταγλώττιση και εγκατ΄ασταση του επιλεγμένου port.

```
# portmanager x11/gnome2
```

Αν υπ΄αρχουν προβλήματα που σχετίζονται με τις εξαρτήσεις ενός επιλεγμένου port, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το **Portmanager** για να τις επανα-μεταγλωττίσει όλες με την σωστή σειρ΄α. Μόλις τελειώσει με τις εξαρτήσεις, θα επανα-μεταγλωττίσει και το προβληματικό port.

```
# portmanager graphics/gimp -f
```

Για περισσότερες πληροφορίες δείτε τη σελίδα manual portmanager(1).

5.5.4.4 Αναβαθμίζοντας τα Ports μέσω του Portmaster

Το **Portmaster** είναι ένα ακόμα εργαλείο για την αναβ΄αθμιση των εγκατεστημένων ports. Το **Portmaster** σχεδι΄αστηκε ώστε να χρησιμοποιεί τα εργαλεία που παρέχει το "βασικό" σύστημα (δεν εξαρτ΄αται από ΄αλλα ports) και χρησιμοποιεί τις πληροφορίες του `/var/db/pkg` για να καθορίσει ποια ports θα αναβαθμίσει. Είναι διαθέσιμο μέσω του port `ports-mgmt/portmaster`:

```
# cd /usr/ports/ports-mgmt/portmaster
# make install clean
```

Το **Portmaster** ομαδοποιεί τα ports σε τέσσερις κατηγορίες:

- Root ports (δεν εξαρτώνται από ΄αλλα, και ούτε ΄αλλα εξαρτώνται από αυτ΄α)
- Trunk ports (δεν εξαρτώνται από ΄αλλα, ωστόσο κ΄αποια πακέτα εξαρτώνται από αυτ΄α)
- Branch ports (έχουν εξαρτήσεις και προς τις δύο κατευθύνσεις)
- Leaf ports (εξαρτώνται από ΄αλλα, αλλ΄α όχι το αντίθετο)

Μπορείτε να δείτε μια λίστα όλων των εγκατεστημένων ports και να ψ΄αξετε για ενημερωμένες εκδόσεις, χρησιμοποιώντας την επιλογή `-L`:

```
# portmaster -L
===>>> Root ports (No dependencies, not depended on)
===>>> ispell-3.2.06_18
===>>> screen-4.0.3
        ===>>> New version available: screen-4.0.3_1
===>>> tcpflow-0.21_1
===>>> 7 root ports
...
===>>> Branch ports (Have dependencies, are depended on)
===>>> apache-2.2.3
        ===>>> New version available: apache-2.2.8
...
===>>> Leaf ports (Have dependencies, not depended on)
===>>> automake-1.9.6_2
===>>> bash-3.1.17
        ===>>> New version available: bash-3.2.33
...
===>>> 32 leaf ports
```

```
===>>> 137 total installed ports
        ===>>> 83 have new versions available
```

Μπορείτε να αναβαθμίσετε όλα τα εγκατεστημένα ports με την παρακ΄ατω απλή εντολή:

```
# portmaster -a
```

> **Óçìåßùóç:** Από προεπιλογή, το **Portmaster** θα δημιουργήσει αντίγραφο ασφαλείας του εγκατεστημένου πακέτου πριν το διαγρ΄αψει. Αν η εγκατ΄ασταση της νέας έκδοσης είναι επιτυχής, το **Portmaster** θα σβήσει το αντίγραφο αυτό. Αν χρησιμοποιήσετε την επιλογή `-b`, το **Portmaster** δεν θα σβήσει αυτόματα το αντίγραφο. Αν χρησιμοποιήσετε την επιλογή `-i`, θα θέσετε το **Portmaster** σε διαδραστική λειτουργία, όπου θα σας ζητ΄αει επιβεβαίωση πριν την αναβ΄αθμιση κ΄αθε port.

Αν αντιμετωπίσετε λ΄αθη κατ΄α τη διαδικασία της αναβ΄αθμισης, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την επιλογή `-f` για να αναβαθμίσετε και να μεταγλωττίσετε ξαν΄α όλα τα ports:

```
# portmaster -af
```

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε το **Portmaster** για να εγκαταστήσετε νέα ports στο σύστημα σας, αναβαθμίζοντας και όλες τις εξαρτήσεις τους πριν τη μεταγλώττιση και εγκατ΄ασταση τους:

```
# portmaster shells/bash
```

Παρακαλούμε δείτε τη σελίδα manual του portmaster(8) για περισσότερες πληροφορίες.

5.5.5 Ports και Αποθηκευτικός Χώρος

Ε Συλλογή των Ports καταναλώνει διαθέσιμο χώρο στο δίσκο με την π΄αροδο του χρόνου. Μετ΄α την μεταγλώττιση και εγκατ΄ασταση λογισμικού από τα ports, πρέπει π΄αντα να θυμ΄αστε να καθαρίζετε τους προσωρινούς καταλόγους `work` χρησιμοποιώντας την εντολή `make clean`. Μπορείτε να καθαρίσετε όλη την Συλλογή των Ports με την ακόλουθη εντολή:

```
# portsclean -C
```

Με την π΄αροδο του χρόνου, θα συσσωρευτούν πολλ΄α αρχεία διανομής πηγαίου κώδικα στον κατ΄αλογο `distfiles`. Μπορείτε να τα αφαιρέσετε χειροκίνητα, ή μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την ακόλουθη εντολή για να διαγρ΄αψετε όλα τα distfiles που δεν σχετίζονται πλέον με κανένα port:

```
# portsclean -D
```

Ή για να αφαιρέσετε όλα τα distfiles που δεν σχετίζονται με κανένα port που βρίσκεται εγκατεστημένο στο σύστημα σας:

```
# portsclean -DD
```

> **Óçìåßùóç:** Το εργαλείο `portsclean` εγκαθίσταται ως μέρος του **portupgrade**.

Μην ξεχνάτε να αφαιρείτε τα εγκατεστημένα ports όταν δεν τα χρειάζεστε πλέον. Ένα καλό εργαλείο για να αυτοματοποιηθεί αυτή η εργασία, είναι το port `ports-mgmt/pkg_cutleaves`.

5.6 Ενέργειες μετά την Εγκατάσταση

Μετά την εγκατάσταση μιας νέας εφαρμογής, λογικά θα θέλετε να διαβάσετε ότι τεκμηρίωση υπάρχει, να τροποποιήσετε τα αρχεία ρυθμίσεων που χρειάζεται, να βεβαιωθείτε ότι η εφαρμογή ξεκινάει κατά την εκκίνηση (αν είναι daemon), κ.λ.π.

Τα ακριβή βήματα που θα χρειαστούν για να ρυθμίσετε κάθε εφαρμογή, θα είναι προφανώς διαφορετικά. Όμως, αν μόλις εγκαταστήσατε μια νέα εφαρμογή και αναρωτιέστε "Τώρα τι;" οι παρακάτω συμβουλές μπορεί να σας βοηθήσουν:

- Χρησιμοποιήστε το pkg_info(1) για να δείτε τι αρχεία εγκαταστάθηκαν, και που. Για παράδειγμα, αν μόλις εγκαταστήσατε το FooPackage version 1.0.0, τότε η εντολή:

  ```
  # pkg_info -L foopackage-1.0.0 | less
  ```

  θα σας δείξει όλα τα αρχεία που εγκαταστάθηκαν από αυτό το πακέτο. Προσέξτε τα αρχεία στον κατάλογο `man/`, που θα είναι σελίδες manual, τους κατάλογους `etc/`, όπου θα είναι τα αρχεία ρυθμίσεων, και το `doc/`, όπου θα βρίσκεται πιο περιεκτική τεκμηρίωση.

  Αν δεν είστε σίγουρος ποια έκδοση της εφαρμογής εγκαταστήσατε, μια εντολή όπως αυτή:

  ```
  # pkg_info | grep -i foopackage
  ```

  θα βρει όλα τα εγκατεστημένα πακέτα που έχουν το `foopackage` στο όνομα του πακέτου. Αντικαταστήστε το `foopackage` στην γραμμή εντολών με το πακέτο που αναζητάτε.

- Μόλις δείτε που βρίσκονται τα manual pages της εφαρμογής, δείτε τα με την man(1). Όμοια, δείτε τα παραδείγματα των αρχείων ρύθμισης, και όποια άλλη πρόσθετη τεκμηρίωση διατίθεται.

- Αν υπάρχει web site για την εφαρμογή, ελέγξτε το για πρόσθετη τεκμηρίωση, συχνές ερωτήσεις (FAQ), και άλλα. Αν δεν είστε σίγουρος για την διεύθυνσή του web site, ίσως το βρείτε στην έξοδο της εντολής:

  ```
  # pkg_info foopackage-1.0.0
  ```

  Αν υπάρχει γραμμή `WWW:`, θα πρέπει να έχει το URL για το web site της εφαρμογής.

- Ports που πρέπει να ξεκινούν κατά την εκκίνηση (όπως διακομιστές Internet) συνήθως εγκαθιστούν ένα script στο `/usr/local/etc/rc.d`. Πρέπει να ελέγξετε το script για την ορθότητα του και να το τροποποιήσετε ή να το μετονομάσετε αν χρειάζεται. Δείτε το Εκκινώντας Υπηρεσίες για περισσότερες πληροφορίες.

5.7 Αντιμετωπίζοντας Σαλασμένα Ports

Αν έρθετε αντιμέτωπος με ένα port το οποίο δεν λειτουργεί, υπάρχουν κάποια πράγματα που μπορείτε να κάνετε:

1. Δείτε αν εκκρεμεί κάποια διόρθωση για το port στο Problem Report database (http://www.FreeBSD.org/support.html#gnats). Εάν ναι, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη προτεινόμενη διόρθωση.

2. Ζητήστε βοήθεια από τον συντηρητή του port. Πληκτρολογήστε `make maintainer` ή διαβάστε το `Makefile` για να βρείτε την διεύθυνση email του συντηρητή. Στο μήνυμα σας, θυμηθείτε να συμπεριλάβετε το όνομα και την έκδοση του port (στείλτε τη γραμμή `$FreeBSD:` από το `Makefile`) καθώς και την έξοδο του σφάλματος.

   > **Óçìåßùóç:** Μερικά ports δεν συντηρούνται από κάποιο συγκεκριμένο άτομο, αλλά από κάποια mailing list (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/mailing-list-faq/article.html). Πολλές, αν όχι όλες, από αυτές τις διευθύνσεις έχουν την μορφή `<freebsd-listname@FreeBSD.org>`. Παρακαλούμε να το έχετε υπόψη σας κατά τη διατύπωση των ερωτήσεων σας.
   >
   > Συγκεκριμένα, τα ports που φαίνονται ότι συντηρούνται από το `<ports@FreeBSD.org>`, δεν συντηρούνται από κανέναν στην πραγματικότητα. Διορθώσεις και υποστήριξη, αν υπάρχουν, έρχονται γενικά από την κοινότητα που συμμετέχει στην συγκεκριμένη mailing list. Χρειαζόμαστε πάντοτε περισσότερους εθελοντές!

   Αν δεν λάβετε απάντηση, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το send-pr(1) για να στείλετε μια αναφορά σφάλματος (δείτε το Γράφοντας Αναφορές Σφάλματος για το FreeBSD (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/problem-reports/article.html)).

3. Διορθώστε το! Το Porter's Handbook (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/porters-handbook/index.html) περιέχει λεπτομερείς πληροφορίες για την υποδομή των "Ports" ώστε να μπορείτε να διορθώσετε το περιστασιακό προβληματικό port ή ακόμα και να δημιουργήσετε ένα δικό σας port!

4. Ανακτήστε το πακέτο από ένα κοντινό σας FTP site. Η "κύρια" συλλογή πακέτων βρίσκεται στο `ftp.FreeBSD.org`, στον κατάλογο πακέτων (ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ports/packages/). Πριν τη χρησιμοποιήσετε, ελέγξτε πρώτα το τοπικό σας mirror. Τα πακέτα είναι πιο σίγουρο ότι θα λειτουργήσουν, από το να προσπαθείτε να μεταγλωττίσετε τον πηγαίο κώδικα, και η διαδικασία τελειώνει πιο γρήγορα. Χρησιμοποιήστε το πρόγραμμα pkg_add(1) για να εγκαταστήσετε το πακέτο στο σύστημα σας.

ÊåöÜëáéï 6 Το Σύστημα X Window

Ανανεώθηκε για τον X11 server του X.Org από τον Ken Tom êáé Marc Fonvieille.

6.1 Σύνοψη

Το FreeBSD χρησιμοποιεί το X11 για να παρέχει στους χρήστες ένα ισχυρό γραφικό περιβάλλον εργασίας. Το περιβάλλον X11 είναι μια υλοποίηση ανοικτού κώδικα του συστήματος X Window που υλοποιείται στο **Xorg** (καθώς και σε άλλο λογισμικό που δεν περιγράφεται εδώ). Η προεπιλεγμένη και επίσημη διανομή του X11 είναι το **Xorg**, ο X11 server που αναπτύχθηκε από το X.Org Foundation με άδεια χρήσης αρκετά όμοια με αυτή που χρησιμοποιείται από το FreeBSD. Υπάρχουν επίσης διαθέσιμοι εμπορικοί X servers για το FreeBSD.

Για περισσότερες πληροφορίες που σχετίζονται με τις κάρτες γραφικών που υποστηρίζονται από το περιβάλλον X11, δείτε την δικτυακή τοποθεσία Xorg (http://www.x.org/).

Αφού διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα ξέρετε:

- Τα διάφορα τμήματα του συστήματος X Window, και πως συνεργάζονται μεταξύ τους.
- Πως να εγκαταστήσετε και να ρυθμίσετε το περιβάλλον X11.
- Πως να εγκαταστήσετε και να ρυθμίσετε διαφορετικούς διαχειριστές παραθύρων (window managers).
- Πως να χρησιμοποιήσετε TrueType® γραμματοσειρές στο X11.
- Πως να ρυθμίσετε το σύστημα σας για σύνδεση (login) μέσω γραφικού περιβάλλοντος (**XDM**).

Πριν διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα πρέπει:

- Να ξέρετε πως να εγκαταστήσετε πρόσθετο λογισμικό τρίτου κατασκευαστή (ÊåöÜëáéï 5).

6.2 Κατανόηση του περιβάλλοντος X11

Η χρήση του περιβάλλοντος X11 για πρώτη φορά μπορεί να προκαλέσει μια μικρή ταραχή σε όποιον έχει συνηθίσει σε άλλα γραφικά περιβάλλοντα, όπως τα Microsoft Windows ή το Mac OS.

Γενικά, δεν είναι απαραίτητο να καταλαβαίνετε με κάθε λεπτομέρεια των διαφόρων τμημάτων του X11 και πώς αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Κάποιες βασικές γνώσεις όμως, είναι χρήσιμες και βοηθούν στο να εκμεταλλευτείτε καλύτερα τις δυνατότητες του X11.

6.2.1 Γιατί λέγεται X11 το περιβάλλον εργασίας;

Το X δεν είναι το πρώτο περιβάλλον εργασίας που γράφτηκε για συστήματα UNIX, αλλά είναι σήμερα το πιο δημοφιλές. Η αρχική ομάδα ανάπτυξης του X είχε δουλέψει σε ένα άλλο σύστημα πριν γράψει το X. Το όνομα του παλιότερου συστήματος ήταν “W” (από την Αγγλική λέξη “window”). Το γράμμα X ήταν απλά το επόμενο γράμμα στο Λατινικό αλφάβητο.

Μπορείτε να αναφέρεσθε στο X με τα ονόματα “X”, “X Window System”, “X11”, καθώς και με μερικούς άλλους όρους. Προσοχή όμως: κάποιοι άνθρωποι θεωρούν προσβλητικό τον όρο “X Windows”. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτό, δείτε τη σελίδα manual X(7).

6.2.2 Το Μοντέλο Πελάτη/Διακομιστή των X11

Το περιβάλλον X11 έχει σχεδιαστεί από την αρχή έτσι ώστε να έχει εγγενή δικτυακή υποστήριξη, με βάση ένα μοντέλο “πελάτη-διακομιστή”.

Στο μοντέλο λειτουργίας του X11, ο “διακομιστής X” εκτελείται στον υπολογιστή στον οποίο έχει συνδεθεί το πληκτρολόγιο, η οθόνη και το ποντίκι. Ο διακομιστής X είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση της οθόνης, της εισόδου από το πληκτρολόγιο, το ποντίκι, και άλλες συσκευές εισόδου ή εξόδου (για παράδειγμα, μια “ταμπλέτα” μπορεί να χρησιμοποιείται ως συσκευή εισόδου και ένας video-προβολέας ως εναλλακτική συσκευή εξόδου). Κάθε εφαρμογή X (π.χ. το **XTerm** ή το **Netscape**) είναι ένας “πελάτης”. Ένας πελάτης στέλνει μηνύματα στον διακομιστή όπως “Παρακαλώ σχεδίασε ένα παράθυρο σε αυτές τις συντεταγμένες”, και ο διακομιστής στέλνει πίσω μηνύματα όπως “Ο χρήστης μόλις πάτησε το πλήκτρο OK”.

Σε ένα σπίτι ή ένα μικρό γραφείο, ο διακομιστής και οι πελάτες X συχνά εκτελούνται στον ίδιο υπολογιστή. Όμως, είναι απόλυτα εφικτό να εκτελείται ο διακομιστής X σε έναν λιγότερο ισχυρό επιτραπέζιο υπολογιστή, και να εκτελούνται οι εφαρμογές X (οι πελάτες) σε ένα, ας πούμε, ισχυρό και ακριβό μηχάνημα που εξυπηρετεί το γραφείο. Σε αυτό το σεν΄αριο η επικοινωνία μεταξύ των πελατών X και του διακομιστή γίνεται μέσω δικτύου.

Αυτό προκαλεί σύγχυση σε ορισμένους, επειδή η ορολογία του X είναι ακριβώς αντίθετη από ότι περίμεναν. Οι χρήστες συνήθως περιμένουν ο “διακομιστής X” να είναι ένα μεγάλο ισχυρό μηχάνημα σε ένα δωμάτιο και ο “πελάτης X” να είναι το μηχάνημα του γραφείου τους.

Είναι σημαντικό να θυμάστε ότι ο διακομιστής X είναι το μηχάνημα με την οθόνη και το πληκτρολόγιο, και οι πελάτες X είναι τα προγράμματα που εμφανίζουν τα παράθυρα.

Δεν υπάρχει τίποτα στο πρωτόκολλο που να αναγκάζει τα μηχανήματα των πελατών και του διακομιστή να εκτελούνται στο ίδιο λειτουργικό σύστημα, ή ακόμη να εκτελούνται στον ίδιο τύπο υπολογιστή. Είναι απόλυτα εφικτό να εκτελείται ένας διακομιστής X στα Microsoft Windows ή στο Mac OS της Apple, και υπάρχουν διαθέσιμες διάφορες ελεύθερες και εμπορικές εφαρμογές που κάνουν ακριβώς αυτό.

6.2.3 Ο Διαχειριστής Παραθύρων

Ε φιλοσοφία σχεδιασμού του X μοιάζει πολύ με την φιλοσοφία σχεδιασμού του UNIX, “εργαλεία, όχι πολιτική”. Αυτό σημαίνει ότι το X δεν προσπαθεί να υπαγορεύσει πως θα υλοποιηθεί μια εργασία. Αντίθετα, παρέχονται εργαλεία στον χρήστη, και είναι δική του ευθύνη να αποφασίσει πως θα τα χρησιμοποιήσει.

Αυτή η φιλοσοφία επεκτείνεται στο ότι το X δεν υπαγορεύει πως πρέπει να εμφανίζονται τα παράθυρα στην οθόνη, πως θα μετακινηθούν με το ποντίκι, τι συνδυασμοί πλήκτρων πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να μετακινηθούμε μεταξύ των παραθύρων (π.χ., **Alt+Tab**, στην περίπτωση των Microsoft Windows), πώς πρέπει να μοιάζουν οι μπάρες τίτλων σε κάθε παράθυρο, αν θα έχουν ή όχι πλήκτρα κλεισίματος πάνω τους, κ.ο.κ.

Αντίθετα, το X αναθέτει αυτήν την ευθύνη σε μία εφαρμογή που ονομάζεται "Διαχειριστής Παραθύρων". Υπάρχουν πάρα πολλοί διαχειριστές παραθύρων διαθέσιμοι για το περιβάλλον X. Ορισμένοι από αυτούς είναι οι: **AfterStep**, **Blackbox**, **ctwm**, **Enlightenment**, **fvwm**, **Sawfish**, **twm**, **Window Maker**, και πολλοί άλλοι. Κάθε ένας από αυτούς τους διαχειριστές παραθύρων έχει διαφορετική αίσθηση και εμφάνιση. Μερικοί από αυτούς υποστηρίζουν "εικονικές επιφάνειες εργασίας", μερικοί επιτρέπουν προσαρμοσμένους συνδυασμούς πλήκτρων για την διαχείριση της επιφάνειας εργασίας, μερικοί έχουν ένα πλήκτρο "Start" ή κάτι παρόμοιο, μερικοί υποστηρίζουν "θέματα" (themes), επιτρέποντας την ολοκληρωτική αλλαγή εμφάνισης με την εφαρμογή ενός νέου θέματος. Οι διαχειριστές παραθύρων που έχουμε αναφέρει ως τώρα, και πολλοί άλλοι, είναι διαθέσιμοι στην κατηγορία `x11-wm` της Συλλογής των Ports.

Επιπλέον, τα δύο πιο δημοφιλή ολοκληρωμένα περιβάλλοντα εργασίας, το **KDE** και το **GNOME**, έχουν τον δικό τους διαχειριστή παραθύρων που είναι ενσωματωμένος με το υπόλοιπο περιβάλλον εργασίας.

Κάθε διαχειριστής παραθύρων έχει επίσης και διαφορετικό μηχανισμό ρύθμισης: μερικοί ρυθμίζονται συμπληρώνοντας με χειροκίνητο τρόπο ένα αρχείο ρυθμίσεων, άλλοι διαθέτουν γραφικά εργαλεία για τις περισσότερες ρυθμίσεις. Υπάρχει ακόμα κι ένας (**Sawfish**) που έχει αρχείο ρυθμίσεων γραμμένο σε μια διάλεκτο της γλώσσας Lisp.

Πολιτική Εστίασης: Άλλο ένα θέμα για το οποίο είναι υπεύθυνος ο διαχειριστής παραθύρων είναι η "πολιτική εστίασης" του ποντικιού. Κάθε σύστημα παραθύρων χρειάζεται κάποιο τρόπο επιλογής του παραθύρου που θα δέχεται αυτά που πληκτρολογούνται, και θα πρέπει να φαίνεται κάπως ότι αυτό το παράθυρο είναι ενεργό.

Μία γνωστή πολιτική εστίασης λέγεται "click-to-focus". Αυτό το μοντέλο χρησιμοποιείται στα Microsoft Windows, όπου ένα παράθυρο γίνεται ενεργό αν δεχτεί ένα πάτημα του ποντικιού.

Το X δεν υποστηρίζει καμία συγκεκριμένη πολιτική εστίασης. Αντίθετα, ο διαχειριστής παραθύρων ελέγχει ποίο παράθυρο έχει εστιαστεί κάθε στιγμή. Διαφορετικοί διαχειριστές παραθύρων υποστηρίζουν διαφορετικές μεθόδους εστίασης. Όλοι τους υποστηρίζουν την μέθοδο click to focus, και οι περισσότεροι από αυτούς υποστηρίζουν και αρκετές άλλες.

Οι πιο δημοφιλείς μέθοδοι εστίασης είναι:

focus-follows-mouse

Το παράθυρο που βρίσκεται κάτω από τον δείκτη του ποντικιού είναι το παράθυρο που έχει την εστίαση. Το ενεργό παράθυρο δεν είναι απαραίτητο να είναι αυτό που βρίσκεται πάνω από όλα τα άλλα. Ε εστίαση αλλάζει με την στόχευση ενός άλλου παραθύρου, χωρίς να είναι απαραίτητο το κλικ πάνω του.

sloppy-focus

Αυτή η πολιτική είναι μια μικρή επέκταση του focus-follows-mouse. Με την πολιτική εστίασης focus-follows-mouse, αν το ποντίκι βρεθεί πάνω από το αρχικό (root) παράθυρο (ή το παρασκήνιο) δεν υπάρχει εστίαση σε κανένα παράθυρο, και ότι πληκτρολογείται απλώς χάνεται. Με τη sloppy-focus, η εστίαση αλλάζει μόνο αν ο δείκτης βρεθεί πάνω από ένα νέο παράθυρο, και όχι όταν φεύγει από το τρέχον παράθυρο.

click-to-focus

Το ενεργό παράθυρο επιλέγεται με κλικ του ποντικιού. Το παράθυρο τότε "ανασηκώνεται", και εμφανίζεται μπροστά από όλα τα άλλα παράθυρα. Ότι πληκτρολογηθεί θα οδηγηθεί σε αυτό το παράθυρο, ακόμα και αν ο δείκτης μετακινηθεί σε άλλο παράθυρο.

Πολλοί διαχειριστές παραθύρων υποστηρίζουν ακόμα πιο εξωτικές πολιτικές εστίασης, καθώς και παραλλαγές των παραπ΄ανω. Συμβουλευθείτε την τεκμηρίωση του εκ΄αστοτε διαχειριστή παραθύρων για περισσότερες λεπτομέρειες.

6.2.4 Γραφικ΄α Στοιχεία Διεπαφής (Widgets)

Ε προσέγγιση του X να διαθέτει εργαλεία και όχι να υπαγορεύει τον τρόπο χρήσης τους, διευρύνεται και στα γραφικ΄α στοιχεία διεπαφής (widgets) που φαίνονται στην οθόνη σε κ΄αθε εφαρμογή.

Τα "widgets" είναι ένας όρος για όλα τα αντικείμενα στο περιβ΄αλλον του χρήστη που μπορεί κ΄αποιος να κ΄ανει κλικ ή να τα χειριστεί με κ΄αποιον τρόπο: πλήκτρα, πλαίσια επιλογής, πλήκτρα εναλλαγής, εικονίδια, λίστες, και ΄αλλα. Τα Microsoft Windows τα ονομ΄αζουν "controls (χειριστήρια)".

Τα Microsoft Windows και το Mac OS της Apple έχουν και τα δύο πολύ αυστηρή πολιτική γραφικών στοιχείων διεπαφής. Οι προγραμματιστές εφαρμογών πρέπει υποτίθεται να εξασφαλίσουν ότι οι εφαρμογές τους θα έχουν κοινή αίσθηση και εμφ΄ανιση (look and feel). Στο X, δεν θεωρήθηκε απαραίτητο να γίνει επιβολή ενός συγκεκριμένου στυλ γραφικών, ή να τεθούν κ΄αποια υποχρεωτικ΄α γραφικ΄α στοιχεία διεπαφής.

Σαν αποτέλεσμα, μην περιμένετε τις εφαρμογές για X να έχουν κοινή εμφ΄ανιση. Υπ΄αρχουν δι΄αφορες δημοφιλείς συλλογές γραφικών στοιχείων διεπαφής και παραλλαγές τους, συμπεριλαμβανομένης και της αυθεντικής Athena συλλογής γραφικών στοιχείων διεπαφής του MIT, **Motif®** (παραλλαγή της οποίας είναι και η συλλογή γραφικών στοιχείων διεπαφής των Microsoft Windows, με λοξές γωνίες και τρεις διαβαθμίσεις του γκρι), το **OpenLook**, και ΄αλλα.

Οι περισσότερες νέες X εφαρμογές σήμερα χρησιμοποιούν μια συλλογή γραφικών στοιχείων διεπαφής με μοντέρνα εμφ΄ανιση, είτε το Qt, που χρησιμοποιείται από το **KDE**, είτε το GTK+, που χρησιμοποιείται από το **GNOME**. Από αυτή την ΄αποψη, υπ΄αρχει κ΄αποια σύγκλιση στην εμφ΄ανιση του UNIX desktop, το οποίο οπωσδήποτε κ΄ανει τα πρ΄αγματα ευκολότερα για τον νέο χρήστη.

6.3 Εγκατ΄ασταση του X11

Το **Xorg** είναι η προεπιλεγμένη υλοποίηση X11 για το FreeBSD. Το **Xorg** είναι ο διακομιστής C της υλοποίησης X Window System του X.Org Foundation, και είναι ανοικτού κώδικα. Ο **Xorg** είναι βασισμένος στον κώδικα του **XFree86 4.4RC2** και του X11R6.6. Ε έκδοση του **Xorg** που διατίθεται από την Συλλογή των Ports του FreeBSD είναι η 7.7.

Για να μεταγλωττίσετε και να εγκαταστήσετε το **Xorg** από την Συλλογή των Ports:

```
# cd /usr/ports/x11/xorg
# make install clean
```

Óçìåßùóç: Για να μεταγλωττίσετε ολόκληρο το **Xorg** σιγουρευθείτε ότι έχετε το λιγότερο 4 GB ελεύθερο χώρο διαθέσιμο.

Εναλλακτικ΄α, το X11 μπορεί να εγκατασταθεί ΄αμεσα από πακέτα. Υπ΄αρχουν διαθέσιμα έτοιμα πακέτα του C11 για χρήση με το εργαλείο pkg_add(1). Αν χρησιμοποιήσετε τη δυνατότητα του pkg_add(1) για λήψη μέσω δικτύου, δεν θα πρέπει στην γραμμή εντολών να δώσετε τον αριθμό έκδοσης (version number) του πακέτου. Το pkg_add(1) θα "κατεβ΄ασει" αυτόματα την τελευταία έκδοση της εφαρμογής.

Έτσι, για να γίνει η λήψη και η εγκατ΄ασταση του **Xorg**, απλώς εκτελέστε:

```
# pkg_add -r xorg
```

> **Óçìåßùóç:** Τα παραπ΄ανω παραδείγματα θα εγκαταστήσουν ολόκληρη την διανομή X11 που περιλαμβ΄ανει διακομιστές, πελ΄ατες, γραμματοσειρές κλπ. Διατίθενται επίσης ξεχωριστ΄α, τμηματικ΄α πακέτα και ports για το X11.
>
> Για να εγκαταστήσετε την ελ΄αχιστη δυνατή διανομή X11, μπορείτε εναλλακτικ΄α να χρησιμοποιήσετε το port `x11/xorg-minimal`.

Το υπόλοιπο του κεφαλαίου θα σας εξηγήσει πως ρυθμίζεται το X11, και πως να στήσετε ένα παραγωγικό desktop περιβ΄αλλον.

6.4 Ρύθμιση του X11

Συνεισφορ΄α του Christopher Shumway.

6.4.1 Πριν ξεκινήσετε

Στις περισσότερες περιπτώσεις, το C11 ρυθμίζεται αυτόματα. Αν το σύστημα σας είναι παλιό ή διαθέτει εξεζητημένα εξαρτήματα, θα είναι χρήσιμο να μαζέψετε κ΄αποιες επιπλέον πληροφορίες σχετικ΄α με το υλικό σας πριν ξεκινήσετε τη ρύθμιση.

- Συχνότητες λειτουργίας της οθόνης σας
- Chipset της κ΄αρτας γραφικών
- Μνήμη της κ΄αρτας γραφικών

Ε αν΄αλυση της οθόνης και ο ρυθμός ανανέωσης προσδιορίζονται από τις οριζόντιες και κατακόρυφες συχνότητες συγχρονισμού της οθόνης. Σχεδόν όλες οι οθόνες υποστηρίζουν αυτόματη ανίχνευση αυτών των τιμών. Κ΄αποια μοντέλα δεν παρέχουν αυτές τις τιμές τις οποίες θα πρέπει να βρείτε στο εγχειρίδιο της οθόνης ή στην ιστοσελίδα του κατασκευαστή.

Το chipset (ολοκληρωμένο κύκλωμα) της κ΄αρτας γραφικών ανιχνεύεται επίσης αυτόματα και χρησιμοποιείται για να επιλεγεί το κατ΄αλληλο πρόγραμμα οδήγησης. Είναι ωστόσο χρήσιμο να γνωρίζετε το μοντέλο για την περίπτωση που η αυτόματη ανίχνευση δεν είναι επιτυχής.

Ε μνήμη της κ΄αρτας γραφικών καθορίζει την αν΄αλυση και το β΄αθος χρώματος στο οποίο μπορεί να δουλέψει το σύστημα.

6.4.2 Ρύθμιση του X11

Το **Xorg** χρησιμοποιεί το HAL για την αυτόματη ανίχνευση του πληκτρολογίου και του ποντικιού. Τα ports `sysutils/hal` και `devel/dbus` εγκαθίστανται ως εξαρτήσεις του `x11/xorg`, αλλ΄α θα πρέπει να ενεργοποιηθούν με τις ακόλουθες εγγραφές στο `/etc/rc.conf`:

```
hald_enable="YES"
dbus_enable="YES"
```

Θα πρέπει να ξεκινήσετε τις υπηρεσίες αυτές (είτε χειροκίνητα, είτε κ΄ανοντας επανεκκίνηση) πριν συνεχίσετε με τη ρύθμιση ή την χρήση του **Xorg**.

Το **Xorg** μπορεί συχν΄α να λειτουργήσει χωρίς καμ΄α επιπλέον ρύθμιση, γρ΄αφοντας απλώς στη γραμμή εντολών:

```
% startx
```

Σε κ΄αποιες περιπτώσεις, η αυτόματη ρύθμιση μπορεί να μη λειτουργήσει σωστ΄α, ή να μη ρυθμίσει τις συσκευές ακριβώς όπως επιθυμείτε. Στις περιπτώσεις αυτές, θα χρειαστεί να κ΄ανετε χειροκίνητες ρυθμίσεις.

> **Óçìåßùóç:** Κ΄αποια γραφικ΄α περιβ΄αλλοντα, όπως το **GNOME** το **KDE** ή το **XFCE**, διαθέτουν εργαλεία που επιτρέπουν στο χρήστη να ρυθμίσει με εύκολο τρόπο δι΄αφορες παραμέτρους της οθόνης, όπως η αν΄αλυση. Αν η προεπιλεγμένη ρύθμιση δεν είναι αποδεκτή, και σκοπεύετε να εγκαταστήσετε κ΄αποιο από αυτ΄α τα περιβ΄αλλοντα, μπορείτε να συνεχίσετε με την εγκατ΄ασταση του, και να ολοκληρώσετε τις ρυθμίσεις σας χρησιμοποιώντας το κατ΄αλληλο γραφικό εργαλείο.

Το πρώτο βήμα είναι η δημιουργία ενός αρχικού αρχείου ρυθμίσεων. Ως root, απλώς εκτελέστε:

```
# Xorg -configure
```

Αυτό θα δημιουργήσει ένα πρότυπο αρχείο ρυθμίσεων του X11 στον κατ΄αλογο `/root` με το όνομα `xorg.conf.new` (είτε χρησιμοποιήσετε το su(1) είτε συνδεθείτε απευθείας, η μεταβλητή καταλόγου `$HOME` αλλ΄αζει δείχνοντας τον κατ΄αλογο του root). Το X11 θα προσπαθήσει να ανιχνεύσει το υποσύστημα γραφικών του συστήματος και να δημιουργήσει ένα αρχείο ρυθμίσεων που θα φορτώνει τους σωστούς οδηγούς συσκευών για το υλικό που ανιχνεύθηκε στο σύστημα σας.

Το επόμενο βήμα είναι ο έλεγχος των υπ΄αρχοντων ρυθμίσεων για να επιβεβαιώσετε ότι το **Xorg** λειτουργεί με το υποσύστημα γραφικών του συστήματος σας. Πληκτρολογήστε:

```
# Xorg -config xorg.conf.new -retro
```

Ε΄αν εμφανιστεί ένα μαύρο και γκρι πλέγμα και ένας δείκτης ποντικιού με μορφή X, η ρύθμιση ήταν επιτυχής. Για να τερματίσετε τη δοκιμή, μεταβείτε στην εικονική κονσόλα από την οποία την ξεκινήσατε, πιέζοντας **Ctrl**+**Alt**+**F*n*** (**F1** για την πρώτη εικονική κονσόλα) και πιέστε **Ctrl**+**C**.

> **Óçìåßùóç:** Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε τον συνδυασμό πλήκτρων **Ctrl**+**Alt**+**Backspace** για τον τερματισμό του προγρ΄αμματος. Για να τον ενεργοποιήσετε, δώστε την παρακ΄ατω εντολή σε κ΄αποιο τερματικό του X:
>
> ```
> % setxkbmap -option terminate:ctrl_alt_bksp
> ```

Εναλλακτικά, δημιουργήστε ένα αρχείο ρυθμίσεων πληκτρολογίου για το **hald** με την ονομασία `x11-input.fdi` και αποθηκεύστε το στον κατάλογο `/usr/local/etc/hal/fdi/policy`. Το αρχείο αυτό θα πρέπει να περιέχει τις παρακάτω γραμμές:

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<deviceinfo version="0.2">
  <device>
    <match key="info.capabilities" contains="input.keyboard">
         <merge key="input.x11_options.XkbOptions" type="string">terminate:ctrl_alt_bksp</merge>
    </match>
  </device>
</deviceinfo>
```

Θα χρειαστεί να επανεκκινήσετε το μηχάνημα σας για να εξαναγκάσετε το **hald** να διαβάσει αυτό το αρχείο.

Θα πρέπει επίσης να προσθέσετε την παρακάτω γραμμή στο αρχείο `xorg.conf.new`, στην ενότητα `ServerLayout` ή `ServerFlags`:

```
Option  "DontZap"       "off"
```

Αν το ποντίκι δεν λειτουργεί, θα χρειαστεί να το ρυθμίσετε πριν συνεχίσετε. Δείτε το ÔìÞìá 2.10.10 στο κεφάλαιο εγκατάστασης του FreeBSD. Επιπρόσθετα, στις πρόσφατες εκδόσεις του **Xorg**, οι ενότητες `InputDevice` στο `xorg.conf` αγνοούνται καθώς γίνεται χρήση των συσκευών που ανιχνεύθηκαν αυτόματα. Για να επαναφέρετε την παλιά συμπεριφορά, προσθέστε την παρακάτω γραμμή στην ενότητα `ServerLayout` ή `ServerFlags` του αρχείου ρυθμίσεων:

```
Option "AutoAddDevices" "false"
```

Θα μπορείτε έπειτα να ρυθμίσετε τις συσκευές εισόδου όπως στις προηγούμενες εκδόσεις του **Xorg**, χρησιμοποιώντας και όποιες άλλες επιλογές χρειάζεστε (π.χ. εναλλαγή πληκτρολογίου).

Óçìåßùóç: Όπως εξηγήσαμε και προηγουμένως, ο δαίμονας **hald** αναλαμβάνει να ανιχνεύσει αυτόματα το πληκτρολόγιο σας. Υπάρχει περίπτωση να μην γίνει σωστή ανίχνευση του μοντέλου ή της διάταξης, ωστόσο κάποια γραφικά περιβάλλοντα όπως το **GNOME** το **KDE** και το **Xfce** παρέχουν τα δικά τους εργαλεία για τη ρύθμιση του. Μπορείτε όμως να ρυθμίσετε τις ιδιότητες του πληκτρολογίου και απευθείας, είτε μέσω του βοηθητικού προγράμματος setxkbmap(1) είτε με την προσθήκη ενός κανόνα στο **hald**.

Για παράδειγμα, αν κάποιος θέλει να χρησιμοποιήσει ένα πληκτρολόγιο 102 πλήκτρων με γαλλική διάταξη, θα πρέπει να δημιουργήσει ένα αρχείο ρυθμίσεων για το **hald** με το όνομα `x11-input.fdi` και να το αποθηκεύσει στον κατάλογο `/usr/local/etc/hal/fdi/policy`. Το αρχείο αυτό θα περιέχει τις παρακάτω γραμμές:

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<deviceinfo version="0.2">
  <device>
    <match key="info.capabilities" contains="input.keyboard">
         <merge key="input.x11_options.XkbModel" type="string">pc102</merge>
         <merge key="input.x11_options.XkbLayout" type="string">fr</merge>
    </match>
  </device>
</deviceinfo>
```

Αν το αρχείο αυτό υπάρχει ήδη, απλώς αντιγράψτε τις παραπάνω γραμμές μέσα στο υπάρχον περιεχόμενο.

Θα πρέπει να επανεκκινήσετε το μηχάνημα σας για να εξαναγκάσετε το **hald** να διαβάσει το αρχείο.

Μπορείτε επίσης να κάνετε την ίδια ρύθμιση μέσα από ένα τερματικό στα C ή ακόμα και από ένα script, εκτελώντας την παρακάτω εντολή:

```
% setxkbmap -model pc102 -layout fr
```

Μπορείτε να βρείτε τις διαθέσιμες επιλογές πληκτρολογίων και διατάξεων στο αρχείο `/usr/local/share/X11/xkb/rules/base.lst`.

Έπειτα, προσαρμόστε το αρχείο ρυθμίσεων `xorg.conf.new` στις προτιμήσεις σας. Ανοίξτε το με έναν συντάκτη κειμένου όπως ο emacs(1) ή ο ee(1). Αν η οθόνη σας είναι παλιό ή εξεζητημένο μοντέλο και δεν υποστηρίζει αυτόματη ανίχνευση των συχνοτήτων λειτουργίας της, μπορείτε να τις καταχωρίσετε χειροκίνητα στο `xorg.conf.new` στην ενότητα `"Monitor"`:

```
Section "Monitor"
        Identifier   "Monitor0"
        VendorName   "Monitor Vendor"
        ModelName    "Monitor Model"
        HorizSync    30-107
        VertRefresh  48-120
EndSection
```

Οι περισσότερες οθόνες υποστηρίζουν αυτόματη ανίχνευση των συχνοτήτων λειτουργίας, καθιστώντας έτσι αχρείαστη τη χειροκίνητη καταχώριση αυτών των τιμών. Για τις λίγες περιπτώσεις που δε υποστηρίζεται η αυτόματη ανίχνευση, συνίσταται να χρησιμοποιήσετε τις τιμές που δίνει ο κατασκευαστής για να αποφύγετε πιθανές βλάβες στο υλικό σας.

Το X επιτρέπει τη χρήση των δυνατοτήτων DPMS (Energy Star) σε οθόνες που υποστηρίζουν την αντίστοιχη λειτουργία. Το πρόγραμμα xset(1) ελέγχει τους χρόνους και μπορεί να επιβάλλει τις καταστάσεις standby, suspend, ή off. Αν θέλετε να ενεργοποιήσετε τις δυνατότητες DPMS της οθόνης σας, πρέπει να προσθέσετε την ακόλουθη γραμμή στο Section monitor:

```
        Option       "DPMS"
```

Όσο το αρχείο ρυθμίσεων `xorg.conf.new` είναι ακόμα ανοικτό σε έναν συντάκτη κειμένου, επιλέξτε την ανάλυση και το βάθος χρωμάτων που επιθυμείτε. Αυτό καθορίζεται στο Section `"Screen"`:

```
Section "Screen"
        Identifier "Screen0"
        Device     "Card0"
        Monitor    "Monitor0"
        DefaultDepth 24
        SubSection "Display"
                Viewport  0 0
                Depth     24
                Modes     "1024x768"
        EndSubSection
EndSection
```

Ε μεταβλητή `DefaultDepth` ορίζει το προεπιλεγμένο β΄αθος χρώματος που θα χρησιμοποιηθεί. Μπορείτε να την παρακ΄αμψετε με τον διακόπτη `-depth` στη γραμμή εντολών του Xorg(1). Ε επιλογή `Modes` ορίζει την αν΄αλυση με την οποία θα λειτουργεί η οθόνη σε ένα συγκεκριμένο β΄αθος χρωμ΄ατων. Προσέξτε ότι υποστηρίζονται μόνο κανονικές καταστ΄ασεις VESA, όπως ορίζονται από το υποσύστημα γραφικών του συστήματος. Στο παραπ΄ανω παρ΄αδειγμα, το καθορισμένο β΄αθος χρωμ΄ατων είναι εικοσιτέσσερα bits αν΄α pixel. Σε αυτό το β΄αθος χρωμ΄ατων, η αποδεκτή αν΄αλυση είναι 1024C768 pixels.

Τέλος, αποθηκεύστε το αρχείο ρυθμίσεων και ελέγξτε το με την μέθοδο ελέγχου που εξηγήσαμε παραπ΄ανω.

> **Óçìåßùóç:** Ένα από τα εργαλεία που μπορεί να σας βοηθήσουν κατ΄α την διαδικασία επίλυσης προβλημ΄ατων, είναι τα αρχεία X11 log, που περιέχουν πληροφορίες για κ΄αθε συσκευή που επικοινωνεί με τον διακομιστή X11. Τα αρχεία **Xorg** log ονομ΄αζονται με την μορφή `/var/log/Xorg.0.log`. Το ακριβές όνομα ενός log μπορεί να είναι `Xorg.0.log` έως `Xorg.8.log` και π΄αει λέγοντας.

Αν όλα είναι καλ΄α, το αρχείο ρυθμίσεων πρέπει να τοποθετηθεί σε μια κοινή τοποθεσία ώστε να εντοπίζεται από το Xorg(1). Αυτή συνήθως είναι η `/etc/X11/xorg.conf` ή `/usr/local/etc/X11/xorg.conf`.

```
# cp xorg.conf.new /etc/X11/xorg.conf
```

Ε διαδικασία ρύθμισης του X11 έχει τώρα ολοκληρωθεί. Το **Xorg** μπορείτε να το ξεκινήσετε με το βοηθητικό πρόγραμμα startx(1). Ο διακομιστής X11 μπορεί επίσης να εκκινήσει με τη βοήθεια του xdm(1).

6.4.3 Εξειδικευμένα Θέματα Ρυθμίσεων

6.4.3.1 Ρυθμίσεις για τα Intel® `i810` Graphics Chipsets

Για να χρησιμοποιήσετε κ΄αρτα βασισμένη στα Intel i810 integrated chipsets, απαιτείται το `agpgart`, η διεπαφή προγραμματισμού των X11 για το AGP. Δείτε την σελίδα manual του προγρ΄αμματος οδήγησης agp(4) για περισσότερες πληροφορίες.

Με αυτό τον τρόπο, η ρύθμιση του υλικού σας θα μπορεί να γίνει όπως και σε κ΄αθε ΄αλλη κ΄αρτα γραφικών. Προσοχή, σε συστήματα χωρίς ενσωματωμένο τον οδηγό agp(4), ο οδηγός δεν θα φορτωθεί με την εντολή kldload(8). Ο οδηγός αυτός πρέπει να βρίσκεται στον πυρήνα κατ΄α την εκκίνηση, είτε στατικ΄α μεταγλωττισμένος, είτε με χρήση του `/boot/loader.conf`.

6.4.3.2 Προσθέτοντας μια Widescreen Επίπεδη Οθόνη

Αυτό το τμήμα προϋποθέτει μερικές γνώσεις εξειδικευμένων ρυθμίσεων. Αν οι προσπ΄αθειες με τα συνήθη εργαλεία ρυθμίσεων δεν καταλήξουν σε μια ρύθμιση που να λειτουργεί, υπ΄αρχουν αρκετές πληροφορίες στα αρχεία log που μπορούν να σας βοηθήσουν. Ωστόσο, είναι απαραίτητη η χρήση ενός συντ΄ακτη κειμένου.

Οι τρέχουσες αναλύσεις widescreen (WSXGA, WSXGA+, WUXGA, WXGA, WXGA+, κ.α.) υποστηρίζουν formats και aspect ratios (αναλογίες) 16:10 και 16:9 που μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα. Παραδείγματα μερικών κοινών αναλύσεων για αναλογία 16:10 είναι τα:

- 2560x1600
- 1920x1200
- 1680x1050
- 1440x900
- 1280x800

Κ΄αποια στιγμή, η ρύθμιση θα γίνεται πολύ απλ΄α προσθέτοντας την αν΄αλυση ως ένα πιθανό `Mode` στο `Section "Screen"` όπως εδώ:

```
Section "Screen"
Identifier "Screen0"
Device     "Card0"
Monitor    "Monitor0"
DefaultDepth 24
SubSection "Display"
       Viewport  0 0
       Depth     24
       Modes     "1680x1050"
EndSubSection
EndSection
```

Το **Xorg** είναι αρκετ΄α έξυπνο ώστε να ανακτήσει τις πληροφορίες της αν΄αλυσης της widescreen οθόνης μέσω των πληροφοριών I2C/DDC, γνωρίζοντας έτσι τι μπορεί να χειριστεί η οθόνη όσο αφορ΄α τις συχνότητες και τις αναλύσεις.

Αν αυτές οι `ModeLines` δεν υπ΄αρχουν στους οδηγούς, μπορεί να χρειαστεί να τις δώσετε εσείς στο **Xorg**. Σρησιμοποιώντας το `/var/log/Xorg.0.log` μπορείτε να ανακτήσετε αρκετές πληροφορίες ώστε να δημιουργήσετε μόνοι σας ένα `ModeLine` που να λειτουργεί. Απλώς αναζητήστε πληροφορίες που θα μοι΄αζουν με αυτό:

```
(II) MGA(0): Supported additional Video Mode:
(II) MGA(0): clock: 146.2 MHz   Image Size:  433 x 271 mm
(II) MGA(0): h_active: 1680  h_sync: 1784  h_sync_end 1960 h_blank_end 2240 h_border: 0
(II) MGA(0): v_active: 1050  v_sync: 1053  v_sync_end 1059 v_blanking: 1089 v_border: 0
(II) MGA(0): Ranges: V min: 48  V max: 85 Hz, H min: 30  H max: 94 kHz, PixClock max 170 MHz
```

Αυτές ονομ΄αζονται πληροφορίες EDID. Ε δημιουργία ενός `ModeLine` από αυτές, γίνεται β΄αζοντας απλώς τους αριθμούς στη σωστή σειρ΄α:

```
ModeLine <name> <clock> <4 horiz. timings> <4 vert. timings>
```

Τελικ΄α, το `ModeLine` στο `Section "Monitor"` στο παρ΄αδειγμα μας θα μοι΄αζει με αυτό:

```
Section "Monitor"
Identifier      "Monitor1"
VendorName      "Bigname"
ModelName       "BestModel"
ModeLine        "1680x1050" 146.2 1680 1784 1960 2240 1050 1053 1059 1089
Option          "DPMS"
EndSection
```

Τώρα που έχετε τελειώσει με αυτ΄α τα απλ΄α βήματα, το X θα πρέπει να λειτουργήσει στη νέα widescreen οθόνη σας.

6.5 Χρήση Γραμματοσειρών στο X11

Συνεισφορ΄α του Murray Stokely.

6.5.1 Γραμματοσειρές τύπου Type1

Οι προκαθορισμένες γραμματοσειρές που συνοδεύουν το X11 δεν είναι ιδανικές για εφαρμογές επιτραπέζιας τυπογραφίας. Οι μεγ΄αλες γραμματοσειρές παρουσίασης φαίνονται οδοντωτές και ερασιτεχνικές, και οι μικρές γραμματοσειρές στο **Netscape** είναι σχεδόν ακατ΄αληπτες. Ευτυχώς όμως, υπ΄αρχουν διαθέσιμες αρκετές, υψηλής ποιότητας γραμματοσειρές Type1 (PostScript®) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ΄αμεσα από το X11. Για παρ΄αδειγμα, η συλλογή γραμματοσειρών URW (`x11-fonts/urwfonts`) περιέχει εκδόσεις υψηλής ποιότητας των συνηθισμένων type1 γραμματοσειρών (Times Roman®, Helvetica®, Palatino® και ΄αλλες). Ε συλλογή Freefonts (`x11-fonts/freefonts`) περιέχει πολλές περισσότερες γραμματοσειρές, αλλ΄α οι περισσότερες από αυτές είναι για λογισμικό γραφικών όπως το **Gimp**, και δεν είναι κατ΄αλληλες για γραμματοσειρές οθόνης. Ακόμη, το X11 μπορεί με ελ΄αχιστο κόπο να ρυθμιστεί ώστε να χρησιμοποιεί TrueType γραμματοσειρές. Για περισσότερες λεπτομέρειες, δείτε την σελίδα manual X(7) ή το τμήμα σχετικ΄α με τις γραμματοσειρές TrueType.

Για να εγκαταστήσετε τις παραπ΄ανω συλλογές γραμματοσειρών Type1 από την Συλλογή των Ports, εκτελέστε τις παρακ΄ατω εντολές:

```
# cd /usr/ports/x11-fonts/urwfonts
# make install clean
```

Με παρόμοιο τρόπο μπορείτε να εγκαταστήσετε και την freefont ή ΄αλλες συλλογές. Για να ανιχνεύσει ο X server αυτές τις γραμματοσειρές, προσθέστε την κατ΄αλληλη γραμμή στο αρχείο ρυθμίσεων του (`/etc/X11/xorg.conf`):

```
FontPath "/usr/local/lib/X11/fonts/URW/"
```

Εναλλακτικ΄α, εκτελέστε στην γραμμή εντολών μιας συνόδου X:

```
% xset fp+ /usr/local/lib/X11/fonts/URW
% xset fp rehash
```

Αυτό θα λειτουργήσει, αλλ΄α όταν τερματίσει η σύνοδος X, οι ρυθμίσεις θα χαθούν, εκτός αν προστεθούν στο αρχείο εκκίνησης (το `~/.xinitrc` για μία συνηθισμένη σύνοδο μέσω `startx`, η το `~/.xsession` αν συνδέεστε μέσω ενός γραφικού διαχειριστή σύνδεσης όπως ο **XDM**). Ένας ακόμη τρόπος είναι να χρησιμοποιήσετε το αρχείο `/usr/local/etc/fonts/local.conf`: δείτε το τμήμα anti-aliasing (εξομ΄αλυνσης).

6.5.2 Γραμματοσειρές TrueType®

Το **Xorg** έχει ενσωματωμένη υποστήριξη απεικόνισης γραμματοσειρών TrueType. Υπ΄αρχουν δύο διαφορετικ΄α modules (αρθρώματα) που μπορούν να ενεργοποιήσουν αυτήν την λειτουργία. Σε αυτό το παρ΄αδειγμα χρησιμοποιείται το freetype module επειδή είναι πιο συνεργ΄ασιμο με τα ΄αλλα back-ends απεικόνισης γραμματοσειρών. Για να ενεργοποιήσετε το freetype module, απλώς προσθέστε την παρακ΄ατω γραμμή στο τμήμα `"Module"` του αρχείου `/etc/X11/xorg.conf`.

```
Load  "freetype"
```

Τώρα, δημιουργήστε έναν κατ΄αλογο για τις γραμματοσειρές TrueType (για παρ΄αδειγμα, `/usr/local/lib/X11/fonts/TrueType`) και αντιγρ΄αψτε όλες τις γραμματοσειρές TrueType σε αυτόν. Προσέξτε ότι οι γραμματοσειρές TrueType δεν μπορούν να είναι από ένα σύστημα Macintosh πρέπει να είναι σε μορφή UNIX/MS-DOS/Windows για να λειτουργούν στο X11. Μόλις αντιγραφούν τα αρχεία στον κατ΄αλογο, χρησιμοποιήστε το **ttmkfdir** για να δημιουργήσετε το αρχείο `fonts.dir`, ώστε ο X font renderer να γνωρίζει την ύπαρξη των νέων αυτών αρχείων. Το `ttmkfdir` διατίθεται από την Συλλογή των Ports του FreeBSD ως `x11-fonts/ttmkfdir`.

```
# cd /usr/local/lib/X11/fonts/TrueType
# ttmkfdir -o fonts.dir
```

Τώρα, προσθέστε τον κατ΄αλογο TrueType στη διαδρομή των fonts. Αυτό γίνεται με τον ίδιο τρόπο που περιγρ΄αψαμε παραπ΄ανω στις Type1 γραμματοσειρές, χρησιμοποιώντας το

```
% xset fp+ /usr/local/lib/X11/fonts/TrueType
% xset fp rehash
```

ή απλ΄α προσθέστε μια γραμμή `FontPath` στο αρχείο `xorg.conf`.

Αυτό ήταν. Τώρα ο **Netscape**, το **Gimp**, το **StarOffice™**, και όλες οι ΄αλλες εφαρμογές X πρέπει να αναγνωρίζουν τις εγκαταστημένες TrueType γραμματοσειρές. Πολύ μικρές γραμματοσειρές (όπως αυτές που φαίνονται στο κείμενο μιας ιστοσελίδας σε υψηλή αν΄αλυση) και πολύ μεγ΄αλες γραμματοσειρές (στο **StarOffice**) θα φαίνονται τώρα πολύ καλύτερα.

6.5.3 Anti-Aliased Γραμματοσειρές

Ανανεώθηκε από τον Joe Marcus Clarke.

Όλες οι γραμματοσειρές X11 που βρίσκονται στο `/usr/local/lib/X11/fonts/` και το `~/.fonts/` είναι αυτόματα διαθέσιμες για anti-aliasing σε εφαρμογές Xft-aware, συμπεριλαμβανομένων του **KDE**, **GNOME** και **Firefox**.

Για να ελέγξετε ποίες γραμματοσειρές είναι anti-aliased, ή να ρυθμίσετε τις ιδιότητες του anti-aliasing, δημιουργήστε (ή τροποποιήστε, αν ήδη υπ΄αρχει) το αρχείο `/usr/local/etc/fonts/local.conf`. Μέσω αυτού του αρχείου μπορούν να ρυθμιστούν αρκετ΄α εξειδικευμένα χαρακτηριστικ΄α του συστήματος γραμματοσειρών Xft. Αυτό το τμήμα περιγρ΄αφει μόνο μερικές απλές δυνατότητες. Για περισσότερες λεπτομέρειες, δείτε το fonts-conf(5).

Το αρχείο αυτό πρέπει να είναι μορφής XML. Δώστε μεγ΄αλη προσοχή στα πεζ΄α / κεφαλαία, και σιγουρευθείτε ότι όλα τα tags έχουν κλείσει σωστ΄α. Το αρχείο ξεκιν΄α με την συνηθισμένη επικεφαλίδα XML και ένα ορισμό DOCTYPE, και έπειτα ακολουθεί το `<fontconfig>` tag:

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE fontconfig SYSTEM "fonts.dtd">
<fontconfig>
```

Όπως είπαμε προηγουμένως, όλες οι γραμματοσειρές στο `/usr/local/lib/X11/fonts/` όπως και στο `~/.fonts/` διατίθενται ήδη σε Xft-aware εφαρμογές. Αν θέλετε να προσθέσετε και ΄αλλους καταλόγους εκτός από αυτούς τους δύο, προσθέστε μια γραμμή παρόμοια με αυτή που ακολουθεί στο `/usr/local/etc/fonts/local.conf`:

```
<dir>/path/to/my/fonts</dir>
```

Αφού προσθέσετε νέες γραμματοσειρές, και ειδικότερα νέους καταλόγους γραμματοσειρών, πρέπει να εκτελέσετε την ακόλουθη εντολή για να αναδημιουργήσετε την cache γραμματοσειρών:

```
# fc-cache -f
```

Το anti-aliasing κ΄ανει τα ΄ακρα ελαφρώς συγκεχυμένα, κ΄ανοντας έτσι τα πολύ μικρ΄α γρ΄αμματα πιο αναγνώσιμα, και αφαιρεί τις "κλίμακες" (σκαλοπ΄ατια) από τα μεγ΄αλα γρ΄αμματα, αλλ΄α μπορεί να προκαλέσει ενοχλήσεις στα μ΄ατια αν χρησιμοποιηθεί σε κανονικ΄α μεγέθη. Για να εξαιρέσετε από το anti-aliasing μεγέθη γραμματοσειρών μικρότερα από 14 point, προσθέστε αυτές τις γραμμές:

```
<match target="font">
    <test name="size" compare="less">
        <double>14</double>
    </test>
    <edit name="antialias" mode="assign">
        <bool>false</bool>
    </edit>
</match>
<match target="font">
    <test name="pixelsize" compare="less" qual="any">
        <double>14</double>
    </test>
    <edit mode="assign" name="antialias">
        <bool>false</bool>
    </edit>
</match>
```

Το spacing (διαστήματα) σε μερικές monospaced γραμματοσειρές μπορεί επίσης να είναι ακατ΄αλληλο όταν χρησιμοποιείται anti-aliasing. Αυτό φαίνεται να αποτελεί ιδιαίτερο πρόβλημα με το **KDE**. Μια διόρθωση για αυτό, είναι να επιβ΄αλλετε στο spacing την τιμή 100 για αυτές τις γραμματοσειρές. Προσθέστε τις ακόλουθες γραμμές:

```
<match target="pattern" name="family">
    <test qual="any" name="family">
        <string>fixed</string>
    </test>
    <edit name="family" mode="assign">
        <string>mono</string>
    </edit>
</match>
<match target="pattern" name="family">
    <test qual="any" name="family">
```

```
            <string>console</string>
        </test>
        <edit name="family" mode="assign">
            <string>mono</string>
        </edit>
    </match>
```

(αυτό μετονομάζει τα άλλα κοινά ονόματα των fixed γραμματοσειρών ως "mono"), και έπειτα προσθέστε:

```
<match target="pattern" name="family">
    <test qual="any" name="family">
        <string>mono</string>
    </test>
    <edit name="spacing" mode="assign">
        <int>100</int>
    </edit>
</match>
```

Συγκεκριμένες γραμματοσειρές, όπως οι Helvetica, μπορεί να εμφανίζουν πρόβλημα όταν είναι anti-aliased. Το πρόβλημα συχνά εκδηλώνεται ως μία γραμματοσειρά κομμένη κάθετα στην μέση. Στην χειρότερη περίπτωση, μπορεί να κάνει κάποιες εφαρμογές να καταρρεύσουν. Για να το αποφύγετε αυτό, μπορείτε να προσθέσετε το ακόλουθο στο local.conf:

```
<match target="pattern" name="family">
    <test qual="any" name="family">
        <string>Helvetica</string>
    </test>
    <edit name="family" mode="assign">
        <string>sans-serif</string>
    </edit>
</match>
```

Μόλις τελειώσετε την μετατροπή του local.conf σιγουρευθείτε ότι κλείσατε το αρχείο με το </fontconfig> tag. Αν δεν το κάνετε, οι αλλαγές σας θα αγνοηθούν.

Τέλος, οι χρήστες μπορούν να προσθέσουν τις δικές τους ρυθμίσεις μέσω των προσωπικών τους αρχείων .fonts.conf. Για να γίνει αυτό, κάθε χρήστης πρέπει απλώς να δημιουργήσει ένα ~/.fonts.conf. Αυτό το αρχείο πρέπει να είναι επίσης XML μορφής.

Κάτι τελευταίο: σε μία LCD οθόνη, μπορεί να είναι επιθυμητός ο δειγματισμός sub-pixel. Ο δειγματισμός χειρίζεται χωριστά τα (οριζόντια διαχωρισμένα) κόκκινα, πράσινα και μπλε στοιχεία ώστε να βελτιώσει την οριζόντια ανάλυση. Τα αποτελέσματα μπορεί να είναι δραματικά καλύτερα. Για να τον ενεργοποιήσετε, προσθέστε την παρακάτω γραμμή κάπου στο αρχείο local.conf:

```
<match target="font">
    <test qual="all" name="rgba">
        <const>unknown</const>
    </test>
    <edit name="rgba" mode="assign">
        <const>rgb</const>
    </edit>
</match>
```

Óçìåßùóç: Αν΄αλογα με τον τύπο της οθόνης, το `rgb` μπορεί να χρειαστεί να αλλ΄αξει σε `bgr`, `vrgb` ή `vbgr`: πειραματιστείτε και δείτε ποίο λειτουργεί καλύτερα.

6.6 Ο X Display Manager

Συνεισφορ΄α του *Seth Kingsley*.

6.6.1 Εισαγωγή

Ο X Display Manager (**XDM**) είναι ένα προαιρετικό μέρος του συστήματος X Windows που χρησιμοποιείται για διαχείριση συνδέσεων (logins). Αυτό είναι χρήσιμο σε πολλές περιπτώσεις, όπως σε απλ΄α "X Terminals", σε desktop μηχανήματα, καθώς και σε διακομιστές μεγ΄αλων δικτύων. Αφού το σύστημα X Windows είναι ανεξ΄αρτητο πρωτοκόλλων και δικτύων, υπ΄αρχει μεγ΄αλο εύρος πιθανών ρυθμίσεων για την λειτουργία X πελατών και διακομιστών σε διαφορετικ΄α μηχανήματα συνδεδεμένα σε ένα δίκτυο. Ο **XDM** παρέχει ένα γραφικό περιβ΄αλλον για την επιλογή του διακομιστή με τον οποίο θα γίνει η σύνδεση, και για την είσοδο πληροφοριών πιστοποίησης όπως του ονόματος χρήστη και του κωδικού πρόσβασης.

Σκεφθείτε τον **XDM** ως μια εφαρμογή που παρέχει τις ίδιες δυνατότητες στον χρήστη με το εργαλείο getty(8) (δείτε το ÔìÞìá 27.3.2 για λεπτομέρειες). Το XDM εκτελεί συνδέσεις (logins) στον διακομιστή και έπειτα εκτελεί ένα διαχειριστή συνεδρίας (session manager, συνήθως έναν X διαχειριστή παραθύρων, window manager) για λογαριασμό του χρήστη. Ο **XDM** έπειτα περιμένει να τερματίσει αυτό το πρόγραμμα, που σηματοδοτεί ότι ο χρήστης τελείωσε και πρέπει να αποσυνδεθεί. Σε αυτό το σημείο, ο **XDM** μπορεί να εμφανίσει ξαν΄α την οθόνη εισόδου (login) και την οθόνη επιλογής γραφικής σύνδεσης ώστε να συνδεθεί ένας ΄αλλος χρήστης.

6.6.2 Χρήση του XDM

Για να ξεκινήσετε να χρησιμοποιείτε το **XDM**, εγκαταστήστε το port `x11/xdm` (δεν εγκαθίσταται από προεπιλογή στις πρόσφατες εκδόσεις του **Xorg**). Μπορείτε έπειτα να βρείτε τον δαίμονα **XDM** στο `/usr/local/bin/xdm`. Αυτό το πρόγραμμα μπορεί να εκτελεστεί οποιαδήποτε στιγμή ως `root` και θα ξεκινήσει να διαχειρίζεται την οθόνη του X στο τοπικό μηχ΄ανημα. Αν ο **XDM** πρέπει να εκτελείται κ΄αθε φορ΄α που εκκινείται το μηχ΄ανημα, ένας βολικός τρόπος είναι η προσθήκη μιας γραμμής στο `/etc/ttys`. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την μορφή και την χρήση αυτού του αρχείου, δείτε το ÔìÞìá 27.3.2.1. Υπ΄αρχει μία γραμμή στο αρχικό `/etc/ttys` αρχείο για την εκτέλεση του **XDM** σε ένα εικονικό τερματικό:

```
ttyv8   "/usr/local/bin/xdm -nodaemon"  xterm   off secure
```

Αρχικ΄α αυτή η λειτουργία είναι απενεργοποιημένη — για να την ενεργοποιήσετε αλλ΄αξτε το πεδίο 5 από `off` σε `on` και επαννεκίνηστε το init(8) χρησιμοποιώντας τις οδηγίες του ÔìÞìá 27.3.2.2. Το πρώτο

πεδίο, το όνομα του τερματικού που θα διαχειρίζεται το πρόγραμμα, είναι το `ttyv8`. Αυτό σημαίνει ότι ο **XDM** θα εκτελείται στο 9ο εικονικό τερματικό.

6.6.3 Ρύθμιση του XDM

Ο κατ΄αλογος ρυθμίσεων του **XDM** βρίσκεται στο `/usr/local/lib/X11/xdm`. Σε αυτόν τον κατ΄αλογο υπ΄αρχουν πολλ΄α αρχεία που χρησιμοποιούνται για να αλλ΄αξουν την συμπεριφορ΄α και εμφ΄ανιση του **XDM**. Τυπικ΄α, θα βρείτε τα παρακ΄ατω αρχεία:

Αρχείο	Περιγραφή
`Xaccess`	Κανόνες πιστοποίησης πελατών.
`Xresources`	Προκαθορισμένες τιμές X resource.
`Xservers`	Λίστα απομακρυσμένων και τοπικών οθονών (C displays) στις οποίες θα γίνεται διαχείριση.
`Xsession`	Προεπιλεγμένο script συνόδων για logins.
`Xsetup_*`	Script για την εκτέλεση εντολών πριν την εμφ΄ανιση του περιβ΄αλλοντος σύνδεσης (login screen).
`xdm-config`	Ρυθμίσεις για όλες τις απεικονίσεις (displays) που εκτελούνται σε αυτό το μηχ΄ανημα.
`xdm-errors`	Λ΄αθη που δημιουργούνται από το πρόγραμμα.
`xdm-pid`	Το ID της διεργασίας του τρέχοντος XDM.

Επίσης σε αυτόν τον κατ΄αλογο υπ΄αρχουν μερικ΄α scripts και προγρ΄αμματα που χρησιμοποιούνται για να ρυθμίσουν την επιφ΄ανεια εργασίας όταν εκτελείται το **XDM**. Θα περιγρ΄αψουμε περιληπτικ΄α το σκοπό καθενός από αυτ΄α τα αρχεία. Ε ακριβής σύνταξη και χρήση όλων αυτών των αρχείων περιγρ΄αφεται στο xdm(1).

Ε προκαθορισμένη ρύθμιση είναι ένα απλό ορθογώνιο παρ΄αθυρο σύνδεσης με το όνομα του μηχανήματος να φαίνεται στην κορυφή με μεγ΄αλα γρ΄αμματα και τις προτροπές “Login:” και “Password:” από κ΄ατω. Αυτό είναι ένα καλό σημείο εκκίνησης για να αλλ΄αξετε την εμφ΄ανιση του **XDM**.

6.6.3.1 Xaccess

Το πρωτόκολλο για σύνδεση με απεικονίσεις που ελέγχονται από το **XDM** ονομ΄αζεται X Display Manager Connection Protocol (XDMCP). Το αρχείο αυτό είναι ένα σύνολο κανόνων για των έλεγχο των συνδέσεων XDMCP από απομακρυσμένα μηχανήματα. Αγνοείται, εκτός και αν το `xdm-config` έχει ρυθμιστεί ώστε να δέχεται εισερχόμενες συνδέσεις. Ε προεπιλογή είναι να μην επιτρέπεται σε κανένα πελ΄ατη να συνδεθεί.

6.6.3.2 Xresources

Πρόκειται για το αρχείο προκαθορισμένων τιμών για τις εφαρμογές εμφ΄ανισης του παρ΄αθυρου σύνδεσης (login) και επιλογέα απεικόνισης (display chooser). Μέσα από αυτό μπορεί να τροποποιηθεί η

εμφάνιση του προγράμματος login. Η μορφή του είναι ίδια με το αρχείο app-defaults που περιγράφεται στην τεκμηρίωση του X11.

6.6.3.3 Xservers

Αυτή είναι μια λίστα των απομακρυσμένων σταθμών που πρέπει να εμφανίζονται ως επιλογές στο πρόγραμμα (chooser).

6.6.3.4 Xsession

Αυτό είναι το προκαθορισμένο session script που εκτελεί το **XDM** μετά τη σύνδεση κάποιου χρήστη. Κανονικά, κάθε χρήστης θα έχει ένα τροποποιημένο, δικό του, session script στο `~/.xsession` που θα παρακάμπτει αυτό το script.

6.6.3.5 Xsetup_*

Τα αρχεία αυτά εκτελούνται αυτόματα πριν την εμφάνιση των παραθύρων επιλογής ή σύνδεσης. Υπάρχει ένα script για κάθε display που χρησιμοποιείται, που ονομάζεται `Xsetup_` με το νούμερο του display στο τέλος (για παράδειγμα `Xsetup_0`). Κανονικά αυτά τα scripts θα εκτελούν ένα ή δυο προγράμματα στο παρασκήνιο όπως π.χ. το `xconsole`.

6.6.3.6 xdm-config

Το αρχείο αυτό περιέχει ρυθμίσεις στην μορφή των app-defaults, που εφαρμόζονται σε κάθε display που διαχειρίζεται η συγκεκριμένη εγκατάσταση.

6.6.3.7 xdm-errors

Το αρχείο αυτό περιέχει την έξοδο των διακομιστών X που προσπαθεί να εκτελέσει το **XDM**. Αν ένα display που προσπαθεί να εκκινήσει ο **XDM** κολλήσει για κάποιο λόγο, καλό είναι να αναζητήσετε εδώ τυχόν μηνύματα σφαλμάτων. Τα μηνύματα αυτά καταγράφονται και στα αρχεία χρηστών `~/.xsession-errors`.

6.6.4 Διατηρώντας έναν Διακομιστή Απομακρυσμένων Συνδέσεων

Για να συνδέονται και άλλοι πελάτες στον διακομιστή οθόνης, τροποποιήστε τους κανόνες ελέγχου πρόσβασης, και ενεργοποιήστε τις εισερχόμενες συνδέσεις. Τα παραπάνω είναι, από προεπιλογή ρυθμισμένα σε συντηρητικές τιμές. Για να κάνετε το **XDM** να δέχεται συνδέσεις, αρχικά μετατρέψτε σε σχόλιο την παρακάτω γραμμή στο αρχείο `xdm-config`:

```
! SECURITY: do not listen for XDMCP or Chooser requests
! Comment out this line if you want to manage X terminals with xdm
DisplayManager.requestPort:     0
```

και μετά επανεκκινήστε τον **XDM**. Να έχετε υπόψιν σας ότι τα σχόλια στα αρχεία app-defaults ξεκινούν με τον χαρακτήρα “!”, και όχι τον συνήθη “#”. Μπορεί να επιθυμείτε πιο αυστηρούς κανόνες

ελέγχου πρόσβασης. Δείτε τα παραδείγματα στο `Xaccess`, και συμβουλευθείτε τη σελίδα manual του xdm(1).

6.6.5 Αντικαταστ΄ατες του **XDM**

Υπ΄αρχουν αρκετοί αντικαταστ΄ατες για το πρόγραμμα **XDM**. Ένας από αυτούς, ο **KDM** (έρχεται με το **KDE**) αναλύεται αργότερα σε αυτό το κεφ΄αλαιο. Ο **KDM** display manager προσφέρει πολλ΄α προτερήματα στα γραφικ΄α και διακοσμητικ΄α στοιχεία, όπως επίσης και την δυνατότητα να επιλέγουν οι χρήστες τον επιθυμητό διαχειριστή παραθύρων την στιγμή της σύνδεσης.

6.7 Γραφικ΄α Περιβ΄αλλοντα

Συνεισφορ΄α του *Valentino Vaschetto*.

Αυτό το τμήμα περιγρ΄αφει μερικ΄α γραφικ΄α περιβ΄αλλοντα που διατίθενται για το X στο FreeBSD. Ε έννοια "γραφικό περιβ΄αλλον" μπορεί να σημαίνει οτιδήποτε, από έναν απλό διαχειριστή παραθύρων μέχρι ένα ολοκληρωμένα πακέτο desktop εφαρμογών, όπως το **KDE** ή το **GNOME**.

6.7.1 GNOME

6.7.1.1 Σχετικ΄α με το **GNOME**

Το **GNOME** είναι ένα φιλικό προς τον χρήστη γραφικό περιβ΄αλλον που επιτρέπει στους χρήστες να χρησιμοποιούν και να ρυθμίζουν εύκολα τους υπολογιστές τους. Το **GNOME** διαθέτει ένα panel (για την εκκίνηση εφαρμογών και την προβολή κατ΄αστασης), επιφ΄ανεια εργασίας (όπου εμφανίζονται δεδομένα και εφαρμογές), ένα πλήθος από διαδεδομένα εργαλεία και εφαρμογές, καθώς και ένα σύνολο τυποποιήσεων που επιτρέπει στις εφαρμογές να συνεργ΄αζονται μεταξύ τους και να δείχνουν ένα συνεπές περιβ΄αλλον εργασίας. Οι χρήστες ΄αλλων λειτουργικών συστημ΄ατων ή περιβ΄αλλοντων θα αισθ΄ανονται σαν στο σπίτι τους χρησιμοποιώντας το πανίσχυρο γραφικό περιβ΄αλλον που παρέχει το **GNOME**. Περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με το **GNOME** στο FreeBSD μπορούν να βρεθούν στο διαδικτυακό τόπο του FreeBSD GNOME Project (http://www.FreeBSD.org/gnome). Ε τοποθεσία περιέχει επίσης και αναλυτικ΄α FAQs σχετικ΄α με την εγκατ΄ασταση, την ρύθμιση, και την διαχείριση του **GNOME**.

6.7.1.2 Εγκατ΄ασταση του **GNOME**

Το **GNOME** μπορεί να εγκατασταθεί εύκολα από πακέτα ή από την Συλλογή των Ports:

Για να εγκαταστήσετε το έτοιμο πακέτο του **GNOME** από το δίκτυο, απλώς πληκτρολογήστε:

```
# pkg_add -r gnome2
```

Για να μεταγλωττίσετε το **GNOME** από τον πηγαίο κώδικα, χρησιμοποιήστε την Συλλογή των Ports:

```
# cd /usr/ports/x11/gnome2
# make install clean
```

Το **GNOME** χρειάζεται το σύστημα αρχείων `/proc` για να λειτουργήσει σωστά. Προσθέστε τη γραμμή

```
proc            /proc       procfs  rw  0   0
```

στο αρχείο `/etc/fstab` για να γίνεται αυτόματα προσάρτηση του procfs(5) κατά την εκκίνηση του συστήματος.

Μόλις εγκατασταθεί το **GNOME**, θα πρέπει να ρυθμιστεί ο διακομιστής X ώστε να εκκινεί το **GNOME** αντί για τον προκαθορισμένο διαχειριστή παραθύρων.

Ο ευκολότερος τρόπος για να εκκινήσετε το **GNOME** είναι με το **GDM**, τον GNOME Display Manager. Το **GDM** εγκαθίσταται ως μέρος του **GNOME**, αλλά είναι ανενεργό αρχικά. Μπορεί να ενεργοποιηθεί με την προσθήκη της γραμμής

```
gdm_enable="YES"
```

στο αρχείο `/etc/rc.conf`.

Μόλις κάνετε επανεκκίνηση, το **GDM** θα ξεκινήσει αυτόματα.

Επιπρόσθετα, είναι χρήσιμο να ξεκινούν όλες οι υπηρεσίες τις οποίες απαιτεί το **GNOME** ταυτόχρονα με την εκκίνηση του **GDM**. Για να γίνεται αυτό προσθέστε τη γραμμή

```
gnome_enable="YES"
```

στο αρχείο `/etc/rc.conf`.

Το **GNOME** μπορεί επίσης να ξεκινήσει από την γραμμή εντολών ρυθμίζοντας κατάλληλα το αρχείο `.xinitrc`. Αν υπάρχει ήδη το αρχείο `.xinitrc`, απλώς αντικαταστήστε την γραμμή που εκκινεί τον τρέχοντα διαχειριστή παραθύρων με μία που να εκκινεί το **/usr/local/bin/gnome-session**. Αν δεν θέλετε να κάνετε περισσότερες ρυθμίσεις στο αρχείο, χρειάζεται απλά να γράψετε:

```
% echo "/usr/local/bin/gnome-session" > ~/.xinitrc
```

Έπειτα, πληκτρολογήστε `startx`, και θα ξεκινήσει το γραφικό περιβάλλον του **GNOME**

> **Óçìåßùóç:** Αν χρησιμοποιείτε κάποιο παλαιότερο display manager, όπως το **XDM**, το παραπάνω δεν θα λειτουργήσει. Στην περίπτωση αυτή, δημιουργήστε ένα εκτελέσιμο αρχείο `.xsession` το οποίο να περιέχει την ίδια εντολή. Τροποποιήστε το αρχείο `.xsession` και αντικαταστήστε την εντολή του τρέχοντος διαχειριστή παραθύρων με το **/usr/local/bin/gnome-session**:

```
% echo "#!/bin/sh" > ~/.xsession
% echo "/usr/local/bin/gnome-session" >> ~/.xsession
% chmod +x ~/.xsession
```

Άλλη μια επιλογή είναι να ρυθμιστεί ο display manager ώστε να επιτρέπει την επιλογή του διαχειριστή παραθύρων κατά την σύνδεση. Το τμήμα Λεπτομέρειες KDE εξηγεί πως μπορεί να γίνει αυτό μέσω του **KDM**, του display manager του **KDE**.

6.7.2 KDE

6.7.2.1 Σχετικά με το KDE

Το **KDE** είναι ένα σύγχρονο, εύκολο στη χρήση, γραφικό περιβάλλον. Μερικά πράγματα που προσφέρει το **KDE** στον χρήστη είναι:

- Ένα όμορφο σύγχρονο περιβάλλον
- Ένα περιβάλλον με πλήρη δικτυακή διαφάνεια
- Ένα ενσωματωμένο σύστημα βοήθειας που επιτρέπει εύκολη, συνεπή πρόσβαση στην βοήθεια για την χρήση του **KDE** και των εφαρμογών του
- Συνεπής εμφάνιση και συμπεριφορά όλων των εφαρμογών του **KDE**
- Τυποποιημένα menu και γραμμές εργαλείων (toolbars), συνδυασμοί πλήκτρων, χρωματικοί συνδυασμοί, κλπ.
- Διεθνείς ρυθμίσεις: το **KDE** διατίθεται σε περισσότερες από 55 γλώσσες
- Κεντρικό και συνεπές σύστημα ρυθμίσεων βασισμένο σε διαλόγους
- Μεγάλο αριθμό χρήσιμων εφαρμογών, σχεδιασμένων ειδικά για το **KDE**

Το **KDE** συνοδεύεται από έναν περιηγητή (browser) που ονομάζεται **Konqueror**, και ανταγωνίζεται σοβαρά τους άλλους περιηγητές των συστημάτων UNIX. Περισσότερες πληροφορίες για το **KDE** μπορείτε να βρείτε στο KDE website (http://www.kde.org/). Για πληροφορίες σχετικές με το FreeBSD και το **KDE**, συμβουλευθείτε τον διαδικτυακό τόπο του KDE/FreeBSD (http://freebsd.kde.org/).

Υπάρχουν διαθέσιμες δύο εκδόσεις του **KDE** για το FreeBSD. Η Έκδοση 3, κυκλοφορεί αρκετό καιρό και είναι ακόμα διαθέσιμη στη Συλλογή των Ports αν και δεν συντηρείται πλέον και παρουσιάζει προβλήματα. Η έκδοση 4 ανανεώνεται συνεχώς και είναι η προεπιλογή των χρηστών του **KDE**. Οι δύο αυτές εκδόσεις μπορούν κάλιστα να συνυπάρχουν στον ίδιο υπολογιστή.

6.7.2.2 Εγκατάσταση του KDE

Όπως και με το **GNOME** ή κάθε άλλο γραφικό περιβάλλον, το λογισμικό μπορεί να εγκατασταθεί εύκολα μέσω πακέτων ή από την Συλλογή των Ports:

Για να εγκαταστήσετε το **KDE 3** μέσω πακέτων από το δίκτυο, απλώς πληκτρολογήστε:

```
# pkg_add -r kde
```

Για να εγκαταστήσετε το **KDE 4** μέσω πακέτων από το δίκτυο, απλώς πληκτρολογήστε:

```
# pkg_add -r kde4
```

Το pkg_add(1) θα ανακτήσει αυτόματα την τελευταία έκδοση της εφαρμογής.

Για να μεταγλωττίσετε το **KDE 3** από τον πηγαίο κώδικα, χρησιμοποιήστε τη Συλλογή των Ports:

```
# cd /usr/ports/x11/kde3
# make install clean
```

Για να μεταγλωττίσετε το **KDE 4** από τον πηγαίο κώδικα, χρησιμοποιήστε τη Συλλογή των Ports:

```
# cd /usr/ports/x11/kde4
# make install clean
```

Αφού εγκατασταθεί το **KDE**, θα πρέπει να ρυθμιστεί ο διακομιστής X ώστε να το εκκινεί αντί για τον προκαθορισμένο διαχειριστή παραθύρων. Αυτό γίνεται με την αλλαγή του αρχείου `.xinitrc`:

Για το **KDE 3**:

```
% echo "exec startkde" > ~/.xinitrc
```

Για το **KDE 4**:

```
% echo "exec /usr/local/kde4/bin/startkde" > ~/.xinitrc
```

Τώρα, όποτε το X Window System εκκινείται μέσω του `startx`, το γραφικό περιβάλλον θα είναι το **KDE**.

Αν χρησιμοποιείτε κάποιο display manager όπως το **XDM**, η ρύθμιση είναι λίγο διαφορετική. Θα πρέπει αντί για το `.xinitrc` να τροποποιήσετε το `.xsession`. Οδηγίες για το **KDM** δίνονται αργότερα στο κεφάλαιο αυτό.

6.7.3 Περισσότερες Λεπτομέρειες για το KDE

Τώρα που το **KDE** έχει εγκατασταθεί στο σύστημα, μπορείτε να ανακαλύψετε τις περισσότερες λειτουργίες μέσω των σελίδων βοήθειας ή δοκιμάζοντας μενού και επιλογές. Οι χρήστες των Windows® η του Mac® θα αισθάνονται σαν στο σπίτι τους.

Ε καλύτερη βοήθεια για το **KDE** είναι η on-line τεκμηρίωση. Το **KDE** συνοδεύεται από τον δικό του περιηγητή, τον **Konqueror**, πολλές χρήσιμες εφαρμογές, και αναλυτική τεκμηρίωση. Το υπόλοιπο αυτής της ενότητας συζητάτα τεχνικάτα θέματα που είναι δύσκολο να ανακαλυφθούν με δοκιμές.

6.7.3.1 Ο KDE Display Manager

Ο διαχειριστής ενός πολυχρηστικού συστήματος θέλει ενδεχομένως η σύνδεση των χρηστών να γίνεται μέσω γραφικού περιβάλλοντος. Όπως περιγράψαμε πρίν, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το XDM. Όμως, το **KDE** περιέχει μια εναλλακτική επιλογή, το **KDM**, το οποίο έχει σχεδιαστεί να είναι ποίο ελκυστικό και παρέχει περισσότερες επιλογές κατά τη σύνδεση. Συγκεκριμένα, οι χρήστες μπορούν εύκολα να επιλέξουν (μέσω μενού) ποίο γραφικό περιβάλλον (**KDE**, **GNOME**, ή κάποιο άλλο) θα εκτελεστεί μετά την σύνδεση τους.

Για να ενεργοποιήσετε το **KDM**, θα πρέπει να επεξεργαστείτε κάποια αρχεία, τα οποία είναι διαφορετικά ανάλογα με την έκδοση του **KDE** που θα χρησιμοποιήσετε.

Για το **KDE 3**, θα πρέπει να τροποποιήσετε την εγγραφή για το `ttyv8` στο `/etc/ttys`, όπως φαίνεται παρακάτω:

```
ttyv8 "/usr/local/bin/kdm -nodaemon" xterm on secure
```

Για το **KDE 4**, θα πρέπει να προσαρτήσετε το procfs(5) και να προσθέσετε την παρακάτω γραμμή στο `/etc/rc.conf`:

```
kdm4_enable="YES"
```

6.7.4 Xfce

6.7.4.1 Σχετικά με το Xfce

Το **Xfce** είναι ένα γραφικό περιβάλλον που στηρίζεται στην βιβλιοθήκη GTK+ που χρησιμοποιείται και από το **GNOME**, αλλά είναι πολύ πιο ελαφρύ και προορίζεται για όσους θέλουν ένα απλό, αποτελεσματικό γραφικό περιβάλλον που είναι εύκολο να χρησιμοποιηθεί και να ρυθμιστεί. Οπτικά, μοιάζει πολύ με το **CDE**, που συναντάται σε εμπορικά συστήματα UNIX. Μερικά από τα χαρακτηριστικά του **Xfce** είναι:

- Ένα απλό, εύκολο στην χρήση γραφικό περιβάλλον
- Πλήρως παραμετροποιήσιμο με το ποντίκι, με drag and drop, κλπ.
- Κεντρικό panel παρόμοιο με του **CDE**, με μενού, μικρο-εφαρμογές και πλήκτρα εκκίνησης εφαρμογών
- Ολοκληρωμένος διαχειριστής παραθύρων, διαχειριστής αρχείων, διαχειριστής ήχου, συμβατότητα με το **GNOME**, και άλλα
- Δυνατότητα χρήσης θεμάτων (themes, αφού χρησιμοποιεί το GTK+)
- Γρήγορο, ελαφρύ και αποτελεσματικό: ιδανικό για παλαιότερα/πιο αργά μηχανήματα ή μηχανήματα με λίγη μνήμη

Περισσότερες πληροφορίες για το **Xfce** μπορείτε να βρείτε στη δικτυακή τοποθεσία του Xfce (http://www.xfce.org/).

6.7.4.2 Εγκατάσταση του Xfce

Υπάρχει (την ώρα που γράφονται αυτές οι γραμμές) έτοιμο πακέτο για το **Xfce**. Για να το εγκαταστήσετε, απλώς πληκτρολογήστε:

```
# pkg_add -r xfce4
```

Εναλλακτικά, για να το μεταγλωττίσετε από τον πηγαίο κώδικα, χρησιμοποιήστε την Συλλογή των Ports:

```
# cd /usr/ports/x11-wm/xfce4
# make install clean
```

Τώρα, πείτε στον διακομιστή X να εκκινήσει το **Xfce** την επόμενη φορά που θα γίνει εκκίνηση του γραφικού περιβάλλοντος. Απλώς πληκτρολογήστε το παρακάτω:

```
% echo "/usr/local/bin/startxfce4" > ~/.xinitrc
```

Την επόμενη φορά που θα εκκινήσετε το C, θα εμφανιστεί το **Xfce**. Όπως και προηγουμένως, αν χρησιμοποιείτε κάποιο display manager όπως το **XDM**, δημιουργήστε ένα αρχείο `.xsession`, όπως περιγράφεται στην παράγραφο του GNOME, αλλά με την εντολή `/usr/local/bin/startxfce4`, ή ρυθμίστε τον display manager να επιτρέπει την επιλογή γραφικού περιβάλλοντος, όπως περιγράφεται στην παράγραφο σχετικά με το kdm.

II. *Βασικές Εργασίες*

Τώρα που έχουμε καλύψει πλέον τα βασικ΄α θέματα, αυτό το τμήμα του Εγχειριδίου του FreeBSD *περιγρ΄αφει τις πιο βασικές εργασίες και τα πιο δημοφιλή χαρακτηριστικ΄α του* FreeBSD. *Τα κεφ΄αλαια αυτού του τμήματος*:

- *Παρουσι΄αζουν τις πιο δημοφιλείς και χρήσιμες εφαρμογές και περιβ΄αλλοντα εργασίας*: *φυλλομετρητές* (browsers), *γραφικ΄α περιβ΄αλλοντα εργασίας*, *εργαλεία προβολής διαφόρων μορφών αρχείων*, *κλπ*.
- *Παρουσι΄αζουν ορισμένα από τα εργαλεία πολυμέσων* (multimedia) *που είναι διαθέσιμα για το* FreeBSD
- *Εξηγούν τη διαδικασία μεταγλώττισης και εγκατ΄αστασης ενός προσαρμοσμένου πυρήνα για το* FreeBSD, *έτσι ώστε να ενεργοποιηθούν έξτρα χαρακτηριστικ΄α για το σύστημ΄α σας*.
- *Περιγρ΄αφουν σε β΄αθος το σύστημα εκτυπώσεων*, *τόσο για εκτυπωτές που είναι απευθείας συνδεδεμένοι με το σταθμό εργασίας σας*, *όσο και για δικτυακούς εκτυπωτές*.
- *Περιγρ΄αφουν πώς μπορείτε να τρέξετε εφαρμογές* Linux *στο* FreeBSD *σύστημ΄α σας*.

Μερικ΄α από αυτ΄α τα κεφ΄αλαια απαιτούν να έχετε μελετήσει πιο πριν κ΄αποιο ΄αλλο κεφ΄αλαιο. Όπου είναι απαραίτητο κ΄ατι τέτοιο, αναφέρεται στη σύνοψη του κ΄αθε κεφαλαίου.

ÊåöÜëáéï 7 Desktop *Εφαρμογές*

Συνεισφορ΄α του Christophe Juniet.

7.1 *Σύνοψη*

Το FreeBSD *μπορεί να εκτελέσει μια ευρεία γκ΄αμα* desktop *εφαρμογών, όπως φυλλομετρητές* (browsers) *και επεξεργαστές κειμένου. Οι περισσότερες από αυτές είναι διαθέσιμες ως πακέτα* (packages) *ή μπορούν να εγκατασταθούν αυτόματα από την Συλλογή των* Ports. *Πολλοί νέοι χρήστες αναμένουν να βρουν τέτοιου είδους εφαρμογές στο* desktop *τους. Το κεφ΄αλαιο αυτό θα σας δείξει πως να εγκαταστήσετε χωρίς κόπο τις πιο δημοφιλείς* desktop *εφαρμογές, είτε από πακέτα είτε από τη Συλλογή των* Ports.

Σημειώστε ότι όταν εγκαθιστ΄ατε προγρ΄αμματα από τη Συλλογή των Ports, *γίνεται μεταγλώττιση από τον πηγαίο κώδικα. Αυτό μπορεί να χρειαστεί πολύ χρόνο, καθώς εξαρτ΄αται από το πρόγραμμα το οποίο μεταγλωττίζετε και την υπολογιστική ισχύ του μηχανήματός σας. Αν το χρονικό δι΄αστημα το οποίο χρει΄αζεται η μεταγλώττιση είναι απαγορευτικ΄α μεγ΄αλο, μπορείτε να εγκαταστήσετε τα περισσότερα προγρ΄αμματα της Συλλογής των* Ports *από προ-μεταγλωττισμένα πακέτα.*

Καθώς το FreeBSD *διαθέτει συμβατότητα με εκτελέσιμα προγρ΄αμματα για* Linux, *πολλές εφαρμογές που αναπτύχθηκαν αρχικ΄α για το* Linux *είναι διαθέσιμες για το* desktop *σας. Σας συνιστούμε θερμ΄α να διαβ΄ασετε το* ÊåöÜëáéï 11 *πριν εγκαταστήσετε οποιαδήποτε από τις εφαρμογές* Linux. *Πολλ΄α από τα* ports *που χρησιμοποιούν τη συμβατότητα με* Linux *έχουν ονόματα που ξεκινούν με* “linux-”. *Θυμηθείτε το όταν ψ΄αχνετε για κ΄αποιο συγκεκριμένο* port, *για παρ΄αδειγμα με την* whereis(1). *Στο κείμενο που ακολουθεί θεωρείται ότι έχετε ενεργοποιήσει την συμβατότητα με εκτελέσιμα προγρ΄αμματα* Linux *πριν εγκαταστήσετε οποιαδήποτε από τις εφαρμογές του* Linux.

Οι κατηγορίες που καλύπτονται από αυτό το κεφ΄αλαιο είναι οι εξής:

- *Φυλλομετρητές* (*όπως* **Firefox**, **Opera**, **Konqueror Chromium**)
- *Εφαρμογές γραφείου* (*όπως* **KOffice**, **AbiWord**, **The GIMP**, **OpenOffice.org**, **LibreOffice**)
- *Προγρ΄αμματα προβολής εγγρ΄αφων* (*όπως* **Acrobat Reader®**, **gv**, **Xpdf**, **GQview**)
- *Χρηματοοικονομικές εφαρμογές* (*όπως* **GnuCash**, **Gnumeric**, **Abacus**)

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο θα πρέπει:

- *Να ξέρετε πως να εγκαταστήσετε πρόσθετο λογισμικό τρίτου κατασκευαστή* (ÊåöÜëáéï 5).
- *Να ξέρετε πως να εγκαταστήσετε πρόσθετο λογισμικό* Linux (ÊåöÜëáéï 11).

Για πληροφορίες σχετικ΄α με την εγκατ΄ασταση πολυμεσικού περιβ΄αλλοντος διαβ΄αστε το ÊåöÜëáéï 8. *Αν θέλετε να ρυθμίσετε και να χρησιμοποιήσετε κ΄αποια υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου δείτε το* ÊåöÜëáéï 29.

7.2 *Φυλλομετρητές* (Browsers)

Το FreeBSD *δεν έχει προεγκατεστημένο κ΄αποιο συγκεκριμένο φυλλομετρητή. Στον κατ΄αλογο* www (http://www.FreeBSD.org/ports/www.html) *της συλλογής* Ports *μπορείτε να βρείτε αρκετούς φυλλομετρητές,*

έτοιμους για εγκατ΄ασταση. Αν δεν έχετε χρόνο για να μεταγλωττίσετε ότι χρει΄αζεστε (ίσως χρειαστείτε αρκετή ώρα), πολλοί από αυτούς είναι διαθέσιμοι και ως έτοιμα πακέτα.

Τα **KDE** και **GNOME**, ως πλήρη περιβ΄αλλοντα εργασίας, παρέχουν τους δικούς τους φυλλομετρητές HTML. Δείτε το ÔìÞìá 6.7 για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την εγκατ΄ασταση τους.

Αν ενδιαφέρεστε για ελαφρείς (από ΄αποψη καταν΄αλωσης πόρων) φυλλομετρητές, δείτε τις ακόλουθες εφαρμογές στη συλλογή των Ports: `www/dillo2`, `www/links`, ή `www/w3m`.

Το τμήμα αυτό καλύπτει τις παρακ΄ατω εφαρμογές:

Όνομα Εφαρμογής	Απαιτούμενοι Πόροι	Εγκατ΄ασταση από Ports	Βασικές Εξαρτήσεις
Firefox	μεσαία	βαρι΄α	**Gtk+**
Opera	λίγοι (ελαφρι΄α)	ελαφρι΄α	Υπ΄αρχουν διαθέσιμες εκδόσεις για FreeBSD και Linux. Ε έκδοση για Linux εξαρτ΄αται από την δυαδική συμβατότητα με Linux (Linux Binary Compatibility) και το **linux-openmotif**.
Konqueror	μεσαία	βαρι΄α	Βιβλιοθήκες **KDE**
Chromium	μεσαία	μεσαία	**Gtk+**

7.2.1 Firefox

Ο **Firefox** είναι ένας μοντέρνος, ελεύθερος, ανοιχτός και σταθερός φυλλομετρητής, ο οποίος είναι πλήρως προσαρμοσμένος για χρήση στο FreeBSD. Διαθέτει μηχανή απεικόνισης η οποία εναρμονίζεται πλήρως με τις τυποποιήσεις της HTML, και δυνατότητες όπως εμφ΄ανιση πολλαπλών σελίδων σε tabs, μπλοκ΄αρισμα αναδυόμενων παραθύρων (popups), πρόσθετα προγρ΄αμματα, βελτιωμένη ασφ΄αλεια και πολλ΄α ακόμη. Ο **Firefox** βασίζεται στον αρχικό πηγαίο κώδικα του **Mozilla**.

Εγκαταστήστε το πακέτο γρ΄αφοντας:

```
# pkg_add -r firefox
```

Ε παραπ΄ανω εντολή θα εγκαταστήσει την τελευταία σταθερή έκδοση του **Firefox**. Αν θέλετε να εγκαταστήσετε την παλι΄α έκδοση εκτεταμένης υποστήριξης (Extended Support Release, ESR), πληκτρολογήστε:

```
# pkg_add -r firefox-esr
```

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε την Συλλογή των Ports αν προτιμ΄ατε να μεταγλωττίσετε από τον πηγαίο κώδικα:

```
# cd /usr/ports/www/firefox
# make install clean
```

Για τον **Firefox** ESR, αντικαταστήστε στην παραπ΄ανω εντολή τη λέξη `firefox` με `firefox-esr`.

7.2.2 Ο Firefox και το Πρόσθετο (plugin) της Java™

Óçìåßùóç: Σε αυτό το τμήμα και τα δύο επόμενα, θεωρούμε ότι έχετε ήδη εγκαταστήσει τον **Firefox**.

Εγκαταστήστε το **OpenJDK 6** από τη Συλλογή των Ports, πληκτρολογώντας:

```
# cd /usr/ports/java/openjdk6
# make install clean
```

Εγκαταστήστε έπειτα το port `java/icedtea-web`:

```
# cd /usr/ports/java/icedtea-web
# make install clean
```

Βεβαιωθείτε ότι δεν αλλάξατε τις προεπιλεγμένες επιλογές στις οθόνες ρυθμίσεων και των δύο ports.

Ξεκινήστε το φυλλομετρητή σας, γράψτε `about:plugins` στη γραμμή διευθύνσεων και πιέστε **Enter**. Θα δείτε μια σελίδα με όλα τα εγκατεστημένα πρόσθετα. Στη σελίδα αυτή θα πρέπει να δείτε και την καταχώριση για το πρόσθετο της **Java™**.

Αν ο φυλλομετρητής δεν καταφέρει να εντοπίσει το πρόσθετο, κάθε χρήστης θα χρειαστεί να εκτελέσει την παρακάτω εντολή και να επανεκκινήσει το φυλλομετρητή του:

```
% ln -s /usr/local/lib/IcedTeaPlugin.so \
  $HOME/.mozilla/plugins/
```

7.2.3 Ο Firefox και το Adobe® Flash™ Plugin

Το Adobe® Flash™ plugin δεν διατίθεται για το FreeBSD. Ωστόσο, υπάρχει ένα επίπεδο εξομοίωσης (software layer, wrapper) για την εκτέλεση του αντίστοιχου plugin του Linux. Το wrapper αυτό υποστηρίζει επίσης και τα plugins για τον Adobe Acrobat®, το RealPlayer και άλλα.

Εκτελέστε τα παρακάτω βήματα, ανάλογα με την έκδοση του FreeBSD που χρησιμοποιείτε:

1. Για το FreeBSD 7.*X*

   Εγκαταστήστε το port `www/nspluginwrapper`. Το port αυτό απαιτεί το `emulators/linux_base-fc4` το οποίο είναι μεγάλο.

   Το επόμενο βήμα είναι η εγκατάσταση του port `www/linux-flashplugin9`. Θα εγκατασταθεί η έκδοση Flash 9.*X* η οποία γνωρίζουμε ότι δουλεύει σωστά στο FreeBSD 7.*X*.

   Óçìåßùóç: Σε εκδόσεις του FreeBSD παλαιότερες από την 7.1-RELEASE, θα πρέπει να εγκαταστήσετε το πακέτο `www/linux-flashplugin7` και να παραλείψετε το βήμα σχετικά με το linprocfs(5) που φαίνεται παρακάτω.

2. Για το FreeBSD 8.*X* ή Νεώτερη Έκδοση

   Εγκαταστήστε το port `www/nspluginwrapper`. Το port αυτό απαιτεί το `emulators/linux_base-f10` το οποίο είναι μεγάλο.

Το επόμενο βήμα είναι η εγκατάσταση του Flash 11.X από το port `www/linux-f10-flashplugin11`.

Για να λειτουργήσει σωστά αυτή η έκδοση, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε τον συμβολικό σύνδεσμο που φαίνεται παρακάτω:

```
# ln -s /usr/local/lib/npapi/linux-f10-flashplugin/libflashplayer.so \
  /usr/local/lib/browser_plugins/
```

Θα χρειαστεί να δημιουργήσετε χειροκίνητα τον κατάλογο `/usr/local/lib/browser_plugins` αν δεν υπάρχει στο σύστημα σας.

Μετά την εγκατάσταση του σωστού (σύμφωνα με την έκδοση του FreeBSD) Flash port, ο κάθε χρήστης θα πρέπει να ολοκληρώσει την προσωπική του εγκατάσταση του plugin εκτελώντας την παρακάτω εντολή του `nspluginwrapper`:

```
% nspluginwrapper -v -a -i
```

Μετά την εγκατάσταση του plugin, ξεκινήστε το φυλλομετρητή σας, γράψτε `about:plugins` στη γραμμή διευθύνσεων και πιέστε **Enter**. Θα πρέπει να δείτε μια λίστα με όλα τα τρέχοντα διαθέσιμα plugins.

7.2.4 Ο Firefox και το Swfdec Flash Plugin

Το Swfdec είναι μια βιβλιοθήκη για αποκωδικοποίηση και αναπαραγωγή σκηνών Flash. Το Swfdec-Mozilla είναι ένα plugin για τους φυλλομετρητές **Firefox** το οποίο χρησιμοποιεί αυτή τη βιβλιοθήκη για την αναπαραγωγή αρχείων SWF. Είναι ακόμα στο στάδιο της ανάπτυξης.

Αν δεν μπορείτε ή δεν θέλετε να το μεταγλωττίσετε, απλώς εγκαταστήστε το πακέτο από το δίκτυο:

```
# pkg_add -r swfdec-plugin
```

Αν το πακέτο δεν είναι διαθέσιμο, μπορείτε να το μεταγλωττίσετε και να το εγκαταστήσετε από τη Συλλογή των Ports:

```
# cd /usr/ports/www/swfdec-plugin
# make install clean
```

Μετά την εγκατάσταση, επανεκκινήστε το φυλλομετρητή σας για να ενεργοποιηθεί το plugin.

7.2.5 Opera

Ο **Opera** είναι ένας φυλλομετρητής με πλήρεις δυνατότητες και συμβατός με τα πρότυπα. Έρχεται επίσης με ενσωματωμένο πρόγραμμα ανάγνωσης ταχυδρομείου (mail) και ειδήσεων (news), πρόγραμμα για IRC, αναγνώστη για RSS/Atom και πολλά ακόμα. Παρ'όλα αυτά, ο **Opera** είναι μια σχετικά ελαφρι'α και πολύ γρήγορη εφαρμογή. Έρχεται σε δύο τύπους: μια "εγγενής" έκδοση για το FreeBSD και μια έκδοση που εκτελείται μέσω της συμβατότητας με το Linux.

Για να χρησιμοποιήσετε την FreeBSD έκδοση του **Opera**, εγκαταστήστε το πακέτο:

```
# pkg_add -r opera
```

Ορισμένες τοποθεσίες FTP δεν διαθέτουν όλα τα πακέτα, αλλ΄α μπορείτε να έχετε το ίδιο αποτέλεσμα μέσω της συλλογής των Ports, γρ΄αφοντας:

```
# cd /usr/ports/www/opera
# make install clean
```

Για να εγκαταστήσετε την Linux έκδοση του **Opera**, αντικαταστήστε με `linux-opera` το `opera` στα παραπ΄ανω παραδείγματα.

Το πρόσθετο Adobe Flash δεν είναι διαθέσιμο για το FreeBSD. Διατίθεται ωστόσο μια έκδοση κατ΄αλληλη για το Linux. Για να την χρησιμοποιήσετε θα πρέπει αρχικ΄α να εγκαταστήσετε το port `www/linux-f10-flashplugin11` και έπειτα το port `www/opera-linuxplugins`:

```
# cd /usr/ports/www/linux-f11-flashplugin10
# make install clean
# cd /usr/ports/www/opera-linuxplugins
# make install clean
```

Μπορείτε να ελέγξετε εύκολα την ύπαρξη του plugin: ξεκινήστε τον φυλλομετρητή σας, γρ΄αψτε `opera:plugins` στη γραμμή διευθύνσεων και πιέστε **Enter**. Θα πρέπει να δείτε μια λίστα με όλα τα διαθέσιμα πρόσθετα.

Για να προσθέσετε το πρόσθετο της **Java**, ακολουθήστε τις αντίστοιχες οδηγίες για τον Firefox.

7.2.6 Konqueror

Ο **Konqueror** είναι κομμ΄ατι του **KDE** αλλ΄α μπορεί να χρησιμοποιηθεί και έξω από το **KDE** με την εγκατ΄ασταση του `x11/kdebase3`. Ο **Konqueror** είναι πολύ περισσότερο από ένας απλός φυλλομετρητής, είναι επίσης διαχειριστής αρχείων και πρόγραμμα προβολής αρχείων πολυμέσων.

Ο **Konqueror** διατίθεται επίσης με ένα σετ από plugins, στο `misc/konq-plugins`.

Ο **Konqueror** υποστηρίζει τόσο το WebKit όσο και το δικό του KHTML. Το WebKit χρησιμοποιείται από πολλούς σύγχρονους φυλλομετρητές, συμπεριλαμβανομένου και του Chromium. Για να χρησιμοποιήσετε το WebKit με τον **Konqueror** στο FreeBSD:

```
# cd /usr/ports/www/kwebkitpart
# make install clean
```

Μετ΄α την εγκατ΄ασταση, στον **Konqueror** κ΄αντε κλικ στο “Settings”, “Configure Konqueror” και τέλος στο “Change KHTML to WebKit”.

Ο **Konqueror** υποστηρίζει επίσης **Flash** και οι σχετικές οδηγίες (How To) είναι διαθέσιμες στο http://freebsd.kde.org/howtos/konqueror-flash.php.

7.2.7 Chromium

Ο **Chromium** είναι μια εφαρμογή browser ανοικτού κώδικα που στοχεύει στη βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη παρέχοντας ένα φυλλομετρητή ο οποίος είναι ασφαλέστερος, ταχύτερος και πιο σταθερός. Ο **Chromium** παρέχει δυνατότητα εμφ΄ανισης σελίδων σε καρτέλες, αποκλεισμό αναδυόμενων παραθύρων (popup blocker), πρόσθετα (extensions) και πολλ΄α ακόμα. Ο **Chromium** είναι το Έργο ανοικτού κώδικα στο οποίο βασίζεται ο φυλλομετρητής Google Chrome.

Ο **Chromium** μπορεί να εγκατασταθεί από πακέτο, με την εντολή:

```
# pkg_add -r chromium
```

Εναλλακτικά, μπορείτε να μεταγλωττίσετε τον **Chromium** χρησιμοποιώντας τη Συλλογή των Ports:

```
# cd /usr/ports/www/chromium
# make install clean
```

Óçìåßùóç: Ο **Chromium** εγκαθιστάται ως `/usr/local/bin/chrome` και όχι ως `/usr/local/bin/chromium`.

7.2.8 Ο Chromium και το Πρόσθετο της Java

Óçìåßùóç: Στην ενότητα αυτή θεωρούμε ότι έχετε ήδη εγκαταστήσει τον **Chromium**.

Εγκαταστήστε το **OpenJDK 6** μέσω της Συλλογής των Ports, γράφοντας:

```
# cd /usr/ports/java/openjdk6
# make install clean
```

Έπειτα, εγκαταστήστε το `java/icedtea-web` από τη Συλλογή των Ports:

```
# cd /usr/ports/java/icedtea-web
# make install clean
```

Ξεκινήστε τον **Chromium** και πληκτρολογήστε `about:plugins` στη γραμμή διευθύνσεων. Θα πρέπει να δείτε το IcedTea-Web να εμφανίζεται ως ένα από τα πρόσθετα.

Αν το πρόσθετο δεν εμφανίζεται στον **Chromium**, εκτελέστε τις παρακάτω εντολές και επανεκκινήστε το φυλλομετρητή σας:

```
# mkdir -p /usr/local/share/chromium/plugins
# ln -s /usr/local/lib/IcedTeaPlugin.so \
  /usr/local/share/chromium/plugins/
```

7.2.9 Ο Chromium και το Πρόσθετο Adobe Flash

Óçìåßùóç: Στην ενότητα αυτή θεωρούμε ότι έχετε ήδη εγκαταστήσει τον **Chromium**.

Για τη ρύθμιση του **Chromium** για χρήση με το πρόσθετο Adobe Flash, χρησιμοποιήστε τις οδηγίες για τον Firefox. Στον προηγούμενο σύνδεσμο θα βρείτε πλήρεις οδηγίες για την εγκατάσταση του Adobe Flash στο FreeBSD. Δεν απαιτούνται επιπλέον βήματα, καθώς ο **Chromium** μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποια πρόσθετα από άλλους φυλλομετρητές.

7.3 Εφαρμογές Γραφείου

Όσο αφορ΄α τις εφαρμογές γραφείου, οι νέοι χρήστες συχν΄α αναζητούν μια καλή σουίτα εφαρμογών ή ένα φιλικό επεξεργαστή κειμένου. Αν και κ΄αποια γραφικ΄α περιβ΄αλλοντα όπως το **KDE** παρέχουν τη δική τους σουίτα εφαρμογών γραφείου, δεν υπ΄αρχει ωστόσο προεπιλεγμένη εφαρμογή. Το FreeBSD παρέχει ότι χρει΄αζεστε, ΄ασχετα από το περιβ΄αλλον εργασίας σας.

Το τμήμα αυτό καλύπτει τις παρακ΄ατω εφαρμογές:

Όνομα Εφαρμογής	Απαιτούμενοι Πόροι	Εγκατ΄ασταση από Ports	Βασικές Εξαρτήσεις
KOffice	λίγοι (ελαφρι΄α)	βαρι΄α	**KDE**
AbiWord	λίγοι (ελαφρι΄α)	ελαφρι΄α	**Gtk+** ή **GNOME**
The Gimp	λίγοι (ελαφρι΄α)	βαρι΄α	**Gtk+**
OpenOffice.org	πολλοί (βαρι΄α)	εξαιρετικ΄α βαρι΄α	**JDK™**, **Mozilla**
LibreOffice	σχετικ΄α βαρι΄α	τερ΄αστια	**Gtk+** ή **KDE/ GNOME** ή **JDK**

7.3.1 KOffice

Ε κοινότητα του KDE εξοπλίζει το γραφικό της περιβ΄αλλον με μια σουίτα εφαρμογών γραφείου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και έξω από το **KDE**. Περιλαμβ΄ανει τα τέσσερα βασικ΄α προγρ΄αμματα που μπορείτε επίσης να βρείτε και σε ΄αλλες σουίτες γραφείου. Το **KWord** είναι ο επεξεργαστής κειμένου, το **KSpread** είναι το πρόγραμμα υπολογιστικών φύλλων, το **KPresenter** διαχειρίζεται τις παρουσι΄ασεις, ενώ το **Kontour** σας επιτρέπει να δημιουργήσετε έγγραφα με γραφικ΄α.

Πριν εγκαταστήσετε το τελευταίο **KOffice**, βεβαιωθείτε ότι έχετε ανανεωμένη έκδοση του **KDE**.

Για να εγκαταστήσετε το **KOffice** για το **KDE4** ως πακέτο, δώστε την ακόλουθη εντολή:

```
# pkg_add -r koffice-kde4
```

Αν το πακέτο δεν είναι διαθέσιμο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την Συλλογή των Ports. Για παρ΄αδειγμα, για να εγκαταστήσετε το **KOffice** για το **KDE4**, πληκτρολογήστε:

```
# cd /usr/ports/editors/koffice-kde4
# make install clean
```

7.3.2 AbiWord

Το **AbiWord** είναι ένα ελεύθερο πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου, όμοιο στην αίσθηση και την εμφ΄ανιση με το **Microsoft Word**. Είναι κατ΄αλληλο για την πληκτρολόγηση ΄αρθρων, γραμμ΄ατων, αναφορών, υπενθυμίσεων κ.ο.κ. Είναι πολύ γρήγορο, έχει αρκετές δυνατότητες και είναι ιδιαίτερα φιλικό στο χρήστη.

Το **AbiWord** μπορεί να εισ΄αγει ή να εξ΄αγει αρχεία δι΄αφορων μορφών, περιλαμβανομένων και κ΄αποιων κλειστών όπως το `.doc` της Microsoft.

Το **AbiWord** είναι διαθέσιμο ως πακέτο. Μπορείτε να το εγκαταστήσετε γρ΄αφοντας:

```
# pkg_add -r abiword
```

Αν το πακέτο δεν είναι διαθέσιμο για κ΄αποιο λόγο, μπορείτε να το μεταγλωττίσετε από την Συλλογή των Ports. Σε αυτή την περίπτωση πιθανώς να εγκαταστήσετε νεώτερη έκδοση σε σχέση με το έτοιμο πακέτο. Μπορείτε να το κ΄ανετε ως εξής:

```
# cd /usr/ports/editors/abiword
# make install clean
```

7.3.3 Το GIMP

Το **The GIMP** είναι ένα ιδιαίτερα εξελιγμένο πρόγραμμα διαχείρισης γραφικών για δημιουργία εικόνων ή επεξεργασία φωτογραφιών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως απλό πρόγραμμα ζωγραφικής ή σαν σουίτα επεξεργασίας και διόρθωσης φωτογραφιών. Περιέχει μεγ΄αλο αριθμό από plugins ενώ διαθέτει και scripting interface. Το **The GIMP** μπορεί να διαβ΄ασει και να γρ΄αψει μεγ΄αλο φ΄ασμα αρχείων εικόνας. Περιλαμβ΄ανει επίσης διεπαφές διασύνδεσης με σαρωτές και tablets.

Μπορείτε να εγκαταστήσετε το πακέτο δίνοντας την εντολή:

```
# pkg_add -r gimp
```

Αν η τοποθεσία FTP που χρησιμοποιείτε δεν διαθέτει αυτό το πακέτο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την Συλλογή των Ports. Ο κατ΄αλογος graphics (http://www.FreeBSD.org/ports/graphics.html) της Συλλογής των Ports περιέχει επίσης και το **The Gimp Manual (**εγχειρίδιο χρήσης**)**. Δείτε παρακ΄ατω πως να το εγκαταστήσετε:

```
# cd /usr/ports/graphics/gimp
# make install clean
# cd /usr/ports/graphics/gimp-manual-pdf
# make install clean
```

> **Óçìåßùóç:** Ο κατ΄αλογος graphics (http://www.FreeBSD.org/ports/graphics.html) της συλλογής των Ports έχει επίσης την υπό εξέλιξη έκδοση της εφαρμογής **The GIMP** στο `graphics/gimp-devel`. Μπορείτε να βρείτε την HTML έκδοση του εγχειριδίου, **The Gimp Manual** στο `graphics/gimp-manual-html`.

7.3.4 OpenOffice.org

Το **OpenOffice.org** περιέχει όλες τις απαραίτητες εφαρμογές σε μια πλήρη σουίτα εφαρμογών γραφείου: επεξεργαστή κειμένου, υπολογιστικό φύλλο, διαχειριστή παρουσι΄ασεων και πρόγραμμα σχεδίασης. Το περιβ΄αλλον εργασίας του είναι πολύ όμοιο με ΄αλλες σουίτες γραφείου, και μπορεί να χρησιμοποιήσει δι΄αφορους δημοφιλείς τύπους αρχείων. Είναι διαθέσιμο σε πολλές διαφορετικές γλώσσες, τόσο ως προς το περιβ΄αλλον εργασίας όσο και ως προς τα λεξικ΄α και τον ορθογραφικό έλεγχο.

Ο επεξεργαστής κειμένου του **OpenOffice.org** χρησιμοποιεί εγγενώς μορφή αρχείου XML για αυξημένη φορητότητα και ευελιξία. Το πρόγραμμα υπολογιστικών φύλλων διαθέτει γλώσσα μακροεντολών και μπορεί να διασυνδεθεί με εξωτερικές β΄ασεις δεδομένων. Το **OpenOffice.org** είναι σταθερή εφαρμογή και εκτελείται εγγενώς στα Windows, το Solaris™, το Linux, το FreeBSD, καθώς και στο Mac OS X. Περισσότερες πληροφορίες για το **OpenOffice.org** μπορείτε να βρείτε στη δικτυακή τοποθεσία του OpenOffice.org (http://www.openoffice.org/). Για πληροφορίες σχετικ΄α με την έκδοση για FreeBSD, καθώς

και για απευθείας κατέβασμα πακέτων, χρησιμοποιήστε την δικτυακή τοποθεσία FreeBSD OpenOffice.org Porting Team (http://porting.openoffice.org/freebsd/).

Για να εγκαταστήσετε το **OpenOffice.org**, γράψτε:

```
# pkg_add -r openoffice.org
```

> **Óçìåßùóç:** Αν χρησιμοποιείτε -RELEASE έκδοση του FreeBSD, το παραπάνω πρέπει να δουλέψει. Διαφορετικά, θα πρέπει να δείτε την δικτυακή τοποθεσία του FreeBSD **OpenOffice.org** Porting Team για να κατεβάσετε και να εγκαταστήσετε το αντίστοιχο πακέτο χρησιμοποιώντας την pkg_add(1). Τόσο η τρέχουσα όσο και η υπό εξέλιξη έκδοση είναι διαθέσιμες για κατέβασμα από την παραπάνω τοποθεσία.

Από τη στιγμή που το πακέτο εγκατασταθεί, πρέπει να γράψετε απλώς την παρακάτω εντολή για να εκτελέσετε το **OpenOffice.org**:

```
% openoffice.org
```

> **Óçìåßùóç:** Κατά την πρώτη εκκίνηση, θα σας γίνουν διάφορες ερωτήσεις και θα δημιουργηθεί ένας κατάλογος με όνομα `.openoffice.org` μέσα στον προσωπικό σας κατάλογο.

Αν τα πακέτα του **OpenOffice.org** δεν είναι διαθέσιμα, έχετε πάντα την επιλογή να μεταγλωττίσετε το αντίστοιχο port. Ωστόσο, να έχετε υπόψη σας ότι αυτό απαιτεί αρκετό χώρο στο δίσκο και θα χρειαστεί και πάρα πολύ χρόνο για να ολοκληρωθεί.

```
# cd /usr/ports/editors/openoffice.org-3
# make install clean
```

> **Óçìåßùóç:** Αν θέλετε να δημιουργήσετε μια έκδοση με τις δικές σας τοπικές ρυθμίσεις, αντικαταστήστε την προηγούμενη γραμμή εντολών με την επόμενη:
>
> ```
> # make LOCALIZED_LANG=your_language install clean
> ```
>
> Πρέπει να αντικαταστήσετε το `your_language` με το σωστό ISO κωδικό για τη γλώσσα σας. Ε λίστα με τους υποστηριζόμενους κωδικούς γλωσσών είναι διαθέσιμη στο αρχείο `files/Makefile.localized`, το οποίο βρίσκεται στον κατάλογο του port.

Μόλις γίνει αυτό, μπορείτε να ξεκινήσετε την εφαρμογή **OpenOffice.org** δίνοντας την εντολή:

```
% openoffice.org
```

7.3.5 LibreOffice

Το **LibreOffice** είναι μια ελεύθερη σουίτα εφαρμογών γραφείου η οποία αναπτύσσεται από το The Document Foundation (http://www.documentfoundation.org/). Είναι συμβατή με τις άλλες γνωστές σουίτες γραφείου και διατίθεται για τις περισσότερες πλατφόρμες. Πρόκειται για fork της γνωστής εφαρμογής

OpenOffice.org η οποία περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα μιας σουίτας γραφείου: επεξεργαστή κειμένου, υπολογιστικό φύλλο, πρόγραμμα παρουσιάσεων, πρόγραμμα σχεδίασης και ένα εργαλείο για δημιουργία και επεξεργασία μαθηματικών τύπων. Διατίθεται σε πλήθος γλωσσών — η διεθνής υποστήριξη επεκτείνεται μάλιστα τόσο στο περιβάλλον όσο και στα επιπλέον προγράμματα ελέγχου ορθογραφίας και λεξικών.

Ο επεξεργαστής κειμένου του **OpenOffice** χρησιμοποιεί εγγενώς μορφή αρχείου XML το οποίο εξασφαλίζει αυξημένη φορητότητα και ευελιξία. Το υπολογιστικό φύλλο διαθέτει μια γλώσσα μακροεντολών και μπορεί να διασυνδεθεί με εξωτερικές βάσεις δεδομένων. Το **LibreOffice** είναι ήδη σταθερό και διατίθεται σε εκδόσεις για Windows, Linux, FreeBSD και Mac OS X. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το **LibreOffice** επισκεφθείτε την δικτυακή τοποθεσία του (http://www.libreoffice.org/).

Για να εγκαταστήσετε το **LibreOffice** από έτοιμο πακετό, γράψτε:

```
# pkg_add -r libreoffice
```

> **Óçìåßùóç:** Το παραπάνω θα λειτουργήσει αν τρέχετε κάποιο επίσημο -RELEASE του FreeBSD.

Μετά την εγκατάσταση του πακέτου, πληκτρολογήστε το παρακάτω για να εκτελέσετε το **LibreOffice**:

```
% libreoffice
```

> **Óçìåßùóç:** Κατά την πρώτη εκκίνηση, θα σας γίνουν κάποιες ερωτήσεις και θα δημιουργηθεί ένας κατάλογος `.libreoffice` μέσα στον προσωπικό σας κατάλογο.

Αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα πακέτα για το **LibreOffice**, έχετε επίσης την επιλογή να το μεταγλωττίσετε από το αντίστοιχο port. Θα πρέπει ωστόσο να γνωρίζετε ότι απαιτείται αρκετός χώρος στο δίσκο και αρκετός χρόνος για τη μεταγλώττιση.

```
# cd /usr/ports/editors/libreoffice
# make install clean
```

> **Óçìåßùóç:** Αν θέλετε να δημιουργήσετε μια έκδοση με υποστήριξη κάποιας συγκεκριμένης γλώσσας, αντικαταστήστε την προηγούμενη εντολή με:
>
> ```
> # make LOCALIZED_LANG=your_language install clean
> ```
>
> Θα πρέπει να αντικαταστήσετε το `your_language` με το σωστό ISO κωδικό της γλώσσας που επιθυμείτε να χρησιμοποιήσετε. Για να βρείτε τον κωδικό, δείτε το αρχείο `Makefile` του port και ειδικότερα την ενότητα `pre-fetch`.

Μπορείτε έπειτα να εκτελέσετε το **LibreOffice** χρησιμοποιώντας την παρακάτω εντολή:

```
% libreoffice
```

7.4 Προγρ΄αμματα Προβολής Εγγρ΄αφων

Πρόσφατα έχουν γίνει αρκετ΄α δημοφιλείς κ΄αποιες νέες μορφές αρχείων. Τα προγρ΄αμματα προβολής που απαιτούνται για τα αρχεία αυτ΄α ίσως να μην είναι διαθέσιμα στο βασικό σύστημα. Στο τμήμα αυτό θα δούμε πως μπορείτε να τα εγκαταστήσετε.

Το τμήμα αυτό καλύπτει τις εφαρμογές:

Όνομα Εφαρμογής	Απαιτούμενοι Πόροι	Εγκατ΄ασταση από Ports	Βασικές Εξαρτήσεις
Acrobat Reader	λίγοι (ελαφρι΄α)	ελαφρι΄α	Δυαδική συμβατότητα με Linux (Linux Binary Compatibility)
gv	λίγοι (ελαφρι΄α)	ελαφρι΄α	**Xaw3d**
Xpdf	λίγοι (ελαφρι΄α)	ελαφρι΄α	**FreeType**
GQview	λίγοι (ελαφρι΄α)	ελαφρι΄α	**Gtk+** ή **GNOME**

7.4.1 Acrobat Reader®

Πολλ΄α έγγραφα διανέμονται πλέον ως αρχεία PDF το οποίο σημαίνει "Portable Document Format" (Φορητή Μορφή Εγγρ΄αφου). Ένα από τα συνιστώμενα προγρ΄αμματα προβολής για αυτό τον τύπο αρχείων είναι το **Acrobat Reader**, το οποίο η Adobe διαθέτει για Linux. Καθώς το FreeBSD μπορεί να χρησιμοποιήσει εκτελέσιμα του Linux, η εφαρμογή είναι επίσης διαθέσιμη για το FreeBSD.

Για να εγκαταστήσετε το **Acrobat Reader 8** από τη Συλλογή των Ports, γρ΄αψτε:

```
# cd /usr/ports/print/acroread8
# make install clean
```

Δεν υπ΄αρχει διαθέσιμο πακέτο, λόγω περιορισμών στην ΄αδεια χρήσης.

7.4.2 gv

Το **gv** είναι ένα πρόγραμμα προβολής εγγρ΄αφων για αρχεία PostScript και PDF. Είναι αρχικ΄α βασισμένο στην εφαρμογή **ghostview** αλλ΄α έχει καλύτερη εμφ΄ανιση χ΄αρη στη βιβλιοθήκη **Xaw3d**. Είναι γρήγορο, και το interface του είναι ξεκ΄αθαρο. Το **gv** έχει πολλές δυνατότητες, όπως προσανατολισμό και μέγεθος χαρτιού, εμφ΄ανιση υπό κλίμακα και βελτίωση εμφ΄ανισης γραμματοσειρών (antialias). Σχεδόν κ΄αθε λειτουργία του μπορεί να εκτελεστεί τόσο από το πληκτρολόγιο όσο και από το ποντίκι.

Για να εγκαταστήσετε το **gv** ως πακέτο, γρ΄αψτε:

```
# pkg_add -r gv
```

Αν το πακέτο δεν είναι διαθέσιμο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την Συλλογή των Ports:

```
# cd /usr/ports/print/gv
# make install clean
```

7.4.3 Xpdf

Αν θέλετε ένα μικρό πρόγραμμα προβολής αρχείων PDF για το FreeBSD, το **Xpdf** είναι ελαφρύ και αποδοτικό. Απαιτεί ελάχιστους πόρους και είναι ιδιαίτερα σταθερό. Χρησιμοποιεί τις βασικές γραμματοσειρές των X και δεν απαιτεί χρήση του **Motif** ή άλλης εργαλειοθήκης των C.

Για να εγκαταστήσετε το **Xpdf** ως πακέτο, δώστε την εντολή:

```
# pkg_add -r xpdf
```

Αν το πακέτο δεν είναι διαθέσιμο ή προτιμάτε να χρησιμοποιήσετε την Συλλογή των Ports, γράψτε:

```
# cd /usr/ports/graphics/xpdf
# make install clean
```

Μόλις ολοκληρωθεί η εγκατάσταση, μπορείτε να ξεκινήσετε το **Xpdf** και να χρησιμοποιήσετε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού για να ενεργοποιήσετε το μενού.

7.4.4 GQview

Το **GQview** είναι ένας διαχειριστής εικόνων. Μπορείτε να δείτε ένα αρχείο με ένα απλό κλικ, να ξεκινήσετε ένα εξωτερικό πρόγραμμα επεξεργασίας, να δείτε προεπισκόπηση σε μορφή thumbnail και πολλά άλλα. Διαθέτει επίσης προβολή παρουσίασης και κάποιες βασικές λειτουργίες αρχείων. Μπορείτε να διαχειριστείτε συλλογές εικόνων και να βρείτε με εύκολο τρόπο τις διπλές. Το **GQview** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προβολή σε πλήρη οθόνη και υποστηρίζει τοπικές / διεθνείς ρυθμίσεις.

Αν θέλετε να εγκαταστήσετε το **GQview** ως πακέτο, γράψτε:

```
# pkg_add -r gqview
```

Αν το πακέτο δεν είναι διαθέσιμο, ή προτιμάτε να χρησιμοποιήσετε την Συλλογή των Ports, γράψτε:

```
# cd /usr/ports/graphics/gqview
# make install clean
```

7.5 Χρηματοοικονομικές Εφαρμογές

Αν, για οποιοδήποτε λόγο, θέλετε να διαχειρίζεστε τα χρηματοοικονομικά σας μέσω του FreeBSD desktop σας, υπάρχουν κάποιες ισχυρές και εύκολες στη χρήση εφαρμογές, έτοιμες προς εγκατάσταση. Ορισμένες από αυτές είναι συμβατές με διαδεδομένες μορφές αρχείων, όπως αυτές που χρησιμοποιούνται στα έγγραφα του **Quicken®** ή του **Excel**.

Το τμήμα αυτό καλύπτει τις εφαρμογές:

Όνομα Εφαρμογής	Απαιτούμενοι Πόροι	Εγκατάσταση Από Ports	Βασικές Εξαρτήσεις
GnuCash	λίγοι (ελαφρά)	βαρά	**GNOME**
Gnumeric	λίγοι (ελαφρά)	βαρά	**GNOME**
Abacus	λίγοι (ελαφρά)	ελαφρά	**Tcl/Tk**

Όνομα Εφαρμογής	Απαιτούμενοι Πόροι	Εγκατάσταση Από Ports	Βασικές Εξαρτήσεις
KMyMoney	λίγοι (ελαφρύ)	βαρύ	**KDE**

7.5.1 GnuCash

Το **GnuCash** είναι μέρος της προσπάθειας του **GNOME** να παρέχει φιλικές εφαρμογές στους τελικούς χρήστες. Με το **GnuCash**, μπορείτε να κρατάτε λογαριασμό των εσόδων και εξόδων σας, των τραπεζικών σας λογαριασμών και των μετοχών σας. Διαθέτει περιβάλλον εργασίας το οποίο είναι εύκολο στη χρήση χωρίς να χρειάζεται ιδιαίτερη εκμάθηση, αλλά είναι ταυτόχρονα και πολύ επαγγελματικό.

Το **GnuCash** παρέχει έξυπνο σύστημα καταχώρησης, ιεραρχικό σύστημα λογαριασμών, πολλά πλήκτρα συντομεύσεων πληκτρολογίου, καθώς και μεθόδους αυτόματης συμπλήρωσης. Μπορεί να διαχωρίσει μια συναλλαγή σε πολλά λεπτομερή τμήματα. Το **GnuCash** μπορεί να εισάγει και να συγχωνεύσει αρχεία QIF του **Quicken**. Μπορεί επίσης να χειριστεί τις περισσότερες διεθνείς μορφές ημερομηνιών και νομισματικών μονάδων.

Για να εγκαταστήσετε το **GnuCash** στο σύστημα σας, γράψτε:

```
# pkg_add -r gnucash
```

Αν το πακέτο δεν είναι διαθέσιμο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την Συλλογή των Ports:

```
# cd /usr/ports/finance/gnucash
# make install clean
```

7.5.2 Gnumeric

Το **Gnumeric** είναι ένα υπολογιστικό φύλλο και αποτελεί μέρος του περιβάλλοντος εργασίας **GNOME**. Διαθέτει βολική αυτόματη "πρόβλεψη" της εισόδου του χρήστη σύμφωνα με τη μορφή του κελιού καθώς και σύστημα αυτόματης συμπλήρωσης (autofill) για διάφορες ακολουθίες. Μπορεί να εισάγει αρχεία διάφορων δημοφιλών μορφών, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στο **Excel**, το **Lotus 1-2-3**, ή το **Quattro Pro**. Το **Gnumeric** υποστηρίζει γραφήματα μέσω του προγράμματος γραφικών `math/guppi`. Έχει μεγάλο αριθμό ενσωματωμένων συναρτήσεων και επιτρέπει όλες τις συνήθεις μορφές κελιών, όπως αριθμούς, νομισματικές μονάδες, ημερομηνίες, ώρες και πολλές ακόμα.

Για να εγκαταστήσετε το **Gnumeric** ως πακέτο, γράψτε:

```
# pkg_add -r gnumeric
```

Αν το πακέτο δεν είναι διαθέσιμο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την Συλλογή των Ports, γράφοντας:

```
# cd /usr/ports/math/gnumeric
# make install clean
```

7.5.3 Abacus

Το **Abacus** είναι ένα μικρό και εύκολο στη χρήση υπολογιστικό φύλλο. Περιλαμβάνει πολλές ενσωματωμένες συναρτήσεις οι οποίες είναι χρήσιμες σε διάφορα πεδία, όπως η στατιστική, τα χρηματοοικονομικά και τα μαθηματικά. Μπορεί να εισάγει και να εξάγει αρχεία του **Excel**. Το **Abacus** μπορεί να παράγει έξοδο μορφής PostScript.

Για να εγκαταστήσετε το **Abacus** ως πακέτο, γράψτε:

```
# pkg_add -r abacus
```

Αν το πακέτο δεν είναι διαθέσιμο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την Συλλογή των Ports, γράφοντας:

```
# cd /usr/ports/deskutils/abacus
# make install clean
```

7.5.4 KMyMoney

Το **KMyMoney** είναι μια εφαρμογή διαχείρισης των προσωπικών σας οικονομικών, φτιαγμένη για το περιβάλλον **KDE**. Το **KMyMoney** στοχεύει να παρέχει και να ενσωματώσει όλες τις λειτουργίες που διατίθενται σε αντίστοιχες εμπορικές εφαρμογές. Το **KMyMoney** μπορεί να εισάγει αρχεία του προτύπου QIF (Quicken Interchange Format), να τηρεί καταγραφή των επενδύσεων σας, να χειρίζεται πολλαπλές νομισματικές μονάδες και να παρέχει πλήθος αναφορών. Μέσα από ξεχωριστό plugin, παρέχεται επίσης η δυνατότητα εισαγωγής αρχείων OFX.

Για να εγκαταστήσετε το **KMyMoney** ως πακέτο, εκτελέστε την εντολή:

```
# pkg_add -r kmymoney2
```

Αν το πακέτο δεν είναι διαθέσιμο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την Συλλογή των Ports, όπως φαίνεται παρακάτω:

```
# cd /usr/ports/finance/kmymoney2
# make install clean
```

7.6 Περίληψη

Αν και το FreeBSD είναι δημοφιλές στους παροχείς Internet (ISPs) για την απόδοση και τη σταθερότητα του, είναι επίσης έτοιμο και για καθημερινή χρήση ως desktop. Με αρκετές χιλιάδες εφαρμογές διαθέσιμες ως πακέτα (http://www.FreeBSD.org/applications.html) ή ports (http://www.FreeBSD.org/ports/index.html), μπορείτε να δημιουργήσετε το τέλειο desktop που καλύπτει όλες τις ανάγκες σας.

Παρακάτω, φαίνεται μια γρήγορη περίληψη όλων των desktop εφαρμογών που παρουσιάστηκαν σε αυτό το κεφάλαιο:

Όνομα Εφαρμογής	Όνομα Πακέτου	Όνομα Port
Opera	`opera`	`www/opera`

Όνομα Εφαρμογής	Όνομα Πακέτου	Όνομα Port
Firefox	`firefox`	`www/firefox`
Chromium	`chromium`	`www/chromium`
KOffice	`koffice-kde4`	`editors/koffice-kde4`
AbiWord	`abiword`	`editors/abiword`
The GIMP	`gimp`	`graphics/gimp`
OpenOffice.org	`openoffice`	`editors/openoffice.org-3`
LibreOffice	`libreoffice`	`editors/libreoffice`
Acrobat Reader	`acroread`	`print/acroread8`
gv	`gv`	`print/gv`
Xpdf	`xpdf`	`graphics/xpdf`
GQview	`gqview`	`graphics/gqview`
GnuCash	`gnucash`	`finance/gnucash`
Gnumeric	`gnumeric`	`math/gnumeric`
Abacus	`abacus`	`deskutils/abacus`
KMyMoney	`kmymoney2`	`finance/kmymoney2`

ÊåöÜëáéï 8 Πολυμέσα

Επεξεργασία από τον Ross Lippert.

8.1 Σύνοψη

Το FreeBSD υποστηρίζει μεγάλη ποικιλία από κάρτες ήχου, επιτρέποντας σας έτσι να απολαύσετε υψηλής πιστότητας ήχο από τον υπολογιστή σας. Περιλαμβάνεται η δυνατότητα να εγγράψετε και να αναπαράγετε ήχο MPEG Audio Layer 3 (MP3), WAV, και Ogg Vorbis καθώς και πολλά άλλα formats. Το FreeBSD Ports Collection επίσης περιέχει εφαρμογές που σας επιτρέπουν να επεξεργαστείτε τον ηχογραφημένο σας ήχο, να προσθέσετε ηχητικά εφέ, και να ελέγξετε συσκευές MIDI.

Με λίγο πειραματισμό, το FreeBSD μπορεί να υποστηρίξει αναπαραγωγή αρχείων video και DVD. Ο αριθμός των εφαρμογών που κωδικοποιούν, μετατρέπουν, και αναπαράγουν διάφορους τύπους video είναι πιο περιορισμένος από τον αριθμό των εφαρμογών ήχου. Για παράδειγμα, όταν γράφηκε αυτό το κείμενο, δεν υπήρχε καμία καλή εφαρμογή επανακωδικοποίησης στη συλλογή των Ports του FreeBSD, που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για μετατροπή μεταξύ formats, όπως το `audio/sox`. Παρ' όλα αυτά, το τοπίο σε αυτό τον τομέα, και όσο αφορά το λογισμικό, αλλάζει ραγδαία.

Το κεφάλαιο αυτό θα περιγράψει τα απαραίτητα βήματα για τη ρύθμιση της κάρτας ήχου σας. Η ρύθμιση και εγκατάσταση του X11 (ÊåöÜëáéï 6) έχει ήδη φροντίσει για τα πιθανά προβλήματα υλικού της κάρτας γραφικών σας, αν και μπορεί να χρειάζεται να εφαρμόσετε κάποιες ακόμα μικρο-ρυθμίσεις για καλύτερη αναπαραγωγή.

Αφού διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα ξέρετε:

- Πως να ρυθμίσετε το σύστημα σας ώστε να αναγνωρίζεται η κάρτα ήχου σας.
- Μεθόδους για να ελέγξετε τη λειτουργία της κάρτας σας.
- Πως να επιλύσετε προβλήματα σχετικά με τις ρυθμίσεις ήχου.
- Πως να αναπαράγετε και να κωδικοποιήσετε MP3 και άλλους τύπους αρχείων ήχου.
- Πως υποστηρίζεται το video από τον X server.
- Κάποια ports αναπαραγωγής/κωδικοποίησης video που δίνουν καλά αποτελέσματα.
- Πως να αναπαράγετε DVD, και αρχεία `.mpg` και `.avi`.
- Πως να κάνετε rip το περιεχόμενο CD και DVD σε αρχεία.
- Πως να ρυθμίσετε μια κάρτα τηλεόρασης.
- Πως να ρυθμίσετε ένα σαρωτή εικόνων.

Πριν διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα πρέπει:

- Να ξέρετε πως θα ρυθμίσετε και θα εγκαταστήσετε νέο πυρήνα (ÊåöÜëáéï 9).

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Αν προσπαθήσετε να προσαρτήσετε μουσικά CD με την εντολή mount(8) θα προκληθεί κατ' ελάχιστον σφάλμα, ή στη χειρότερη περίπτωση *kernel panic*. Τέτοια μέσα έχουν εξειδικευμένες κωδικοποιήσεις που διαφέρουν από το συνηθισμένο σύστημα αρχείων ISO.

8.2 Ρύθμιση της Κάρτας Ήχου

Συνεισφορά από τον Moses Moore. Βελτιώθηκε από τον Marc Fonvieille.

8.2.1 Ρυθμίζοντας το Σύστημα

Πριν ξεκινήσετε, θα πρέπει να ξέρετε το μοντέλο της κάρτας που έχετε, το ολοκληρωμένο κύκλωμα που χρησιμοποιεί, καθώς και αν είναι PCI ή ISA. Το FreeBSD υποστηρίζει μεγάλη ποικιλία καρτών ήχου, τόσο PCI όσο και ISA. Ελέγξτε τις υποστηριζόμενες συσκευές ήχου στις Σημειώσεις Υλικού (http://www.FreeBSD.org/releases/9.1R/hardware.html) για να δείτε αν η κάρτα σας υποστηρίζεται. Στις Σημειώσεις Υλικού αναφέρεται επίσης ποιο πρόγραμμα οδήγησης υποστηρίζει την κάρτα σας.

Για να χρησιμοποιήσετε την συσκευή ήχου που διαθέτετε, θα πρέπει να φορτώσετε τον κατάλληλο οδηγό συσκευής. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους. Ο ευκολότερος είναι απλώς να φορτώσετε ένα module (άρθρωμα) για την κάρτα ήχου στον πυρήνα, χρησιμοποιώντας την εντολή kldload(8), με τη βοήθεια της γραμμής εντολών:

```
# kldload snd_emu10k1
```

ή προσθέτοντας την κατάλληλη γραμμή στο αρχείο `/boot/loader.conf` όπως παρακάτω:

```
snd_emu10k1_load="YES"
```

Τα παραπάνω παραδείγματα είναι για μια κάρτα ήχου Creative SoundBlaster® Live!. Υπάρχουν διαθέσιμα και άλλα modules για κάρτες ήχου και μπορείτε να τα δείτε στο αρχείο `/boot/defaults/loader.conf`. Αν δεν είστε σίγουρος για το πρόγραμμα οδήγησης που πρέπει να χρησιμοποιήσετε, μπορείτε να προσπαθήσετε να φορτώσετε το module `snd_driver`:

```
# kldload snd_driver
```

Πρόκειται για ένα μετα-πρόγραμμα οδήγησης, το οποίο φορτώνει με μιας όλα τα κοινά προγράμματα οδήγησης για κάρτες ήχου. Με τον τρόπο αυτό μπορείτε να επιταχύνετε την ανίχνευση για το σωστό οδηγό. Μπορείτε επίσης να φορτώσετε όλα τα προγράμματα οδήγησης μέσω του αρχείου `/boot/loader.conf`.

Αν επιθυμείτε να βρείτε το επιλεγμένο πρόγραμμα οδήγησης της κάρτας σας μετά τη φόρτωση του `snd_driver`, μπορείτε να ελέγξετε το αρχείο `/dev/sndstat` με την βοήθεια της εντολής `cat /dev/sndstat`.

Μια δεύτερη μέθοδος είναι να μεταγλωττίσετε την υποστήριξη της κάρτας ήχου σας, στατικά, απευθείας στον πυρήνα. Το παρακάτω τμήμα παρέχει τις πληροφορίες που χρειάζεστε για να προσθέσετε υποστήριξη για το υλικό σας με αυτό τον τρόπο. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την μεταγλώττιση του πυρήνα, δείτε το Êåöüëáéï 9.

8.2.1.1 Δημιουργώντας Προσαρμοσμένο Πυρήνα με Υποστήριξη Ήχου

Αρχικά, πρέπει να προσθέσετε το γενικό πρόγραμμα οδήγησης ήχου (audio framework driver) sound(4) στον πυρήνα σας. Θα χρειαστεί να προσθέσετε την ακόλουθη γραμμή στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα:

```
device sound
```

Έπειτα, θα πρέπει να προσθέσετε υποστήριξη για την κάρτα ήχου σας. Πρέπει να γνωρίζετε από πριν ποιο πρόγραμμα οδήγησης την υποστηρίζει. Ελέγξτε τη λίστα των υποστηριζόμενων καρτών στις Σημειώσεις Υλικού (http://www.FreeBSD.org/releases/9.1R/hardware.html), για να καθορίσετε το σωστό οδηγό για την δική σας. Για παράδειγμα, ή Creative SoundBlaster Live!, υποστηρίζεται από τον οδηγό snd_emu10k1(4). Για να προσθέσετε υποστήριξη για αυτή την κάρτα, χρησιμοποιήστε την ακόλουθη γραμμή:

```
device snd_emu10k1
```

Βεβαιωθείτε ότι διαβάσατε την σελίδα του manual για το πρόγραμμα οδήγησης, ώστε να χρησιμοποιήσετε τη σωστή σύνταξη. Ε ακριβής σύνταξη για κάθε υποστηριζόμενη κάρτα ήχου στο αρχείο ρυθμίσεων πυρήνα, μπορεί να βρεθεί επίσης στο αρχείο `/usr/src/sys/conf/NOTES`.

Για κάρτα ήχου τύπου ISA που δεν είναι Plug'N'Play μπορεί να χρειαστεί να δώσετε στον πυρήνα πληροφορίες σχετικά με τις ρυθμίσεις της (όπως το IRQ, θύρα I/O κλπ), όπως γίνεται τυπικά σε αυτές τις περιπτώσεις. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω του αρχείου `/boot/device.hints`. Κατά τη διαδικασία της εκκίνησης, ο loader(8) θα διαβάσει το αρχείο και θα μεταβιβάσει τις ρυθμίσεις στον πυρήνα. Για παράδειγμα, μια παλιά Creative SoundBlaster 16 ISA μη-PnP κάρτα χρησιμοποιεί το πρόγραμμα οδήγησης snd_sbc(4) σε συνδυασμό με το `snd_sb16`. Για την κάρτα αυτή πρέπει να προστεθούν οι παρακάτω γραμμές στο αρχείο ρυθμίσεων πυρήνα:

```
device snd_sbc
device snd_sb16
```

και οι παρακάτω γραμμές στο αρχείο `/boot/device.hints`:

```
hint.sbc.0.at="isa"
hint.sbc.0.port="0x220"
hint.sbc.0.irq="5"
hint.sbc.0.drq="1"
hint.sbc.0.flags="0x15"
```

Στην περίπτωση αυτή, η κάρτα χρησιμοποιεί τη θύρα I/O `0x220` και το IRQ `5`.

Ε σύνταξη που χρησιμοποιείται στο αρχείο `/boot/device.hints` εξηγείται στη σελίδα manual του sound(4) καθώς και στη σελίδα manual του αντίστοιχου προγράμματος οδήγησης.

Οι ρυθμίσεις που φαίνονται παραπάνω είναι οι προεπιλεγμένες. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να χρειαστεί να αλλάξετε το IRQ ή άλλες ρυθμίσεις ώστε να ταιριάζουν με τις ρυθμίσεις της κάρτας σας. Δείτε τη σελίδα manual της snd_sbc(4) για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κάρτα αυτή.

8.2.2 Δοκιμάζοντας την Κάρτα Ήχου

Αφού κάνετε επανεκκίνηση με τον νέο πυρήνα (ή αφού φορτώσετε το απαραίτητο module), Θα πρέπει να δείτε μηνύματα σχετικά με την κάρτα ήχου στην προσωρινή μνήμη (buffer) καταγραφής του συστήματος (dmesg(8)) αντίστοιχα με τα παρακάτω:

```
pcm0: <Intel ICH3 (82801CA)> port 0xdc80-0xdcbf,0xd800-0xd8ff irq 5 at device 31.5 on pci0
pcm0: [GIANT-LOCKED]
pcm0: <Cirrus Logic CS4205 AC97 Codec>
```

Ε κατ΄ασταση της κ΄αρτας ήχου μπορεί να ελεγχθεί μέσω του αρχείου /dev/sndstat:

```
# cat /dev/sndstat
FreeBSD Audio Driver (newpcm)
Installed devices:
pcm0: <Intel ICH3 (82801CA)> at io 0xd800, 0xdc80 irq 5 bufsz 16384
kld snd_ich (1p/2r/0v channels duplex default)
```

Τα μηνύματα στο σύστημα σας μπορεί να είναι διαφορετικ΄α. Αν δεν δείτε συσκευές τύπου pcm, επιστρέψτε και ελέγξτε τα βήματα που κ΄ανατε προηγουμένως. Κοιτ΄αξτε το αρχείο ρυθμίσεων πυρήνα και βεβαιωθείτε ότι έχετε επιλέξει το σωστό πρόγραμμα οδήγησης. Για συνήθη προβλήματα και την αντιμετώπιση τους, δείτε το τμήμα ÔìÞìá 8.2.2.1.

Αν όλα π΄ανε καλ΄α, η κ΄αρτα ήχου σας θα λειτουργεί. Αν ο οδηγός CD ή DVD που διαθέτετε είναι συνδεμένος με την κ΄αρτα ήχου μέσω της αναλογικής του εξόδου, μπορείτε να β΄αλετε ένα μουσικό CD και να το αναπαρ΄αγετε με το πρόγραμμα cdcontrol(1):

```
% cdcontrol -f /dev/acd0 play 1
```

Άλλες εφαρμογές, όπως το audio/workman παρέχουν φιλικότερο περιβ΄αλλον εργασίας. Ίσως θέλετε να εγκαταστήσετε μια εφαρμογή όπως το audio/mpg123 για να αναπαρ΄αγετε αρχεία ήχου MP3.

Ένας ΄αλλος γρήγορος τρόπος για να ελέγξετε την κ΄αρτα ήχου σας, είναι να στείλετε δεδομένα στην συσκευή /dev/dsp, όπως παρακ΄ατω:

```
% cat filename > /dev/dsp
```

όπου το filename μπορεί να είναι οποιοδήποτε αρχείο. Ε παραπ΄ανω εντολή θα πρέπει να παρ΄αγει κ΄αποιο ήχο (θόρυβο) επιβεβαιώνοντας τη σωστή λειτουργία της κ΄αρτας ήχου.

> **Óçìåßùóç:** Τα αρχεία συσκευών /dev/dsp* δημιουργούνται αυτόματα όταν χρει΄αζεται. Δεν υπ΄αρχουν αν δεν χρησιμοποιούνται και δεν θα εμφανιστούν στην έξοδο της ls(1)

Ε ένταση ήχου της κ΄αρτας μπορεί να αλλ΄αξει μέσω της εντολής mixer(8). Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στην σελίδα του manual της mixer(8).

8.2.2.1 Συνηθισμένα Προβλήματα

Πρόβλημα	Λύση
sb_dspwr(XX) timed out	Δεν είναι σωστ΄α ρυθμισμένη η θύρα I/O.
bad irq XX	Το IRQ δεν είναι σωστ΄α ρυθμισμένο. Βεβαιωθείτε ότι το IRQ που έχετε δηλώσει είναι το ίδιο με αυτό που έχει ρυθμιστεί στην κ΄αρτα.
xxx: gus pcm not attached, out of memory	Δεν υπ΄αρχει αρκετή διαθέσιμη μνήμη για να γίνει χρήση της συσκευής.

Πρόβλημα	Λύση
`xxx: can't open /dev/dsp!`	Ελέγξτε με την βοήθεια της εντολής `fstat | grep dsp` αν κάποια άλλη εφαρμογή απασχολεί τη συγκεκριμένη συσκευή. Συνήθεις ύποπτοι είναι η εφαρμογή **esound** καθώς και το σύστημα υποστήριξης ήχου του περιβάλλοντος **KDE**.

Ένα ακόμα πρόβλημα δημιουργείται από ορισμένες σύγχρονες κάρτες γραφικών οι οποίες περιέχουν μια δική τους συσκευή ήχου για χρήση μέσω συνδέσεων HDMI ή αντίστοιχων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι πιθανόν αυτή η συσκευή να εντοπισθεί πριν την κανονική κάρτα ήχου με αποτέλεσμα να πάρει τη θέση της προεπιλεγμένης συσκευής ήχου. Για να ελέγξετε αν συμβαίνει αυτό, εκτελέστε την εντολή **dmesg** και ψάξτε για τη λέξη `pcm`. Η έξοδος θα μοιάζει με την παρακάτω:

```
...
hdac0: HDA Driver Revision: 20100226_0142
hdac1: HDA Driver Revision: 20100226_0142
hdac0: HDA Codec #0: NVidia (Unknown)
hdac0: HDA Codec #1: NVidia (Unknown)
hdac0: HDA Codec #2: NVidia (Unknown)
hdac0: HDA Codec #3: NVidia (Unknown)
pcm0: <HDA NVidia (Unknown) PCM #0 DisplayPort> at cad 0 nid 1 on hdac0
pcm1: <HDA NVidia (Unknown) PCM #0 DisplayPort> at cad 1 nid 1 on hdac0
pcm2: <HDA NVidia (Unknown) PCM #0 DisplayPort> at cad 2 nid 1 on hdac0
pcm3: <HDA NVidia (Unknown) PCM #0 DisplayPort> at cad 3 nid 1 on hdac0
hdac1: HDA Codec #2: Realtek ALC889
pcm4: <HDA Realtek ALC889 PCM #0 Analog> at cad 2 nid 1 on hdac1
pcm5: <HDA Realtek ALC889 PCM #1 Analog> at cad 2 nid 1 on hdac1
pcm6: <HDA Realtek ALC889 PCM #2 Digital> at cad 2 nid 1 on hdac1
pcm7: <HDA Realtek ALC889 PCM #3 Digital> at cad 2 nid 1 on hdac1
...
```

Στο παράδειγμα μας, η κάρτα γραφικών (`NVidia`) εντοπίστηκε πριν την κανονική κάρτα ήχου (`Realtek ALC889`). Για να χρησιμοποιήσετε την πραγματική κάρτα ήχου ως την προεπιλεγμένη συσκευή ήχου, αλλάξτε το `hw.snd.default_unit` όπως φαίνεται παρακάτω:

```
# sysctl hw.snd.default_unit=n
```

Το `n` είναι ο αριθμός της συσκευής που θα χρησιμοποιηθεί, στο παράδειγμα μας το `4`. Προσθέστε την παρακάτω γραμμή στο `/etc/sysctl.conf` για να γίνει μόνιμη αυτή η αλλαγή:

```
hw.snd.default_unit=4
```

8.2.3 Χρησιμοποιώντας Πολλαπλές Πηγές Ήχου

Συνεισφορά από τον *Munish Chopra*.

Είναι πολλές φορές επιθυμητό να έχουμε πολλαπλές πηγές ήχου που να αναπαράγονται ταυτόχρονα, όπως όταν για παράδειγμα το **esound** ή το **artsd** δεν επιτρέπουν κοινή χρήση της συσκευής ήχου σε κάποια συγκεκριμένη εφαρμογή.

Το FreeBSD *επιτρέπει αυτή τη λειτουργία μέσω των Εικονικών Καναλιών Ήχου (Virtual Sound Channels), τα οποία μπορούν να ενεργοποιηθούν μέσω των δυνατοτήτων που παρέχονται από το* sysctl(8). *Τα Εικονικά Κανάλια σας επιτρέπουν να πολυπλέξετε τους ήχους που αναπαράγει η κάρτα σας, αναμιγνύοντας τον ήχο στον πυρήνα.*

Για να ρυθμίσετε το πλήθος των εικονικών καναλιών, υπάρχουν τρεις ρυθμίσεις sysctl *που μπορούν να γίνουν αν είστε ο χρήστης* `root`, *όπως φαίνεται παρακάτω:*

```
# sysctl dev.pcm.0.play.vchans=4
# sysctl dev.pcm.0.rec.vchans=4
# sysctl hw.snd.maxautovchans=4
```

Το παραπάνω παράδειγμα παραχωρεί τέσσερα εικονικά κανάλια, τα οποία άνετα επαρκούν για καθημερινή χρήση. Οι τιμές `dev.pcm.0.play.vchans=4` *και* `dev.pcm.0.rec.vchans=4` *αναφέρονται στον αριθμό των εικονικών καναλιών που διαθέτει η συσκευή* `pcm0` *για αναπαραγωγή και εγγραφή, και μπορούν να ρυθμιστούν μετά την προσάρτηση της συσκευής. Ε μεταβλητή* `hw.snd.maxautovchans` *είναι ο αριθμός των εικονικών καναλιών που παραχωρούνται σε μια νέα συσκευή ήχου όταν αυτή προσαρτάται μέσω της εντολής* kldload(8). *Καθώς το* module `pcm` *μπορεί να φορτωθεί ανεξάρτητα από τα προγράμματα οδήγησης του υλικού, το* `hw.snd.maxautovchans` *μπορεί να αποθηκεύσει το μέγιστο πλήθος των εικονικών καναλιών που θα παραχωρηθούν σε όσες συσκευές ήχου προσαρτηθούν αργότερα. Δείτε τη σελίδα* manual pcm(4) *για περισσότερες λεπτομέρειες.*

> **Óçìåßùóç:** *Δεν μπορείτε να αλλάξετε τον αριθμό των εικονικών καναλιών μιας συσκευής όσο αυτή είναι σε χρήση. Πρώτα κλείστε όσα προγράμματα χρησιμοποιούν τη συσκευή, όπως προγράμματα αναπαραγωγής μουσικής ή δαίμονες ήχου.*

Ε σωστή συσκευή `pcm` *αποδίδεται αυτόματα και διάφανα σε κάθε πρόγραμμα που ζητά να χρησιμοποιήσει το* `/dev/dsp0`.

8.2.4 *Ρυθμίζοντας Προεπιλεγμένες Τιμές για τα Κανάλια του Μίκτη*

Συνεισφορά από τον ***Josef El-Rayes.***

Οι προεπιλεγμένες τιμές για τα διάφορα κανάλια του μίκτη, είναι ενσωματωμένες στον πηγαίο κώδικα του προγράμματος οδήγησης pcm(4). *Υπάρχουν πολλές διαφορετικές εφαρμογές και δαίμονες που σας επιτρέπουν να αλλάξετε τιμές στο μίκτη, απομνημονεύοντας τις μεταξύ διαδοχικών κλήσεων, αλλά ή λύση αυτή δεν είναι και η καλύτερη. Είναι δυνατόν να ορίσετε προεπιλεγμένες τιμές μίξης σε επίπεδο προγράμματος οδήγησης. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την ρύθμιση κατάλληλων τιμών στο αρχείο* `/boot/device.hints`, *π.χ.:*

```
hint.pcm.0.vol="50"
```

Το παραπάνω ρυθμίζει την ένταση του ήχου στην προεπιλεγμένη τιμή 50, *όταν φορτωθεί το* module pcm(4).

8.3 Ήχος MP3

Συνεισφορά από τον Chern Lee.

Τα αρχεία ήχου MP3 (MPEG Layer 3 Audio) επιτυγχάνουν ποιότητα ήχου πολύ κοντά στο μουσικό CD, και είναι καλό να έχετε δυνατότητα αναπαραγωγής τους στο FreeBSD σύστημα σας.

8.3.1 Προγράμματα Αναπαραγωγής MP3

Το πιο δημοφιλές, με μεγάλη διαφορά, πρόγραμμα αναπαραγωγής MP3 για το C11, είναι η εφαρμογή **XMMS** (X Multimedia System). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα skins του **Winamp** με το **XMMS** καθώς το γραφικό του περιβάλλον είναι σχεδόν όμοιο με το **Winamp** της Nullsoft. Το **XMMS** έχει επίσης ενσωματωμένη δυνατότητα χρήσης plug-ins.

Το **XMMS** μπορεί να εγκατασταθεί από το port `multimedia/xmms` ή από πακέτο.

Το περιβάλλον του **XMMS** το καθιστά εύκολο στη χρήση, καθώς διαθέτει λίστα αναπαραγωγής (playlist), γραφικό ισοσταθμιστή και άλλες λειτουργίες. Όσοι είναι εξοικειωμένοι με το **Winamp** θα βρουν το **XMMS** απλό στη χρήση του.

Το port `audio/mpg123` είναι ένα εναλλακτικό πρόγραμμα αναπαραγωγής MP3 μέσω της γραμμής εντολών.

Το **mpg123** μπορεί να εκτελεστεί καθορίζοντας τη συσκευή ήχου και το αρχείο MP3 στη γραμμή εντολών. Θεωρώντας ότι η συσκευή ήχου είναι το `/dev/dsp1.0` και θέλετε να αναπαράγετε το αρχείο *`Foobar-GreatestHits.mp3`*, θα χρησιμοποιήσετε την παρακάτω εντολή:

```
# mpg123 -a /dev/dsp1.0 Foobar-GreatestHits.mp3
High Performance MPEG 1.0/2.0/2.5 Audio Player for Layer 1, 2 and 3.
Version 0.59r (1999/Jun/15). Written and copyrights by Michael Hipp.
Uses code from various people. See 'README' for more!
THIS SOFTWARE COMES WITH ABSOLUTELY NO WARRANTY! USE AT YOUR OWN RISK!




Playing MPEG stream from Foobar-GreatestHits.mp3 ...
MPEG 1.0 layer III, 128 kbit/s, 44100 Hz joint-stereo
```

8.3.2 Αποθήκευση (Rip) Αρχείων από Μουσικά CD

Πριν κωδικοποιήσετε ένα ολόκληρο CD ή ένα κομμάτι από CD σε αρχείο MP3, θα πρέπει να αντιγράψετε τα μουσικά δεδομένα από το CD στο σκληρό σας δίσκο. Αυτό γίνεται γράφοντας τα δεδομένα τύπου CDDA (CD Digital Audio) σε αρχεία WAV.

Το εργαλείο `cdda2wav`, το οποίο ανήκει στη συλλογή εργαλείων `sysutils/cdrtools` μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την ανάκτηση των δεδομένων ήχου από μουσικά CD, όσο και πληροφοριών που σχετίζονται με αυτά.

Έχοντας το μουσικό CD στον οδηγό, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την ακόλουθη εντολή (ως `root`) για να αποθηκεύσετε ένα ολόκληρο CD σε χωριστά (ανά κομμάτι) αρχεία WAV:

```
# cdda2wav -D 0,1,0 -B
```

Το **cdda2wav** υποστηρίζει οδηγούς CDROM τύπου ATAPI (IDE). Για να διαβάσετε δεδομένα από μια συσκευή IDE, χρησιμοποιήστε το όνομα συσκευής αντί για τον αριθμό μονάδας SCSI. Για παράδειγμα, για να αποθηκεύσετε το κομμάτι 7 από ένα οδηγό IDE:

```
# cdda2wav -D /dev/acd0 -t 7
```

Το `-D 0,1,0` δείχνει τη συσκευή SCSI `0,1,0`, που αντιστοιχεί στην έξοδο της εντολής `cdrecord -scanbus`.

Για να διαβάσετε μεμονωμένα κομμάτια, χρησιμοποιήστε την επιλογή `-t` όπως φαίνεται παρακάτω:

```
# cdda2wav -D 0,1,0 -t 7
```

Το παράδειγμα αυτό διαβάζει το κομμάτι επτά του μουσικού CD. Για να διαβάσετε μια σειρά από κομμάτια, για παράδειγμα από το ένα ως το επτά, καθορίστε μια περιοχή:

```
# cdda2wav -D 0,1,0 -t 1+7
```

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε το βοηθητικό πρόγραμμα dd(1) για να διαβάσετε μουσικά κομμάτια από οδηγούς ATAPI. Διαβάστε το ÔìÞìá 19.6.5 για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτή τη δυνατότητα.

8.3.3 Κωδικοποιώντας MP3

Στις μέρες μας, το προτιμώμενο πρόγραμμα κωδικοποίησης είναι το **Lame**. Μπορείτε να το βρείτε στη συλλογή των ports, στο `audio/lame`.

Χρησιμοποιώντας τα αρχεία WAV που έχετε αποθηκεύσει, μπορείτε να μετατρέψετε το αρχείο `audio01.wav` σε `audio01.mp3` με την εντολή:

```
# lame -h -b 128 \
--tt "Foo Song Title" \
--ta "FooBar Artist" \
--tl "FooBar Album" \
--ty "2001" \
--tc "Ripped and encoded by Foo" \
--tg "Genre" \
audio01.wav audio01.mp3
```

Τα 128 kbits είναι η τυπικά χρησιμοποιούμενη ποιότητα για αρχεία MP3. Ωστόσο, πολλοί προτιμούν μεγαλύτερη ποιότητα όπως 160 ή 192. Όσο μεγαλύτερος είναι ο ρυθμός δεδομένων (bitrate), τόσο περισσότερο χώρο αποθήκευσης θα χρειάζεται το αρχείο MP3 που θα προκύψει, ωστόσο και η ποιότητα θα είναι υψηλότερη. Η επιλογή `-h` ενεργοποιεί τη δυνατότητα "υψηλότερης ποιότητας αλλά ελαφρά πιο αργής κωδικοποίησης". Οι επιλογές που ξεκινούν με `--t` δείχνουν ετικέτες (tags) ID3, οι οποίες συνήθως περιέχουν πληροφορίες σχετικές με το τραγούδι και οι οποίες μπορούν να ενσωματωθούν μέσα σε αρχεία MP3. Μπορείτε να βρείτε περισσότερες επιλογές σχετικά με την κωδικοποίηση, αν συμβουλευτείτε τη σελίδα manual του προγράμματος **lame**.

8.3.4 Αποκωδικοποιώντας MP3

Για να μπορέσετε να γρ΄αψετε μουσικό CD από αρχεία MP3, θα πρέπει να τα μετατρέψετε ξαν΄α σε μορφή ασυμπίεστου αρχείου WAV. Τόσο το **XMMS** όσο και το **mpg123** υποστηρίζουν εξαγωγή αρχείου MP3 σε ασυμπίεστη μορφή αρχείου.

Γρ΄αφοντας στο Δίσκο μέσω του **XMMS**:

1. Ξεκινήστε το **XMMS**.
2. Κ΄αντε δεξί κλικ στο παρ΄αθυρο της εφαρμογής για να ανοίξετε το μενού του **XMMS**.
3. Επιλέξτε `Preferences` από τα `Options`.
4. Αλλ΄αξτε το Output Plugin σε "Disk Writer Plugin".
5. Πιέστε `Configure`.
6. Γρ΄αψτε (ή επιλέξτε browse) ένα κατ΄αλογο για να αποθηκεύσετε τα αποσυμπιεσμένα αρχεία.
7. Φορτώστε το αρχείο MP3 στο **XMMS** όπως συνήθως, με την ένταση στο 100% και τις ρυθμίσεις EQ ανενεργές.
8. Πιέστε το `Play`. Το **XMMS** θα φαίνεται ότι αναπαρ΄αγει το MP3, αλλ΄α δεν θα ακούγεται κανείς ήχος. Στην πραγματικότητα αναπαρ΄αγει το MP3 σε αρχείο.
9. Όταν τελειώσετε, βεβαιωθείτε ότι επαναφέρατε τη ρύθμιση του προεπιλεγμένου Output Plugin στην προηγούμενη επιλογή της, για να μπορέσετε να ακούσετε ξαν΄α αρχεία MP3.

Γρ΄αφοντας στην έξοδο μέσω του **mpg123**:

1. Εκτελέστε `mpg123 -s audio01.mp3 > audio01.pcm`

Το **XMMS** γρ΄αφει αρχεία σε μορφή WAV, ενώ το **mpg123** μετατρέπει το MP3 σε μη- επεξεργασμένα (raw) δεδομένα ήχου PCM. Και οι δύο αυτές μορφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν με την εφαρμογή **cdrecord** για τη δημιουργία μουσικών CD. Για την εφαρμογή burncd(8) θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε δεδομένα PCM. Αν χρησιμοποιήσετε αρχεία WAV θα παρατηρήσετε ένα μικρό ήχο (tick) στην αρχή κ΄αθε κομματιού. Ο ήχος αυτός προέρχεται από την επικεφαλίδα (header) του αρχείου WAV. Μπορείτε να αφαιρέσετε την επικεφαλίδα με τη βοήθεια του προγρ΄αμματος **SoX** (μπορείτε να το εγκαταστήσετε από το port `audio/sox` ή το αντίστοιχο πακέτο):

```
% sox -t wav -r 44100 -s -w -c 2 track.wav track.raw
```

Διαβ΄αστε το Ôìþìá 19.6 για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με τη χρήση CD εγγραφής στο FreeBSD

8.4 Αναπαραγωγή Video

Συνεισφορ΄α από τον Ross Lippert.

Ε αναπαραγωγή video είναι μια καινούρια και ραγδαία αναπτυσσόμενη περιοχή εφαρμογών. Θα χρειαστεί να δείξετε υπομονή. Δεν πρόκειται να λειτουργήσουν όλα τόσο ομαλ΄α όπως στον ήχο.

Πριν ξεκινήσετε, θα πρέπει να γνωρίζετε το μοντέλο της κ΄αρτας γραφικών που έχετε καθώς και το ολοκληρωμένο κύκλωμα που χρησιμοποιεί. Αν και το **Xorg** υποστηρίζει μεγ΄αλη γκ΄αμα από κ΄αρτες

γραφικών, αυτές που παρέχουν καλή απόδοση είναι λιγότερες. Για να π΄αρετε μια λίστα των εκτεταμένων δυνατοτήτων που υποστηρίζονται από την κ΄αρτα σας, χρησιμοποιήστε την εντολή xdpyinfo(1) την ώρα που εκτελούνται τα X11.

Είναι γενικ΄α καλή ιδέα να έχετε ένα μικρό αρχείο MPEG το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για δοκιμές διαφορετικών επιλογών και προγραμμ΄ατων αναπαραγωγής. Κ΄αποια προγρ΄αμματα αναπαραγωγής DVD αναζητούν από προεπιλογή το δίσκο DVD στη συσκευή `/dev/dvd`. Σε ορισμένα το όνομα της συσκευής είναι ενσωματωμένο στον κώδικα του προγρ΄αμματος. Για το λόγο αυτό, ίσως είναι χρήσιμο να φτι΄αξετε συμβολικές συνδέσεις προς τις πραγματικές συσκευές:

```
# ln -sf /dev/acd0 /dev/dvd
# ln -sf /dev/acd0 /dev/rdvd
```

Σημειώστε ότι λόγω της φύσης του συστήματος devfs(5), αυτού του είδους οι συνδέσεις δεν παραμένουν μετ΄α την επανεκκίνηση του συστήματος σας. Για να δημιουργούνται οι συμβολικές συνδέσεις αυτόματα σε κ΄αθε εκκίνηση του συστήματος σας, προσθέστε τις ακόλουθες γραμμές στο αρχείο `/etc/devfs.conf`:

```
link acd0 dvd
link acd0 rdvd
```

Επιπρόσθετα, η αποκωδικοποίηση DVD, η οποία χρει΄αζεται κλήση ειδικών λειτουργιών του DVD-ROM, απαιτεί και ΄αδεια εγγραφής (write permission) στις συσκευές DVD.

Για τη βελτίωση της λειτουργίας της κοινόχρηστης μνήμης του συστήματος X11, συνίσταται να αυξήσετε τις τιμές κ΄αποιων μεταβλητών sysctl(8):

```
kern.ipc.shmmax=67108864
kern.ipc.shmall=32768
```

8.4.1 Προσδιορισμός Δυνατοτήτων Κ΄αρτας Γραφικών

Υπ΄αρχουν αρκετοί διαφορετικοί τρόποι για την απεικόνιση video στο X11. Το τι θα δουλέψει τελικ΄α, εξαρτ΄αται σε μεγ΄αλο βαθμό από το υλικό σας. Κ΄αθε μέθοδος που περιγρ΄αφουμε παρακ΄ατω θα δώσει διαφορετική ποιότητα σε διαφορετικό υλικό. Επίσης, η αναπαραγωγή video στο X11 είναι ένα θέμα στο οποίο πρόσφατα δίνεται μεγ΄αλη σημασία, και πιθανόν θα υπ΄αρχουν αρκετές βελτιώσεις σε κ΄αθε νέα έκδοση του **Xorg**.

Κατ΄αλογος κοινών διεπαφών video:

1. X11: Συνηθισμένη έξοδος του X11 με χρήση κοινόχρηστης μνήμης.
2. XVideo: μια επέκταση της διεπαφής X11 που υποστηρίζει αναπαραγωγή video σε οποιαδήποτε σχεδι΄ασιμη επιφ΄ανεια του X11.
3. SDL: Simple Directmedia Layer.
4. DGA: Direct Graphics Access.
5. SVGAlib: Επίπεδο γραφικών χαμηλού επιπέδου για κονσόλα.

8.4.1.1 XVideo

Το **Xorg** διαθέτει μια επέκταση που ονομάζεται *XVideo* (γνωστή και ως Xvideo, Xv, xv) και το οποίο επιτρέπει την απευθείας απεικόνιση video σε σχεδιάσιμα αντικείμενα μέσω ειδικής επιτάχυνσης. Η επέκταση αυτή παρέχει αναπαραγωγή πολύ καλής ποιότητας, ακόμα και σε μηχανήματα χαμηλών προδιαγραφών.

Για να δείτε αν χρησιμοποιείται η επέκταση, χρησιμοποιήστε την εντολή `xvinfo`:

```
% xvinfo
```

Το XVideo υποστηρίζεται από την κάρτα σας αν το αποτέλεσμα δείχνει όπως παρακάτω:

```
X-Video Extension version 2.2
screen #0
  Adaptor #0: "Savage Streams Engine"
    number of ports: 1
    port base: 43
    operations supported: PutImage
    supported visuals:
      depth 16, visualID 0x22
      depth 16, visualID 0x23
    number of attributes: 5
      "XV_COLORKEY" (range 0 to 16777215)
              client settable attribute
              client gettable attribute (current value is 2110)
      "XV_BRIGHTNESS" (range -128 to 127)
              client settable attribute
              client gettable attribute (current value is 0)
      "XV_CONTRAST" (range 0 to 255)
              client settable attribute
              client gettable attribute (current value is 128)
      "XV_SATURATION" (range 0 to 255)
              client settable attribute
              client gettable attribute (current value is 128)
      "XV_HUE" (range -180 to 180)
              client settable attribute
              client gettable attribute (current value is 0)
    maximum XvImage size: 1024 x 1024
    Number of image formats: 7
      id: 0x32595559 (YUY2)
        guid: 59555932-0000-0010-8000-00aa00389b71
        bits per pixel: 16
        number of planes: 1
        type: YUV (packed)
      id: 0x32315659 (YV12)
        guid: 59563132-0000-0010-8000-00aa00389b71
        bits per pixel: 12
        number of planes: 3
        type: YUV (planar)
      id: 0x30323449 (I420)
        guid: 49343230-0000-0010-8000-00aa00389b71
        bits per pixel: 12
        number of planes: 3
```

```
    type: YUV (planar)
  id: 0x36315652 (RV16)
    guid: 52563135-0000-0000-0000-000000000000
    bits per pixel: 16
    number of planes: 1
    type: RGB (packed)
    depth: 0
    red, green, blue masks: 0x1f, 0x3e0, 0x7c00
  id: 0x35315652 (RV15)
    guid: 52563136-0000-0000-0000-000000000000
    bits per pixel: 16
    number of planes: 1
    type: RGB (packed)
    depth: 0
    red, green, blue masks: 0x1f, 0x7e0, 0xf800
  id: 0x31313259 (Y211)
    guid: 59323131-0000-0010-8000-00aa00389b71
    bits per pixel: 6
    number of planes: 3
    type: YUV (packed)
  id: 0x0
    guid: 00000000-0000-0000-0000-000000000000
    bits per pixel: 0
    number of planes: 0
    type: RGB (packed)
    depth: 1
    red, green, blue masks: 0x0, 0x0, 0x0
```

Παρατηρήστε επίσης ότι τα formats που εμφανίζονται (YUV2, YUV12, κ.λ.π.) δεν διατίθενται σε όλες τις εκδόσεις του XVideo, και η απουσία τους μπορεί να επηρεάσει κάποια προγράμματα αναπαραγωγής.

Αν το αποτέλεσμα δείχνει κάπως έτσι:

```
X-Video Extension version 2.2
screen #0
no adaptors present
```

Τότε πιθανώς το XVideo δεν υποστηρίζεται από την κάρτα σας.

Αν το XVideo δεν υποστηρίζεται από την κάρτα σας, αυτό σημαίνει απλά ότι θα είναι πιο δύσκολο ο υπολογιστής σας να ανταποκριθεί στις υπολογιστικές απαιτήσεις της απεικόνισης video. Ωστόσο, ανάλογα με την κάρτα γραφικών και τον επεξεργαστή σας, είναι ακόμα πιθανόν να έχετε ικανοποιητική αναπαραγωγή. Ίσως πρέπει να διαβάσετε μεθόδους για τη βελτίωση της απόδοσης, στα προχωρημένα θέματα, Ôìþiá 8.4.3.

8.4.1.2 Το Επίπεδο Simple Directmedia Layer

Το Simple Directmedia Layer, SDL, προορίζονταν να γίνει ένα επίπεδο συμβατότητας μεταξύ των Microsoft Windows, BeOS, και του UNIX, επιτρέποντας ανάπτυξη εφαρμογών ήχου και εικόνας, κατάλληλες για κάθε μια από αυτές τις πλατφόρμες (cross-platform). Το επίπεδο SDL παρέχει χαμηλού επιπέδου πρόσβαση στο υλικό, και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να είναι πιο αποδοτικό από την διεπαφή X11.

Το SDL μπορεί να βρεθεί στο `devel/sdl12`.

8.4.1.3 Το Επίπεδο Direct Graphics Access

Το Direct Graphics Access είναι μια επέκταση του X11 που επιτρέπει σε ένα πρόγραμμα να προσπερ΄ασει τον X server και να αλλ΄αξει απευθείας τα περιεχόμενα του framebuffer (μνήμης γραφικών). Δεδομένου ότι βασίζεται σε διαχείριση μνήμης χαμηλού επιπέδου, τα προγρ΄αμματα που το χρησιμοποιούν πρέπει να εκτελούνται ως `root`.

Ε επέκταση DGA μπορεί να ελεγχθεί και να μετρηθεί ως προς την απόδοση της με το πρόγραμμα dga(1). Όταν εκτελείται η εντολή `dga`, αλλ΄αζει τα χρώματα της οθόνης σε κ΄αθε πίεση ενός πλήκτρου. Για να ακυρώσετε την εκτέλεση, πιέστε **q**.

8.4.2 Πακέτα και Ports που Σχετίζονται με Video

Το τμήμα αυτό περιγρ΄αφει το λογισμικό που διατίθεται στη συλλογή των ports του FreeBSD και το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αναπαραγωγή video. Ο τομέας της αναπαραγωγής video είναι ιδιαίτερα ενεργός όσο αφορ΄α την αν΄απτυξη λογισμικού, και έτσι οι δυνατότητες των εφαρμογών πιθανώς να αποκλίνουν κ΄απως από αυτές που περιγρ΄αφονται εδώ.

Είναι αρχικ΄α σημαντικό να γνωρίζετε ότι αρκετές από τις εφαρμογές video που εκτελούνται στο FreeBSD αναπτύχθηκαν αρχικ΄α ως εφαρμογές Linux. Πολλές από αυτές τις εφαρμογές είναι ακόμα ποιότητας beta. Κ΄αποια από τα προβλήματα που μπορεί να συναντήσετε στις εφαρμογές video του FreeBSD περιλαμβ΄ανουν:

1. Μια εφαρμογή δεν μπορεί να αναπαρ΄αγει ένα αρχείο που δημιουργήθηκε από κ΄αποια ΄αλλη.
2. Μια εφαρμογή δεν μπορεί να αναπαρ΄αγει ένα αρχείο που δημιούργησε η ίδια.
3. Ε ίδια εφαρμογή, σε δυο διαφορετικ΄α μηχανήματα, και αφού έχει μεταγλωττιστεί σε κ΄αθε μηχ΄ανημα ειδικ΄α για αυτό, αναπαρ΄αγει το ίδιο αρχείο με διαφορετικό τρόπο.
4. Κ΄αποιο φαινομενικ΄α απλό φίλτρο, όπως αυτό της αλλαγής μεγέθους εικόνας (rescaling), έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία κακής ποιότητας video (τεχνουργημ΄ατων) εξαιτίας προβληματικής ρουτίνας μεγέθυνσης
5. Κ΄αποια εφαρμογή τερματίζεται απότομα συχν΄α.
6. Δεν εγκαθίσταται η τεκμηρίωση του προγρ΄αμματος κατ΄α την εγκατ΄ασταση του port, ενώ μπορεί να βρεθεί είτε στο δικτυακό τόπο του προγρ΄αμματος είτε στον κατ΄αλογο `work` του port.

Πολλές από τις εφαρμογές αυτές μπορεί επίσης να παρουσι΄ασουν συμπτώματα “Linux-ισμού”. Μπορεί δηλ. να εμφανίζουν προβλήματα που οφείλονται στον τρόπο με τον οποίο υλοποιούνται κ΄αποιες στ΄ανταρ βιβλιοθήκες στις διανομές του Linux, ή ίσως οι συγγραφείς να έχουν θεωρήσει ως δεδομένες κ΄αποιες δυνατότητες του πυρήνα όπως υπ΄αρχουν στο Linux. Τα προβλήματα αυτ΄α δεν είναι σίγουρο ότι ανακαλύπτονται και διορθώνονται π΄αντα από τους συντηρητές του port, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα όπως τα παρακ΄ατω:

1. Χρήση του αρχείου `/proc/cpuinfo` για την ανίχνευση των δυνατοτήτων του επεξεργαστή.

2. Κακή χρήση των threads (νημάτων) το οποίο οδηγεί το πρόγραμμα σε κόλλημα αντί για κανονικό τερματισμό στο τέλος της εκτέλεσης.
3. Χρήση λογισμικού που δεν υπάρχει ακόμα στη συλλογή των ports του FreeBSD σε συνδυασμό με την εφαρμογή.

Μέχρι στιγμής οι συγγραφείς των εφαρμογών αυτών έχουν αποδειχθεί συνεργάσιμοι με τους συντηρητές των ports, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι επεμβάσεις που χρειάζονται για την μετατροπή (porting) των εφαρμογών.

8.4.2.1 MPlayer

Ο **MPlayer** είναι μια εφαρμογή αναπαραγωγής video που αναπτύχθηκε πρόσφατα και εξελίσσεται ταχύτατα. Οι στόχοι της ομάδας ανάπτυξης του **MPlayer** είναι η ταχύτητα και η ευελιξία στο Linux και στα άλλα Unix. Ε δημιουργία του ξεκίνησε όταν ο αρχηγός της ομάδας ανάπτυξης κουράστηκε να αντιμετωπίζει τα προβλήματα αναπαραγωγής των μέχρι τότε διαθέσιμων προγραμμάτων. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι το γραφικό περιβάλλον θυσιάστηκε για να δημιουργηθεί μια ομοιόμορφη σχεδίαση. Ωστόσο, μόλις συνηθίσετε τις επιλογές που δίνονται από τη γραμμή εντολών και τα αντίστοιχα πλήκτρα, θα μπορέσετε να τον χρησιμοποιήσετε αρκετά καλά.

8.4.2.1.1 Μεταγλώττιση του MPlayer

Ο **MPlayer** βρίσκεται στο `multimedia/mplayer`. Ο **MPlayer** κάνει πλήθος ελέγχων του υλικού κατά τη διαδικασία της μεταγλώττισης, φτιάχνοντας έτσι ένα εκτελέσιμο το οποίο δεν έχει φορητότητα από ένα σύστημα σε ένα άλλο. Για το σκοπό αυτό, είναι σημαντικό να τον εγκαταστήσετε από τα ports και όχι από έτοιμο πακέτο. Επιπρόσθετα, μπορείτε να καθορίσετε πλήθος επιλογών στην γραμμή εντολών του `make` όπως περιγράφεται στο `Makefile` και κατά την έναρξη της διαδικασίας μεταγλώττισης:

```
# cd /usr/ports/multimedia/mplayer
# make
N - O - T - E

Take a careful look into the Makefile in order
to learn how to tune mplayer towards you personal preferences!
For example,
make WITH_GTK1
builds MPlayer with GTK1-GUI support.
If you want to use the GUI, you can either install
/usr/ports/multimedia/mplayer-skins
or download official skin collections from
http://www.mplayerhq.hu/homepage/dload.html
```

Οι προεπιλεγμένες επιλογές μάλλον είναι κατάλληλες για τους περισσότερους χρήστες. Αν ωστόσο χρειάζεστε τον αποκωδικοποιητή XviD, θα πρέπει να καθορίσετε την επιλογή `WITH_XVID` στην γραμμή εντολών. Μπορείτε επίσης να ορίσετε την προεπιλεγμένη συσκευή DVD χρησιμοποιώντας την επιλογή `WITH_DVD_DEVICE`, διαφορετικά θα χρησιμοποιηθεί η προεπιλεγμένη συσκευή `/dev/acd0`.

Όταν γράφονταν αυτό το κείμενο, το port του **MPlayer** δημιουργούσε επίσης την τεκμηρίωση του προγράμματος και δύο εκτελέσιμα, τον `mplayer`, και τον `mencoder`, το οποίο είναι ένα εργαλείο για επανακωδικοποίηση video.

Ε HTML τεκμηρίωση του **MPlayer** είναι ιδιαίτερα πληροφοριακή. Αν ο αναγνώστης βρει ότι οι πληροφορίες αυτού του κεφαλαίου όσο αφορά το υλικό και τις διεπαφές video είναι ελλιπείς, η τεκμηρίωση του **MPlayer** αποτελεί ένα ιδιαίτερα αναλυτικό συμπλήρωμα. Θα πρέπει σίγουρα να διαθέσετε χρόνο για να διαβάσετε την τεκμηρίωση του **MPlayer** αν αναζητάτε πληροφορίες σχετικά με την υποστήριξη video στο UNIX.

8.4.2.1.2 Χρησιμοποιώντας τον MPlayer

Κάθε χρήστης του **MPlayer** πρέπει να δημιουργήσει ένα υποκατάλογο `.mplayer` μέσα στον προσωπικό του κατάλογο. Για να δημιουργήσετε τον απαραίτητο υποκατάλογο, μπορείτε να γράψετε το παρακάτω:

```
% cd /usr/ports/multimedia/mplayer
% make install-user
```

Οι επιλογές της γραμμής εντολών του `mplayer` περιγράφονται στη σελίδα του manual. Για ακόμα περισσότερες λεπτομέρειες, υπάρχει τεκμηρίωση σε μορφή HTML. Στο τμήμα αυτό θα περιγράψουμε μερικές μόνο κοινές χρήσεις.

Για να αναπαράγετε ένα αρχείο, όπως το `testfile.avi`, μέσω ενός από τα αρκετά video interfaces χρησιμοποιήστε την επιλογή `-vo`:

```
% mplayer -vo xv testfile.avi

% mplayer -vo sdl testfile.avi

% mplayer -vo x11 testfile.avi

# mplayer -vo dga testfile.avi

# mplayer -vo 'sdl:dga' testfile.avi
```

Αξίζει τον κόπο να δοκιμάσετε όλες αυτές τις επιλογές, καθώς η απόδοση τους εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και διαφοροποιείται αρκετά ανάλογα με το υλικό του υπολογιστή σας.

Για αναπαραγωγή από DVD, αντικαταστήστε το `testfile.avi` με `dvd://N -dvd-device DEVICE` όπου το `N` είναι ο αριθμός του τίτλου (title number) που επιθυμείτε να αναπαράγετε και `DEVICE` είναι το όνομα συσκευής του DVD-ROM. Για παράδειγμα, για να αναπαράγετε τον τίτλο 3 από τη συσκευή `/dev/dvd`:

```
# mplayer -vo xv dvd://3 -dvd-device /dev/dvd
```

> **Óçìåßùóç:** Ε προεπιλεγμένη συσκευή DVD μπορεί να καθοριστεί κατά τη διάρκεια της μεταγλώττισης του **MPlayer** port μέσω της επιλογής `WITH_DVD_DEVICE`. Από προεπιλογή, η συσκευή αυτή είναι η `/dev/acd0`. Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες στο αρχείο `Makefile` του port.

Για τα πλήκτρα που χρησιμοποιούνται για παύση, διακοπή, μετακίνηση κλπ. κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής, συμβουλευτείτε την βοήθεια που μπορείτε να δείτε εκτελώντας `mplayer -h` ή διαβάστε τη σελίδα του manual.

Επιπρόσθετα, σημαντικές επιλογές αναπαραγωγής είναι: `-fs -zoom` το οποίο ενεργοποιεί απεικόνιση σε πλήρη οθόνη και το `-framedrop` το οποίο βοηθάει στην αύξηση της απόδοσης.

Για να μείνει το μέγεθος της γραμμής εντολών το δυνατόν μικρό, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ένα αρχείο `.mplayer/config` και να ορίσει εκεί τις προεπιλεγμένες επιλογές:

```
vo=xv
fs=yes
zoom=yes
```

Τέλος, ο `mplayer` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή (rip) ενός τίτλου DVD σε ένα αρχείο `.vob` file. Για την εξαγωγή του δεύτερου τίτλου από ένα DVD, γράψτε:

```
# mplayer -dumpstream -dumpfile out.vob dvd://2 -dvd-device /dev/dvd
```

Το αρχείο εξόδου, `out.vob`, θα είναι τύπου MPEG και μπορείτε να το μεταχειριστείτε μέσω άλλων πακέτων video που περιγράφονται σε αυτό το τμήμα.

8.4.2.1.3 mencoder

Πριν χρησιμοποιήσετε το `mencoder` είναι καλή ιδέα να εξοικειωθείτε με τις επιλογές που αναφέρονται στην τεκμηρίωση HTML. Υπάρχει σελίδα manual, αλλά δεν είναι πολύ χρήσιμη χωρίς την HTML τεκμηρίωση. Υπάρχουν πάρα πολλοί τρόποι για να βελτιώσετε την ποιότητα, να μειώσετε το ρυθμό δεδομένων (bitrate) να αλλάξετε μορφή αρχείου, και κάποια από αυτά τα κόλπα μπορεί να κάνουν τη διαφορά μεταξύ καλής και κακής απόδοσης. Εδώ θα δείτε μερικά παραδείγματα για να ξεκινήσετε. Πρώτα μια απλή αντιγραφή:

```
% mencoder input.avi -oac copy -ovc copy -o output.avi
```

Λανθασμένοι συνδυασμοί στη γραμμή εντολών, μπορεί να δώσουν αρχεία εξόδου τα οποία δεν μπορεί να αναπαράγει ούτε ο ίδιος ο `mplayer`. Έτσι, αν απλώς θέλετε να κάνετε rip ένα αρχείο, μείνετε στην επιλογή `-dumpfile` του `mplayer`.

Για να μετατρέψετε το `input.avi` σε codec MPEG4 με ήχο MPEG3 (απαιτείται το `audio/lame`):

```
% mencoder input.avi -oac mp3lame -lameopts br=192 \
  -ovc lavc -lavcopts vcodec=mpeg4:vhq -o output.avi
```

Με τον τρόπο αυτό παράγεται έξοδος που μπορεί να αναπαραχθεί από τον `mplayer` και το `xine`.

Μπορείτε να αντικαταστήσετε το `input.avi` με την επιλογή `dvd://1 -dvd-device /dev/dvd` και να το εκτελέσετε ως `root` για να επανακωδικοποιήσετε απευθείας ένα τίτλο DVD. Μια και πιθανώς δεν θα μείνετε ικανοποιημένος με το αποτέλεσμα από την πρώτη φορά, σας συνιστούμε να κατεβάσετε τον τίτλο σε ένα αρχείο και να δουλέψετε σε αυτό.

8.4.2.2 Το Πρόγραμμα Αναπαραγωγής xine

Το **xine** είναι ένα project με ευρύ σκοπό, το οποίο προορίζεται όχι μόνο να γίνει ένα πρόγραμμα όλα σε ένα όσο αφορά το video, αλλά επίσης στο να παράγει μια επαναχρησιμοποιήσιμη βασική βιβλιοθήκη και ένα αρθρωτό εκτελέσιμο το οποίο μπορεί να επεκταθεί με πρόσθετα (plugins). Μπορείτε να το εγκαταστήσετε τόσο από πακέτο, όσο και από το port, `multimedia/xine`.

Το **xine** είναι ακόμα κάπως χοντροκομμένο, αλλά σίγουρα έχει ξεκινήσει καλά. Στην πράξη, το xine χρειάζεται είτε γρήγορο επεξεργαστή και κάρτα γραφικών, ή υποστήριξη της επέκτασης XVideo. Το γραφικό περιβάλλον είναι χρησιμοποιήσιμο, αλλά κάπως αδέξια φτιαγμένο.

Την ώρα που γράφονταν αυτές οι γραμμές δεν διανέμονταν module μαζί με την εφαρμογή **xine**, ικανό να αναπαράγει DVD με CSS κωδικοποίηση. Υπάρχουν εκδόσεις από τρίτους κατασκευαστές οι οποίες έχουν ενσωματωμένο το παραπάνω module αλλά καμιά από αυτές δεν βρίσκεται στην συλλογή των ports του FreeBSD.

Σε σύγκριση με τον **MPlayer**, το **xine** κάνει περισσότερα για το χρήστη, αλλά την ίδια στιγμή, δεν επιτρέπει τόσο λεπτομερειακό έλεγχο. Το **xine** αποδίδει καλύτερα σε λειτουργία XVideo.

Από προεπιλογή, το **xine** θα ξεκινήσει σε γραφικό περιβάλλον (GUI). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το μενού για να ανοίξετε ένα συγκεκριμένο αρχείο:

```
% xine
```

Εναλλακτικά, μπορείτε να το καλέσετε να αναπαράγει ένα αρχείο απευθείας από την γραμμή εντολών, χωρίς τη χρήση του GUI:

```
% xine -g -p mymovie.avi
```

8.4.2.3 Τα Βοηθητικά Προγράμματα transcode

Η εφαρμογή **transcode** δεν είναι πρόγραμμα αναπαραγωγής, αλλά μια σουίτα εργαλείων για επανακωδικοποίηση αρχείων video και ήχου. Με την εφαρμογή **transcode**, έχετε την δυνατότητα να αναμίξετε αρχεία video, να επισκευάσετε χαλασμένα αρχεία, χρησιμοποιώντας εργαλεία της γραμμής εντολών τα οποία χειρίζονται δεδομένα από τα καν΄αλια `stdin/stdout`.

Μεγάλο πλήθος εφαρμογών μπορούν να καθοριστούν κατά τη διάρκεια της μεταγλώττισης του port `multimedia/transcode` και συνιστούμε την ακόλουθη γραμμή εντολών για τη μεταγλώττιση του **transcode**:

```
# make WITH_OPTIMIZED_CFLAGS=yes WITH_LIBA52=yes WITH_LAME=yes WITH_OGG=yes \
WITH_MJPEG=yes -DWITH_XVID=yes
```

Οι προτεινόμενες επιλογές είναι κατάλληλες για τους περισσότερους χρήστες.

Για να σας δείξουμε τις ικανότητες του `transcode`, δείτε ένα παράδειγμα μετατροπής αρχείου DivX σε PAL MPEG-1 (PAL VCD):

```
% transcode -i input.avi -V --export_prof vcd-pal -o output_vcd
% mplex -f 1 -o output_vcd.mpg output_vcd.m1v output_vcd.mpa
```

Το αρχείο MPEG που προκύπτει, το `output_vcd.mpg`, μπορεί να αναπαραχθεί από τον **MPlayer**. Μπορείτε επίσης να γράψετε το αρχείο σε ένα CD-R για να δημιουργήσετε ένα Video CD, και στην περίπτωση αυτή θα χρειαστεί να εγκαταστήσετε τα προγράμματα `multimedia/vcdimager` και `sysutils/cdrdao`.

Υπάρχει σελίδα manual για το `transcode`, αλλά πρέπει επίσης να συμβουλευτείτε το transcode wiki (http://www.transcoding.org/cgi-bin/transcode) για περισσότερες πληροφορίες και παραδείγματα.

8.4.3 Επιπλέον Δι΄αβασμα

Υπ΄αρχει ραγδαία εξέλιξη στα διαθέσιμα πακέτα video για το FreeBSD. Είναι αρκετ΄α πιθανό ότι στο ΄αμεσο μέλλον πολλ΄α από τα προβλήματα που αναφέρονται εδώ θα έχουν επιλυθεί. Στο ενδι΄αμεσο δι΄αστημα, όσοι ενδιαφέρονται να χρησιμοποιήσουν τις δυνατότητες A/V του FreeBSD στο έπακρο θα πρέπει να συνδυ΄ασουν γνώσεις από δι΄αφορα FAQ και tutorials και να χρησιμοποιήσουν αρκετές διαφορετικές εφαρμογές. Το τμήμα αυτό υπ΄αρχει ακριβώς για να δείξει στον αναγνώστη που μπορεί να βρει τέτοιες πρόσθετες πληροφορίες.

Ε Τεκμηρίωση του Mplayer (http://www.mplayerhq.hu/DOCS/) είναι αρκετ΄α πληροφοριακή όσο αφορ΄α το τεχνικό επίπεδο. Αν έχετε σκοπό να αποκτήσετε υψηλό ποσοστό εμπειρίας σε σχέση με το video στο UNIX, θα πρέπει οπωσδήποτε να την συμβουλευτείτε. Ε λίστα αλληλογραφίας του **MPlayer** είναι εχθρική σε όποιον δεν έχει κ΄ανει τον κόπο να διαβ΄ασει την τεκμηρίωση, έτσι αν σκοπεύετε να κ΄ανετε αναφορές σφαλμ΄ατων, βεβαιωθείτε ότι την έχετε διαβ΄ασει.

Το xine HOWTO (http://dvd.sourceforge.net/xine-howto/en_GB/html/howto.html) περιέχει ένα κεφ΄αλαιο σχετικ΄α με την βελτίωση της απόδοσης, το οποίο είναι κοινό για όλα τα προγρ΄αμματα αναπαραγωγής.

Τέλος, υπ΄αρχουν κ΄αποιες ΄αλλες πολλ΄α υποσχόμενες εφαρμογές που ίσως επιθυμείτε να δοκιμ΄ασετε:

- Το Avifile (http://avifile.sourceforge.net/) το οποίο είναι επίσης port, `multimedia/avifile`.
- Το Ogle (http://www.dtek.chalmers.se/groups/dvd/) το οποίο είναι επίσης port, `multimedia/ogle`.
- Το Xtheater (http://xtheater.sourceforge.net/)
- Το `multimedia/dvdauthor`, το οποίο είναι εφαρμογή DVD authoring ανοικτού κώδικα.

8.5 Ρύθμιση Κ΄αρτας Τηλεόρασης

Αρχική συνεισφορ΄α από τον Josef El-Rayes. Βελτιώθηκε και προσαρμόστηκε από τον Marc Fonvieille.

8.5.1 Εισαγωγή

Οι κ΄αρτες τηλεόρασης σας επιτρέπουν να βλέπετε τηλεόραση, κανονική ή καλωδιακή, στον υπολογιστή σας. Οι περισσότερες από αυτές δέχονται επίσης σήμα σύνθετου (composite) video, μέσω εισόδου RCA ή S-video, και κ΄αποιες από αυτές διαθέτουν και ραδιοφωνικό δέκτη FM.

Το FreeBSD παρέχει υποστήριξη για κ΄αρτες TV τύπου PCI που χρησιμοποιούν τα ολοκληρωμένα κυκλώματα σύλληψης video, Brooktree Bt848/849/878/879 ή Conexant CN-878/Fusion 878a με το πρόγραμμα οδήγησης bktr(4). Θα πρέπει επίσης να βεβαιωθείτε ότι η κ΄αρτα έρχεται με δέκτη που υποστηρίζεται. Συμβουλευτείτε τη σελίδα manual του bktr(4) για να δείτε τη λίστα των υποστηριζόμενων δεκτών.

8.5.2 Εγκαθιστώντας το Πρόγραμμα Οδήγησης

Για να χρησιμοποιήσετε την κ΄αρτα θα πρέπει να φορτώσετε το πρόγραμμα οδήγησης bktr(4), προσθέτοντας την ακόλουθη γραμμή στο αρχείο `/boot/loader.conf`:

```
bktr_load="YES"
```

Εναλλακτικ΄α, μπορείτε να προσθέσετε στατική υποστήριξη για την κ΄αρτα στο πυρήνα σας, και για το σκοπό αυτό προσθέστε τις ακόλουθες γραμμές στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα:

```
device  bktr
device  iicbus
device  iicbb
device  smbus
```

Οι επιπρόσθετοι οδηγοί συσκευών είναι απαραίτητοι, επειδή τα εξαρτήματα της κ΄αρτας επικοινωνούν μεταξύ τους διαμέσου ενός διαύλου I2C. Αφού κ΄ανετε τις απαραίτητες αλλαγές στο αρχείο, μεταγλωττίστε και εγκαταστήστε το νέο πυρήνα.

Μόλις τελειώσετε με αυτή τη διαδικασία, θα πρέπει να επανεκκινήσετε το σύστημα σας. Κατ΄α τη δι΄αρκεια της εκκίνησης, θα πρέπει να δείτε κ΄αποια μηνύματα από την κ΄αρτα σας, όπως τα παρακ΄ατω:

```
bktr0: <BrookTree 848A> mem 0xd7000000-0xd7000fff irq 10 at device 10.0 on pci0
iicbb0: <I2C bit-banging driver> on bti2c0
iicbus0: <Philips I2C bus> on iicbb0 master-only
iicbus1: <Philips I2C bus> on iicbb0 master-only
smbus0: <System Management Bus> on bti2c0
bktr0: Pinnacle/Miro TV, Philips SECAM tuner.
```

Φυσικ΄α, τα μηνύματα αυτ΄α θα διαφέρουν αν΄αλογα με το υλικό σας. Ωστόσο θα πρέπει να ελέγξετε ότι ανιχνεύθηκε σωστ΄α ο δέκτης. Είναι δυνατόν να αλλ΄αξετε κ΄αποιες από τις παραμέτρους που ανιχνεύθηκαν χρησιμοποιώντας MIBs του sysctl(8) καθώς και επιλογές στο αρχείο ρυθμίσεων πυρήνα. Για παρ΄αδειγμα, να θέλετε να επιβ΄αλετε ο δέκτης να είναι τύπου Philips SECAM, θα πρέπει να προσθέσετε την ακόλουθη γραμμή στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα σας:

```
options OVERRIDE_TUNER=6
```

ή μπορείτε να χρησιμοποιήσετε απευθείας το sysctl(8):

```
# sysctl hw.bt848.tuner=6
```

Δείτε τη σελίδα manual του bktr(4) καθώς και το αρχείο `/usr/src/sys/conf/NOTES` για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικ΄α με τις διαθέσιμες επιλογές.

8.5.3 Χρήσιμες Εφαρμογές

Για να χρησιμοποιήσετε την κ΄αρτα τηλεόρασης, θα πρέπει να εγκαταστήσετε μια από τις παρακ΄ατω εφαρμογές:

- Το `multimedia/fxtv` παρέχει δυνατότητα να δείτε τηλεόραση σε παρ΄αθυρο, καθώς και την δυνατότητα σύλληψης εικόνας / ήχου / video.
- Το `multimedia/xawtv` είναι επίσης εφαρμογή τηλεόρασης, με δυνατότητες όμοιες με το **fxtv**.
- Το `misc/alevt` αποκωδικοποιεί και απεικονίζει Videotext/Teletext.

- Το `audio/xmradio` είναι μια εφαρμογή για να χρησιμοποιήσετε το δέκτη FM που είναι ενσωματωμένος σε κάποιες κάρτες τηλεόρασης.
- Το `audio/wmtune` είναι μια βολική desktop εφαρμογή για ραδιοφωνικούς δέκτες.

Μπορείτε να βρείτε περισσότερες εφαρμογές στη συλλογή των Ports του FreeBSD.

8.5.4 Αντιμετώπιση Προβλημάτων

Αν αντιμετωπίσετε κάποιο πρόβλημα με την κάρτα τηλεόρασης, θα πρέπει πρώτα να ελέγξετε αν το ολοκληρωμένο σύλληψης video καθώς και ο δέκτης υποστηρίζονται από το πρόγραμμα οδήγησης bktr(4) και αν έχετε χρησιμοποιήσει τις σωστές ρυθμίσεις στις επιλογές σας. Για επιπλέον υποστήριξη καθώς και διάφορες ερωτήσεις σχετικά με την κάρτα σας, ίσως θέλετε να επικοινωνήσετε με τη λίστα freebsd-multimedia (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-multimedia) και να διαβάσετε τις παλιότερες δημοσιεύσεις από τα αρχεία της λίστας.

8.6 MythTV

Το MythTV είναι ένα πρόγραμμα τύπου PVR (Προσωπικός καταγραφέας video).

Στον κόσμο του Linux το MythTV είναι ένα γνωστό πρόγραμμα με πολλές εξαρτήσεις οι οποίες δυσκολεύουν την εγκατάσταση του. Το port του FreeBSD απλοποιεί το μεγαλύτερο μέρος της διαδικασίας αλλά ορισμένα τμήματα του πρέπει να εγκατασταθούν χειροκίνητα. Η ενότητα αυτή περιέχει οδηγίες που θα σας βοηθήσουν να ρυθμίσετε το MythTV.

8.6.1 Υλικό

Το MythTV έχει σχεδιαστεί να χρησιμοποιεί το V4L για την πρόσβαση σε συσκευές video όπως κωδικοποιητές (encoders) και δέκτες. Τη δεδομένη στιγμή, το MythTV λειτουργεί καλύτερα με κάρτες DVB-S/C/T με διασύνδεση USB που υποστηρίζονται από το `multimedia/webcamd` καθώς το **webcamd** παρέχει μια εφαρμογή χρήστη για το V4L. Οποιαδήποτε κάρτα DVB που υποστηρίζεται από το **webcamd** θα πρέπει φυσιολογικά να λειτουργεί με το MythTV. Μπορείτε ωστόσο να βρείτε εδώ (http://wiki.freebsd.org/WebcamCompat) μια λίστα με δοκιμάσμενες κάρτες. Για κάρτες τις Hauppauge μπορείτε να βρείτε προγράμματα οδήγησης στα πακέτα `multimedia/pvr250` και `multimedia/pvrxxx`, αλλά να έχετε υπόψη σας ότι χρησιμοποιούν μια μη-τυποποιημένη διεπαφή η οποία δεν λειτουργεί με εκδόσεις του MythTV μεταγενέστερες της 0.23.

Το HTPC (http://wiki.freebsd.org/HTPC) περιέχει μια λίστα όλων των διαθέσιμων προγραμμάτων οδήγησης DVB.

8.6.2 Εξαρτήσεις

Καθώς το MythTV είναι ευέλικτο και αρθρωτό, επιτρέπει στο χρήστη να έχει το frontend και το backend σε διαφορετικά μηχανήματα.

Για το frontend, απαιτείται το `multimedia/mythtv-frontend` και ο εξυπηρετητής X τον οποίο μπορείτε να βρείτε στο `x11/xorg`. Ιδανικά, ο υπολογιστής που θα εκτελεί το frontend θα πρέπει επίσης να έχει

μια κάρτα γραφικών η οποία να υποστηρίζει XvMC και προαιρετικά ένα τηλεχειριστήριο συμβατό με LIRC.

Για το backend, χρειάζεται το `multimedia/mythtv` όπως και μια βάση δεδομένων MySQL™ και προαιρετικά ένας δέκτης και αποθηκευτικός χώρος για εγγραφές. Το πακέτο για την MySQL θα πρέπει να εγκατασταθεί αυτόματα ως εξάρτηση κατά την εγκατάσταση του `multimedia/mythtv`.

8.6.3 Εγκατάσταση MythTV

Για να εγκαταστήσετε το MythTV, χρησιμοποιήστε τα παρακάτω βήματα. Αρχικά εγκαταστήστε το MythTV από την Συλλογή των Ports του FreeBSD:

```
# cd /usr/ports/multimedia/mythtv
# make install
```

Εγκαταστήστε τη βάση δεδομένων του MythTV:

```
# mysql -uroot -p < /usr/local/share/mythtv/database/mc.sql
```

Ρυθμίστε το backend:

```
# mythtv-setup
```

Ξεκινήστε το backend:

```
# echo 'mythbackend_enable="YES"' >> /etc/rc.conf
# /usr/local/etc/rc.d/mythbackend start
```

8.7 Σαρωτές Εικόνας

Γράφηκε από τον *Marc Fonvieille*.

8.7.1 Εισαγωγή

Στο FreeBSD η πρόσβαση σε σαρωτές παρέχεται από το **SANE** (Scanner Access Now Easy) API το οποίο διατίθεται μέσα από την συλλογή των Ports του FreeBSD. Το **SANE** χρησιμοποιεί επίσης κάποιους οδηγούς συσκευών του FreeBSD για να αποκτήσει πρόσβαση στο υλικό του σαρωτή.

Το FreeBSD υποστηρίζει σαρωτές SCSI και USB. Βεβαιωθείτε ότι ο σαρωτής σας υποστηρίζεται από το **SANE** πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εγκατάσταση και ρύθμιση. Το **SANE** διαθέτει μια λίστα υποστηριζόμενων συσκευών (http://www.sane-project.org/sane-supported-devices.html) η οποία παρέχει πληροφορίες για την υποστήριξη κάθε σαρωτή και την εξέλιξη της. Σε συστήματα πριν το FreeBSD 8.X θα βρείτε επίσης τη λίστα των υποστηριζόμενων USB σαρωτών στη σελίδα manual του uscanner(4).

8.7.2 Ρύθμιση του Πυρήνα

Όπως είπαμε παραπάνω, υποστηρίζονται σαρωτές τόσο SCSI όσο και USB. Ανάλογα με το τρόπο διασύνδεσης του σαρωτή σας, θα χρειαστείτε διαφορετικούς οδηγούς συσκευών.

8.7.2.1 Διασύνδεση USB

Ο πυρήνας GENERIC, από προεπιλογή, περιέχει τους οδηγούς συσκευών που απαιτούνται για την υποστήριξη σαρωτών USB. Αν αποφασίσετε να χρησιμοποιήσετε εξειδικευμένο πυρήνα, βεβαιωθείτε ότι έχετε τις ακόλουθες γραμμές στο αρχείο ρυθμίσεων σας:

```
device usb
device uhci
device ohci
device ehci
```

Σε συστήματα πριν το FreeBSD 8.X, θα χρειαστείτε επίσης την παρακάτω γραμμή:

```
device uscanner
```

Σε αυτές τις εκδόσεις του FreeBSD, η υποστήριξη των σαρωτών USB γίνεται μέσω της συσκευής uscanner(4). Από το FreeBSD 8.0 και μετά, η υποστήριξη αυτή παρέχεται απευθείας από τη βιβλιοθήκη libusb(3).

Αφού επανεκκινήσετε με το σωστό πυρήνα, συνδέστε το USB σαρωτή σας. Θα πρέπει να δείτε μια γραμμή σχετική με την ανίχνευση του σαρωτή στην προσωρινή μνήμη μηνυμάτων του συστήματος (dmesg(8)):

```
ugen0.2: <EPSON> at usbus0
```

ή σε ένα σύστημα FreeBSD 7.X:

```
uscanner0: EPSON EPSON Scanner, rev 1.10/3.02, addr 2
```

Τα μηνύματα αυτά δείχνουν ότι ο σαρωτής μας χρησιμοποιεί την συσκευή /dev/ugen0.2 ή την συσκευή /dev/uscanner0 ανάλογα με την έκδοση του FreeBSD που χρησιμοποιείται. Στο παράδειγμα μας, χρησιμοποιήσαμε ένα σαρωτή EPSON Perfection® 1650 USB.

8.7.2.2 Διασύνδεση Τύπου SCSI

Αν ο σαρωτής σας έρχεται με διασύνδεση τύπου SCSI, είναι σημαντικό να γνωρίζετε τι κάρτα ελεγκτή SCSI θα χρησιμοποιήσετε. Ανάλογα με το ολοκληρωμένο κύκλωμα της κάρτας SCSI που χρησιμοποιείται, θα πρέπει να ρυθμίσετε κατάλληλα το αρχείο ρυθμίσεων πυρήνα. Ο πυρήνας GENERIC υποστηρίζει τους πιο κοινούς ελεγκτές SCSI. Βεβαιωθείτε ότι διαβάσατε το αρχείο NOTES και προσθέστε τη σωστή γραμμή στο αρχείο ρυθμίσεων πυρήνα. Εκτός από το πρόγραμμα οδήγησης του ελεγκτή SCSI, θα πρέπει ακόμα να έχετε τις ακόλουθες γραμμές στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα σας:

```
device scbus
device pass
```

Μόλις μεταγλωττίσετε και εγκαταστήσετε τον πυρήνα, θα μπορέσετε να δείτε τις συσκευές στην προσωρινή μνήμη μηνυμάτων συστήματος, κατά τη διάρκεια της εκκίνησης:

```
pass2 at aic0 bus 0 target 2 lun 0
pass2: <AGFA SNAPSCAN 600 1.10> Fixed Scanner SCSI-2 device
pass2: 3.300MB/s transfers
```

Αν ο σαρωτής σας δεν ήταν ενεργοποιημένος κατ΄α την εκκίνηση του συστήματος σας, είναι ακόμα δυνατόν να εξαναγκ΄ασετε τον εντοπισμό του, εκτελώντας ανίχνευση του διαύλου SCSI με την βοήθεια της εντολής camcontrol(8):

```
# camcontrol rescan all
Re-scan of bus 0 was successful
Re-scan of bus 1 was successful
Re-scan of bus 2 was successful
Re-scan of bus 3 was successful
```

Ο σαρωτής θα εμφανιστεί τότε στη λίστα των συσκευών SCSI:

```
# camcontrol devlist
<IBM DDRS-34560 S97B>              at scbus0 target 5 lun 0 (pass0,da0)
<IBM DDRS-34560 S97B>              at scbus0 target 6 lun 0 (pass1,da1)
<AGFA SNAPSCAN 600 1.10>           at scbus1 target 2 lun 0 (pass3)
<PHILIPS CDD3610 CD-R/RW 1.00>     at scbus2 target 0 lun 0 (pass2,cd0)
```

Περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με τις συσκευές SCSI είναι διαθέσιμες στις σελίδες manual scsi(4) και camcontrol(8).

8.7.3 Ρύθμιση του SANE

Το σύστημα **SANE** χωρίζεται σε δύο κομμ΄ατια: στο backend (`graphics/sane-backends`) και στο frontend (`graphics/sane-frontends`). Το backend παρέχει πρόσβαση στον ίδιο το σαρωτή. Στη λίστα υποστηριζόμενων συσκευών (http://www.sane-project.org/sane-supported-devices.html) του **SANE** μπορείτε να βρείτε ποιο backend υποστηρίζει τον σαρωτή σας. Είναι υποχρεωτικό να βρείτε το σωστό backend για να μπορέσετε να χρησιμοποιήσετε το σαρωτή σας. Το τμήμα του frontend παρέχει το γραφικό περιβ΄αλλον εργασίας για τη σ΄αρωση (**xscanimage**).

Το πρώτο βήμα είναι να εγκαταστήσετε το port ή το πακέτο `graphics/sane-backends`. Μετ΄α χρησιμοποιήστε την εντολή `sane-find-scanner` για να ελέγξετε την ανίχνευση του σαρωτή σας από το σύστημα **SANE**:

```
# sane-find-scanner -q
found SCSI scanner "AGFA SNAPSCAN 600 1.10" at /dev/pass3
```

Ε έξοδος θα σας δείξει το είδος σύνδεσης του σαρωτή καθώς και το όνομα συσκευής που χρησιμοποιείται για τη σύνδεση με το σύστημα σας. Το όνομα του κατασκευαστή και του μοντέλου ίσως να μην εμφανιστούν, αλλ΄α αυτό δεν είναι σημαντικό.

> **Óçìáßùóç:** Ορισμένοι USB σαρωτές απαιτούν τη φόρτωση firmware. Ε διαδικασία εξηγείται στη σελίδα manual του backend. Θα πρέπει επίσης να διαβ΄ασετε τις σελίδες manual sane-find-scanner(1) και sane(7).

Πρέπει τώρα να ελέγξουμε αν ο σαρωτής θα αναγνωριστεί από το frontend πρόγραμμα σ΄αρωσης. Από προεπιλογή, το **SANE** backend έρχεται με ένα εργαλείο γραμμής εντολών, το scanimage(1). Ε εντολή αυτή σας επιτρέπει την απαρίθμηση των συσκευών και τη σ΄αρωσης εικόνας από τη γραμμή εντολών. Ε επιλογή `-L` χρησιμοποιείται για την απαρίθμηση των συσκευών σ΄αρωσης:

```
# scanimage -L
device ‘snapscan:/dev/pass3’ is a AGFA SNAPSCAN 600 flatbed scanner
```

Ή *για παρ΄αδειγμα με τον σαρωτή που χρησιμοποιήσαμε στο* ÔìÞìá 8.7.2.1:

```
# scanimage -L
device ’epson2:libusb:/dev/usb:/dev/ugen0.2’ is a Epson GT-8200 flatbed scanner
```

Ε παραπ΄ανω έξοδος προέρχεται από ένα σύστημα FreeBSD 8.X *και η γραμμή* `’epson2:libusb:/dev/usb:/dev/ugen0.2’` *μας πληροφορεί για το όνομα του* backend (`epson2`) *και το όνομα της συσκευής* (`/dev/ugen0.2`) *που χρησιμοποιεί ο σαρωτής μας.*

> **Óçìåßùóç:** *Αν δεν δείτε έξοδο, ή δείτε ένα μήνυμα ότι δεν ανιχνεύθηκε σαρωτής, σημαίνει ότι το* scanimage(1) *δεν μπόρεσε να αναγνωρίσει το σαρωτή. Αν συμβεί αυτό, θα χρειαστεί να επεξεργαστείτε το αρχείο ρυθμίσεων του* backend *και να ορίσετε το σαρωτή που θα χρησιμοποιηθεί. Ο κατ΄αλογος* `/usr/local/etc/sane.d/` *περιέχει όλα τα αρχεία ρυθμίσεων του* backend. *Το πρόβλημα αναγνώρισης εμφανίζεται σε ορισμένα μοντέλα* USB *σαρωτών.*
>
> *Για παρ΄αδειγμα, με το σαρωτή* USB *που χρησιμοποιείται στο* ÔìÞìá 8.7.2.1, *η εντολή* `sane-find-scanner` *δίνει τις ακόλουθες πληροφορίες:*
>
> ```
> # sane-find-scanner -q
> found USB scanner (UNKNOWN vendor and product) at device /dev/uscanner0
> ```
>
> *Ο σαρωτής βρέθηκε, χρησιμοποιεί διασύνδεση* USB *και το όνομα συσκευής του είναι* `/dev/uscanner0`. *Τώρα πρέπει να δούμε αν αναγνωρίζεται και σωστ΄α:*
>
> ```
> # scanimage -L
>
> No scanners were identified. If you were expecting something different,
> check that the scanner is plugged in, turned on and detected by the
> sane-find-scanner tool (if appropriate). Please read the documentation
> which came with this software (README, FAQ, manpages).
> ```
>
> *Αφού ο σαρωτής δεν αναγνωρίστηκε, θα χρειαστεί να επεξεργαστούμε το αρχείο* `/usr/local/etc/sane.d/epson2.conf`. *Το μοντέλο σαρωτή που χρησιμοποιήθηκε ήταν το* EPSON Perfection 1650, *έτσι ξέρουμε ότι ο σαρωτής θα χρησιμοποιεί το* backend `epson2`. *Βεβαιωθείτε ότι διαβ΄ασατε τα βοηθητικ΄α σχόλια στα αρχεία ρυθμίσεων του* backend. *Είναι αρκετ΄α απλό να αλλ΄αξετε γραμμές: Μετατρέψτε σε σχόλια όσες γραμμές δείχνουν λ΄αθος τύπο διασύνδεσης για το σαρωτή σας (στην περίπτωση μας θα μετατρέψουμε σε σχόλια όλες τις γραμμές που ξεκιν΄ανε με τη λέξη* `scsi` *καθώς ο σαρωτής μας χρησιμοποιεί διασύνδεση* USB), *και προσθέστε στο τέλος του αρχείου μια γραμμή που να ορίζει το είδος διασύνδεσης και το όνομα συσκευής που χρησιμοποιείτε. Στην περίπτωση μας προσθέσαμε την ακόλουθη γραμμή:*
>
> ```
> usb /dev/uscanner0
> ```
>
> *Σας παρακαλούμε να βεβαιωθείτε ότι διαβ΄ασατε τα σχόλια που παρέχονται στο αρχείο ρυθμίσεων του* backend *καθώς και στις αντίστοιχες σελίδες* manual *για περισσότερες λεπτομέρειες καθώς και για τη σύνταξη που πρέπει να χρησιμοποιήσετε. Μπορούμε τώρα να επιβεβαιώσουμε ότι ο σαρωτής αναγνωρίζεται:*
>
> ```
> # scanimage -L
> device ‘epson:/dev/uscanner0’ is a Epson GT-8200 flatbed scanner
> ```

> Ο USB σαρωτής μας αναγνωρίστηκε. Δεν είναι σημαντικό ότι η μάρκα και το μοντέλο δεν ταιριάζουν ακριβώς με το δικό μας. Το βασικό σημείο είναι το πεδίο `'epson:/dev/uscanner0'`, το οποίο δείχνει το σωστό backend και όνομα συσκευής.

Μόλις η εντολή `scanimage -L` μπορέσει να δει το σαρωτή, η ρύθμιση έχει ολοκληρωθεί. Η συσκευή είναι έτοιμη να χρησιμοποιηθεί.

Αν και η scanimage(1) μας επιτρέπει να σαρώσουμε εικόνα από τη γραμμή εντολών, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσουμε κάποιο πρόγραμμα σε γραφικό περιβάλλον για την εργασία αυτή. Το **SANE** μας προσφέρει ένα απλό αλλά αποδοτικό γραφικό περιβάλλον: το **xscanimage** (`graphics/sane-frontends`).

Το **Xsane** (`graphics/xsane`) είναι επίσης ένα δημοφιλές frontend πρόγραμμα σάρωσης. Το frontend αυτό προσφέρει προχωρημένες δυνατότητες, όπως διαφορετικούς τρόπους σάρωσης (φωτοτυπία, fax, κλπ) διόρθωση χρωμάτων, πολλαπλή σάρωση κ.α. Και οι δύο αυτές εφαρμογές διατίθενται επίσης σαν πρόσθετο (plugin) πρόγραμμα για χρήση με το **GIMP**.

8.7.4 Δίνοντας σε Άλλους Χρήστες Πρόσβαση στο Σαρωτή σας

Όλες οι παραπάνω λειτουργίες έγιναν με τα προνόμια του χρήστη `root`. Μπορεί ωστόσο, να θέλετε να δώσετε πρόσβαση στο σαρωτή σας και σε άλλους χρήστες. Ο χρήστης χρειάζεται άδεια αναγνώσης και εγγραφής στο αρχείο συσκευής που χρησιμοποιείται από το σαρωτή. Σαν παράδειγμα, ο σαρωτής μας χρησιμοποιεί το αρχείο συσκευής `/dev/ugen0.2` το οποίο στην πραγματικότητα είναι ένας συμβολικός δεσμός προς το πραγματικό αρχείο συσκευής, το `/dev/usb/0.2.0` (μπορείτε να το επιβεβαιώσετε εύκολα με μια ματιά στον κατάλογο `/dev`). Τόσο ο συμβολικός δεσμός όσο και το αρχείο συσκευής ανήκουν στις ομάδες `wheel` και `operator`. Αν προσθέσουμε το χρήστη `joe` σε αυτές τις ομάδες, θα μπορεί να χρησιμοποιήσει το σαρωτή. Για λόγους ασφαλείας όμως θα πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί όταν προσθέτουμε ένα χρήστη σε μια ομάδα, ειδικά αν πρόκειται για την `wheel`. Μια καλύτερη λύση θα ήταν να δημιουργήσουμε μια ομάδα ειδικά για τη χρήση των συσκευών USB, και να επιτρέψουμε πρόσβαση στον σαρωτή στα μέλη της ομάδας αυτής.

Για παράδειγμα, θα χρησιμοποιήσουμε μια ομάδα με το όνομα `usb`. Το πρώτο βήμα είναι η δημιουργία αυτής της ομάδας με τη βοήθεια της εντολής pw(8):

```
# pw groupadd usb
```

Θα πρέπει έπειτα να αλλάξουμε τα δικαιώματα του συμβολικού δεσμού `/dev/ugen0.2` και του αρχείου συσκευής `/dev/ugen0.2.0` ώστε να είναι προσβάσιμα από την ομάδα `usb` με δυνατότητα εγγραφής (δικαιώματα `0660` ή `0664`). Από προεπιλογή, μόνο ο ιδιοκτήτης αυτών των αρχείων (ο `root`) έχει τα απαραίτητα δικαιώματα εγγραφής. Όλα τα παραπάνω μπορούν να γίνουν με τις παρακάτω γραμμές στο αρχείο `/etc/devfs.rules`:

```
[system=5]
add path ugen0.2 mode 660 group usb
add path usb/0.2.0 mode 0660 group usb
```

Οι χρήστες του FreeBSD 7.X θα χρειαστούν τις παρακάτω γραμμές, με το σωστό αρχείο συσκευής (τις περισσότερες φορές θα είναι το `/dev/uscanner0`):

```
[system=5]
```

```
add path uscanner0 mode 0660 group usb
```

Έπειτα, προσθέστε την ακόλουθη γραμμή στο αρχείο `/etc/rc.conf` και επανεκκινήστε το μηχάνημα:

```
devfs_system_ruleset="system"
```

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτές τις γραμμές, μπορείτε να βρείτε στη σελίδα manual του devfs(8).

Έπειτα από τα παραπάνω βήματα, για να δώσετε πρόσβαση στο USB σαρωτή σε κάποιο χρήστη, αρκεί να προσθέσετε το λογαριασμό του στην ομάδα `usb`:

```
# pw groupmod usb -m joe
```

Για περισσότερες λεπτομέρειες, διαβάστε τη σελίδα manual του pw(8).

ÊåöÜëáéï 9 Ρυθμίζοντας τον Πυρήνα του FreeBSD

Ανανεώθηκε και αναδομήθηκε από τον Jim Mock. Αρχική συνεισφορ΄α από τον Jake Hamby.

9.1 Σύνοψη

Ο πυρήνας είναι η καρδι΄α του λειτουργικού συστήματος FreeBSD. *Είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση της μνήμης, την επιβολή των ρυθμίσεων ασφαλείας, τη δικτύωση, την πρόσβαση στο δίσκο, και πολλ΄α ΄αλλα. Ένα συνεχώς αυξανόμενο μέρος του* FreeBSD *μπορεί να ρυθμιστεί δυναμικ΄α, αλλ΄α υπ΄αρχουν ακόμα περιπτώσεις οι οποίες απαιτούν ρυθμίσεις και μεταγλώττιση του πυρήνα του* FreeBSD *με προσαρμοσμένες παραμέτρους.*

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- *Για ποιους λόγους μπορεί να χρειαστεί να φτι΄αξετε ένα προσαρμοσμένο πυρήνα.*
- *Πως να γρ΄αψετε ένα αρχείο ρυθμίσεων πυρήνα, ή να αλλ΄αξετε ένα υπ΄αρχον αρχείο ρυθμίσεων.*
- *Πως να χρησιμοποιήσετε το αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα για να φτι΄αξετε και να μεταγλωττίσετε ένα νέο πυρήνα.*
- *Πως να εγκαταστήσετε το νέο πυρήνα.*
- *Πως να επιλύσετε τυχόν προβλήματα με το νέο πυρήνα.*

Όλες οι εντολές που εμφανίζονται σε αυτό το κεφ΄αλαιο ως παραδείγματα πρέπει να εκτελεστούν ως `root` *για να είναι επιτυχείς.*

9.2 Γιατί να Φτι΄αξετε Προσαρμοσμένο Πυρήνα;

Κατ΄α παρ΄αδοση, το FreeBSD *είχε αυτό που αποκαλούμε "μονολιθικό" πυρήνα. Αυτό σημαίνει ότι ο πυρήνας ήταν ένα μεγ΄αλο πρόγραμμα, υποστήριζε ένα σταθερό αριθμό συσκευών, και αν θέλατε να αλλ΄αξετε τη συμπεριφορ΄α του, θα έπρεπε να μεταγλωττίσετε καινούριο και να επανεκκινήσετε τον υπολογιστή σας με αυτόν.*

Σήμερα, το FreeBSD *κινείται ταχύτατα προς ένα μοντέλο όπου οι περισσότερες λειτουργίες του πυρήνα περιέχονται σε* modules (*αρθρώματα*) *τα οποία μπορούν να φορτωθούν και να αποφορτωθούν κατ΄α απαίτηση, δυναμικ΄α στον πυρήνα. Αυτό επιτρέπει στον πυρήνα να προσαρμόζεται σε υλικό το οποίο ενεργοποιείται τη δεδομένη στιγμή (όπως για παρ΄αδειγμα όταν εισέρχεται μια κ΄αρτα* PCMCIA *σε ένα φορητό υπολογιστή). Επίσης επιτρέπει στον πυρήνα να επεκτείνει δυναμικ΄α τη λειτουργικότητ΄α του, προσθέτοντας χαρακτηριστικ΄α τα οποία δεν ήταν απαραίτητα όταν είχε μεταγλωττιστεί αρχικ΄α. Αυτού του είδους ο πυρήνας είναι γνωστός ως* modular (*αρθρωτός*).

Παρ' όλα αυτ΄α, είναι ακόμα απαραίτητο να γίνουν κ΄αποιες στατικές ρυθμίσεις στον πυρήνα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτό συμβαίνει επειδή η συγκεκριμένη λειτουργία είναι τόσο στεν΄α συνδεμένη με τον πυρήνα ώστε δεν μπορεί να φορτωθεί δυναμικ΄α. Σε ΄αλλες, συμβαίνει επειδή απλ΄α κανείς δεν έχει ακόμα ασχοληθεί να γρ΄αψει ένα δυναμικό module *που να παρέχει αυτή τη λειτουργικότητα.*

Ε δημιουργία προσαρμοσμένου πυρήνα είναι από τις πλέον σημαντικές τελετουργίες κ΄αθε προχωρημένου χρήστη του BSD. Ε διαδικασία αυτή, αν και χρονοβόρα, θα αποβεί ιδιαίτερα ωφέλιμη για το FreeBSD σύστημα σας. Σε αντίθεση με τον πυρήνα `GENERIC`, ο οποίος πρέπει να υποστηρίξει μεγ΄αλο εύρος συσκευών, ένας προσαρμοσμένος πυρήνας περιέχει υποστήριξη μόνο για το υλικό του δικού σας υπολογιστή. Έτσι έχετε κ΄αποια οφέλη, όπως:

- Ταχύτερη εκκίνηση. Καθώς ο πυρήνας θα ανιχνεύει μόνο το υλικό που έχετε στο σύστημα σας, ο χρόνος που χρει΄αζεται για την εκκίνηση του συστήματος σας θα μειωθεί δραματικ΄α.
- Καμηλότερη καταν΄αλωση μνήμης. Ένας προσαρμοσμένος πυρήνας, συχν΄α χρησιμοποιεί λιγότερη μνήμη από τον πυρήνα `GENERIC`, αφού απουσι΄αζουν από αυτόν συσκευές και χαρακτηριστικ΄α που δεν χρησιμοποιούνται. Αυτό είναι σημαντικό, καθώς ο πυρήνας βρίσκεται π΄αντα φορτωμένος στη φυσική μνήμη, μειώνοντας έτσι τη μνήμη που είναι διαθέσιμη για εφαρμογές. Για το λόγο αυτό, ο προσαρμοσμένος πυρήνας είναι ιδιαίτερα χρήσιμος σε συστήματα με μικρό μέγεθος φυσικής μνήμης (RAM).
- Επιπρόσθετη υποστήριξη συσκευών. Ο προσαρμοσμένος πυρήνας σας επιτρέπει να προσθέσετε υποστήριξη για συσκευές οι οποίες δεν υπ΄αρχουν στον `GENERIC` πυρήνα, όπως για παρ΄αδειγμα για κ΄αρτες ήχου.

9.3 Ανακαλύπτοντας τις Συσκευές του Συστήματος σας

Γρ΄αφηκε από τον *Tom Rhodes*.

Πριν ξεκινήσετε με τη ρύθμιση του πυρήνα σας, θα ήταν σκόπιμο να κ΄ανετε μια απογραφή υλικού του υπολογιστή σας. Σε περιπτώσεις που το FreeBSD δεν είναι το βασικό σας λειτουργικό σύστημα, μπορείτε εύκολα να δημιουργήσετε αυτή τη λίστα, εξετ΄αζοντας τις ρυθμίσεις του τρέχοντος λειτουργικού συστήματος. Για παρ΄αδειγμα, η Διαχείριση Συσκευών **(Device Manager)** της Microsoft δείχνει συνήθως σημαντικές πληροφορίες σχετικ΄α με τις εγκατεστημένες συσκευές. Μπορείτε να βρείτε την Διαχείριση Συσκευών στον πίνακα ελέγχου.

> **Óçìåßùóç:** Μερικές εκδόσεις των Microsoft Windows διαθέτουν ένα εικονίδιο με τίτλο Σύστημα **(System)**. Από την οθόνη που εμφανίζεται μπορείτε να επιλέξετε την Διαχείριση Συσκευών.

Αν δεν υπ΄αρχει ΄αλλο λειτουργικό σύστημα στον υπολογιστή, ο διαχειριστής θα πρέπει να βρει αυτές τις πληροφορίες χειροκίνητα. Μια μέθοδος είναι με τη χρήση του βοηθητικού προγρ΄αμματος dmesg(8) και της εντολής man(1). Τα περισσότερα προγρ΄αμματα οδήγησης του FreeBSD διαθέτουν σελίδα manual, η οποία δείχνει το υποστηριζόμενο υλικό. Κατ΄α τη δι΄αρκεια της εκκίνησης, εμφανίζεται μια λίστα με τις συσκευές που ανιχνεύθηκαν. Για παρ΄αδειγμα, οι παρακ΄ατω γραμμές δείχνουν ότι το πρόγραμμα οδήγησης `psm` εντόπισε ένα ποντίκι:

```
psm0: <PS/2 Mouse> irq 12 on atkbdc0
psm0: [GIANT-LOCKED]
psm0: [ITHREAD]
psm0: model Generic PS/2 mouse, device ID 0
```

Αυτό το πρόγραμμα οδήγησης θα πρέπει να περιληφθεί στο αρχείο ρυθμίσεων του προσαρμοσμένου πυρήνα σας, ή να φορτωθεί δυναμικ΄α μέσω του loader.conf(5).

Σε ορισμένες περιπτώσεις, η έξοδος της `dmesg` μπορεί να δείχνει μόνο τα μηνύματα του συστήματος και όχι τα αποτελέσματα της ανίχνευσης συσκευών. Στις περιπτώσεις αυτές, μπορείτε να δείτε την επιθυμητή έξοδο στα περιεχόμενα του αρχείου `/var/run/dmesg.boot`.

Μια άλλη μέθοδος για την ανίχνευση του υλικού, είναι μέσω του βοηθητικού προγράμματος pciconf(8), το οποίο παρέχει πιο αναλυτική περιγραφή. Για παράδειγμα:

```
ath0@pci0:3:0:0:        class=0x020000 card=0x058a1014 chip=0x1014168c rev=0x01 hdr=0x00
vendor     = 'Atheros Communications Inc.'
device     = 'AR5212 Atheros AR5212 802.11abg wireless'
class      = network
subclass   = ethernet
```

Ε παραπάνω έξοδος, που λήφθηκε μέσω της εντολής `pciconf -lv`, δείχνει ότι το πρόγραμμα οδήγησης `ath` εντόπισε μια συσκευή ασύρματου Ethernet. Μπορείτε να δείτε την αντίστοιχη σελίδα manual του προγράμματος ath(4), χρησιμοποιώντας την εντολή `man ath`.

Μπορείτε επίσης να πάρετε χρήσιμες πληροφορίες από την εντολή man(1), αν δώσετε την επιλογή `-k`. Στο παραπάνω παράδειγμα, δίνοντας:

```
# man -k Atheros
```

Θα δείτε μια λίστα από σελίδες manual που περιέχουν τη συγκεκριμένη λέξη:

```
ath(4)                   - Atheros IEEE 802.11 wireless network driver
ath_hal(4)               - Atheros Hardware Access Layer (HAL)
```

Έχοντας διαθέσιμη την απογραφή υλικού του υπολογιστή σας, η διαδικασία δημιουργίας προσαρμοσμένου πυρήνα σίγουρα φαίνεται λιγότερο αποθαρρυντική.

9.4 Προγράμματα Οδήγησης, Υποσυστήματα και Αρθρώματα (modules)

Πριν δημιουργήσετε ένα προσαρμοσμένο πυρήνα, θα πρέπει πρώτα να σκεφτείτε για ποιους λόγους τον χρειάζεστε. Σε πολλές περιπτώσεις, η υποστήριξη κάποιας συγκεκριμένης συσκευής μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση κάποιου αρθρώματος (module).

Τα αρθρώματα του πυρήνα βρίσκονται στον κατάλογο `/boot/kernel/` και μπορούν να φορτωθούν δυναμικά στον πυρήνα που εκτελείται τη δεδομένη στιγμή, με τη χρήση της εντολής kldload(8). Τα περισσότερα, αν και όχι όλα, τα προγράμματα οδήγησης στον πυρήνα, διατίθενται και σε μορφή αρθρώματος· έχουν επίσης τη δική του σελίδα βοήθειας το καθένα. Για παράδειγμα, στην προηγούμενη ενότητα, είδαμε το πρόγραμμα οδήγησης ασύρματου Ethernet `ath`. Ε σελίδα βοήθειας για αυτή τη συσκευή αναφέρει:

```
Alternatively, to load the driver as a module at boot time, place the
following line in loader.conf(5):

      if_ath_load="YES"
```

Όπως αναφέρεται στις οδηγίες, αν βάλετε την γραμμή `if_ath_load="YES"` στο αρχείο `/boot/loader.conf`, το άρθρωμα θα φορτωθεί δυναμικά κατά την εκκίνηση του συστήματος σας.

Σε μερικές περιπτώσεις ωστόσο, δεν υπάρχει άρθρωμα που να σχετίζεται με κάποιο πρόγραμμα οδήγησης. Αυτό ισχύει περισσότερο για κάποια ιδιαίτερα υποσυστήματα και πολύ σημαντικά προγράμματα οδήγησης. Για παράδειγμα, το πρόγραμμα οδήγησης του συστήματος αρχείων fast file system (FFS) απαιτείται να είναι ενσωματωμένο στον πυρήνα. Το ίδιο συμβαίνει και με την υποστήριξη δικτύου (INET). Δυστυχώς, ο μόνος τρόπος για να δείτε αν ένα πρόγραμμα οδήγησης πρέπει να είναι υποχρεωτικά ενσωματωμένο στον πυρήνα, είναι να ελέγξετε αν υπάρχει το αντίστοιχο άρθρωμα.

Ðñïåéäïðïßçóç: Είναι αρκετά εύκολο να αφαιρέσετε την υποστήριξη για κάποια συσκευή ή άλλη επιλογή, και να καταλήξετε με ένα πυρήνα που δεν μπορεί να ξεκινήσει. Για παράδειγμα, αν βγάλετε το πρόγραμμα οδήγησης ata(4) από το αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα σας, αν το σύστημα σας χρησιμοποιεί δίσκους ATA δεν θα μπορεί να ξεκινήσει. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να βάλετε την αντίστοιχη γραμμή στο αρχείο `loader.conf` για να φορτώσετε το σχετικό άρθρωμα. Αν δεν είστε σίγουροι, ελέγξτε για την ύπαρξη του αρθρώματος και απλώς αφήστε την υποστήριξη ενσωματωμένη στον πυρήνα.

9.5 Δημιουργία και Εγκατάσταση Προσαρμοσμένου Πυρήνα

Óçìåßùóç: Χρειάζεται να έχετε εγκαταστήσει όλο τον πηγαίο κώδικα του FreeBSD για να μεταγλωττίσετε τον πυρήνα.

Αρχικά, θα κάνουμε μια γρήγορη παρουσίαση του καταλόγου στον οποίο γίνεται η μεταγλώττιση του πυρήνα. Όλοι οι κατάλογοι που θα αναφέρουμε βρίσκονται κάτω από τον κατάλογο `/usr/src/sys` ο οποίος είναι επίσης προσβάσιμος μέσω της διαδρομής `/sys`. Υπάρχει εδώ ένας αριθμός υποκαταλόγων ο οποίος αντιπροσωπεύει διαφορετικά τμήματα του πυρήνα, αλλά οι πλέον σημαντικοί για το σκοπό μας είναι οι `arch/conf`, όπου θα επεξεργαστείτε τις ρυθμίσεις για τον προσαρμοσμένο πυρήνα σας, και ο `compile`, που είναι ο χώρος εργασίας στον οποίο θα γίνει η μεταγλώττιση του. Ο `arch` αντιπροσωπεύει ένα από τα `i386`, `amd64`, `ia64`, `powerpc`, `sparc64`, ή `pc98` (ένας εναλλακτικός τύπος PC, διαδεδομένος στην Ιαπωνία). Οτιδήποτε βρίσκεται μέσα στον συγκεκριμένο κατάλογο μιας αρχιτεκτονικής, σχετίζεται μόνο με την αρχιτεκτονική αυτή. Το υπόλοιπο του κώδικα, είναι ανεξάρτητο από την αρχιτεκτονική και κοινό σε κάθε πλατφόρμα όπου θα μπορούσε να μεταγλωττιστεί το FreeBSD. Παρατηρήστε τη λογική οργάνωση της δομής των καταλόγων, όπου κάθε υποστηριζόμενη συσκευή, σύστημα αρχείων και επιλογή βρίσκεται στο δικό της κατάλογο.

Στα παραδείγματα αυτού του κεφαλαίου υποθέτουμε ότι χρησιμοποιείτε την αρχιτεκτονική i386. Αν χρησιμοποιείτε διαφορετική αρχιτεκτονική, θα χρειαστεί να αλλάξετε τα ονόματα των καταλόγων και διαδρομών ώστε να συμβαδίζουν με αυτή.

Óçìåßùóç: Αν δεν υπάρχει ο κατάλογος `/usr/src/` στο σύστημα σας (ή αν είναι άδειος), τότε δεν έχετε εγκαταστήσει τον πηγαίο κώδικα. Ο ευκολότερος τρόπος για να εγκαταστήσετε τον πλήρη πηγαίο κώδικα, είναι να μέσω του csup(1) όπως περιγράφεται στο ÔìÞìá 25.6. Θα πρέπει επίσης να δημιουργήσετε ένα συμβολικό δεσμό προς τον κατάλογο `/usr/src/sys/`:

```
# ln -s /usr/src/sys /sys
```

Έπειτα, μετακινηθείτε στον κατ΄αλογο `arch/conf` και αντιγρ΄αψτε το αρχείο ρυθμίσεων `GENERIC` στο όνομα το οποίο θέλετε να δώσετε στο νέο σας πυρήνα. Για παρ΄αδειγμα:

```
# cd /usr/src/sys/i386/conf
# cp GENERIC MYKERNEL
```

Κατ΄α παρ΄αδοση, το όνομα αυτό γρ΄αφεται εξ' ολοκλήρου με κεφαλαία γρ΄αμματα και αν έχετε πολλ΄α μηχανήματα FreeBSD με διαφορετικό υλικό, είναι καλή ιδέα να του δώσετε το όνομα του μηχανήματος. Για το παρ΄αδειγμα μας, θα το αποκαλούμε `MYKERNEL`.

> **Õðüäåéîç:** Δεν είναι γενικ΄α καλή ιδέα να αποθηκεύσετε το αρχείο ρυθμίσεων σας απευθείας στον κατ΄αλογο `/usr/src`. Αν αντιμετωπίσετε προβλήματα, ίσως μπείτε στον πειρασμό να διαγρ΄αψετε απλώς τον κατ΄αλογο `/usr/src` και να ξεκινήσετε από την αρχή. Συνήθως λίγα δευτερόλεπτα μετ΄α από αυτό θα συνειδητοποιήσετε ότι έχετε επίσης διαγρ΄αψει το αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα σας. Επίσης, μην επεξεργ΄αζεστε απευθείας το αρχείο `GENERIC`, καθώς μπορεί οι αλλαγές σας να χαθούν την επόμενη φορ΄α που θα ανανεώσετε τον πηγαίο σας κώδικα.
>
> Καλό θα είναι να αποθηκεύσετε το αρχείο ρυθμίσεων σε΄αλλο κατ΄αλογο και να δημιουργήσετε ένα συμβολικό δεσμό προς το αρχείο, στον κατ΄αλογο `i386`.
>
> Για παρ΄αδειγμα:
>
> ```
> # cd /usr/src/sys/i386/conf
> # mkdir /root/kernels
> # cp GENERIC /root/kernels/MYKERNEL
> # ln -s /root/kernels/MYKERNEL
> ```

Τώρα, τροποποιήστε το αρχείο `MYKERNEL` με τον επεξεργαστή κειμένου που προτιμ΄ατε. Αν ξεκιν΄ατε μόλις τώρα, πιθανόν ο μόνος διαθέσιμος επεξεργαστής κειμένου να είναι το **vi**, ο οποίος είναι αρκετ΄α πολύπλοκος για να τον εξηγήσουμε εδώ, αλλ΄α καλύπτεται αρκετ΄α καλ΄α από πλήθος βιβλίων στην βιβλιογραφία. Ωστόσο, το FreeBSD διαθέτει επίσης ένα ευκολότερο επεξεργαστή κειμένου, τον **ee** ο οποίος είναι η κατ΄αλληλη επιλογή αν είστε αρχ΄αριος. Αλλ΄αξτε κατ΄α βούληση τα σχόλια στην αρχή του αρχείου ρυθμίσεων ώστε να αντανακλούν τις αλλαγές που έχετε κ΄ανει και οι οποίες το διαχωρίζουν από το `GENERIC`.

Αν έχετε δημιουργήσει πυρήνα στο SunOS ή σε κ΄αποιο ΄αλλο λειτουργικό σύστημα τύπου BSD, το μεγαλύτερο μέρος αυτού του αρχείου θα σας φανεί γνωστό. Από την ΄αλλη, αν έρχεστε από κ΄αποιο ΄αλλο λειτουργικό, όπως το DOS το αρχείο ρυθμίσεων `GENERIC` ίσως να σας είναι δύσκολο στην κατανόηση, για το λόγο αυτό ακολουθήστε αργ΄α και προσεκτικ΄α τις περιγραφές του τμήματος Αρχείο Ρυθμίσεων.

> **Óçìåßùóç:** Αν συγχρονίσετε τον πηγαίο κώδικα με τις τελευταίες αλλαγές του FreeBSD project, να διαβ΄ασετε το αρχείο `/usr/src/UPDATING` πριν προχωρήσετε σε οποιοδήποτε βήμα αναβ΄αθμισης. Το αρχείο αυτό περιγρ΄αφει πιθαν΄α σημαντικ΄α προβλήματα ή περιοχές που χρει΄αζονται ιδιαίτερη προσοχή όσο αφορ΄α τον ανανεωμένο πηγαίο κώδικα. Το αρχείο `/usr/src/UPDATING` ταιρι΄αζει π΄αντα με την έκδοση του πηγαίου κώδικα του FreeBSD που έχετε, και είναι για αυτό το λόγο πιο ενημερωμένο σε σχέση με ότι διαβ΄ασετε στο παρόν βιβλίο.

Θα πρέπει τώρα να μεταγλωττίσετε τον πηγαίο κώδικα του πυρήνα.

Μεταγλώττιση του Πυρήνα

Óçìåßùóç: Χρειάζεται να έχετε εγκαταστήσει όλο τον πηγαίο κώδικα του FreeBSD για να μεταγλωττίσετε τον πυρήνα.

1. Μετακινηθείτε στον κατάλογο `/usr/src`:

   ```
   # cd /usr/src
   ```

2. Μεταγλωττίστε τον πυρήνα:

   ```
   # make buildkernel KERNCONF=MYKERNEL
   ```

3. Εγκαταστήστε το νέο πυρήνα:

   ```
   # make installkernel KERNCONF=MYKERNEL
   ```

Õðüäåéîç: Από προεπιλογή, όταν δημιουργείτε ένα προσαρμοσμένο πυρήνα, δημιουργούνται επίσης και όλα τα modules (αρθρώματα) πυρήνα. Αν θέλετε να κάνετε πιο γρήγορη ανανέωση του πυρήνα ή να δημιουργήσετε μόνο συγκεκριμένα modules, θα πρέπει να τροποποιήσετε το αρχείο `/etc/make.conf` πριν ξεκινήσετε τη δημιουργία του πυρήνα:

```
MODULES_OVERRIDE = linux acpi sound/sound sound/driver/ds1 ntfs
```

Στη μεταβλητή αυτή δίνετε μια λίστα των modules που θέλετε να δημιουργηθούν, αντί να δημιουργηθούν όλα.

```
WITHOUT_MODULES = linux acpi sound ntfs
```

Στη μεταβλητή αυτή δίνετε μια λίστα βασικών (top level) modules που θέλετε να παραλείψετε κατά τη διαδικασία δημιουργίας. Για άλλες μεταβλητές που ίσως είναι χρήσιμες στη διαδικασία δημιουργίας πυρήνα, δείτε τη σελίδα manual του make.conf(5).

Ο νέος πυρήνας θα αντιγραφεί στον κατάλογο `/boot/kernel` με το όνομα `/boot/kernel/kernel` ενώ ο παλιός πυρήνας θα μετακινηθεί στο `/boot/kernel.old/kernel`. Τερματίστε τώρα το σύστημα σας και επανεκκινήστε για να χρησιμοποιήσετε το νέο πυρήνα. Αν κάτι πάει στραβά, υπάρχουν κάποιες πληροφορίες για Αντιμετώπιση Προβλημάτων που ίσως σας φανούν χρήσιμες, στο τέλος αυτού του κεφαλαίου. Βεβαιωθείτε ότι διαβάσατε το τμήμα που εξηγεί πως να επαναφέρετε το σύστημα σας σε περίπτωση που ο νέος πυρήνας δεν εκκινεί.

Óçìåßùóç: Άλλα αρχεία που σχετίζονται με τη διαδικασία εκκίνησης, όπως ο loader(8) και οι ρυθμίσεις του, βρίσκονται στον κατάλογο `/boot`. Εξειδικευμένα modules ή modules τρίτων κατασκευαστών μπορούν να τοποθετηθούν στον κατάλογο `/boot/kernel`, αν και οι χρήστες θα πρέπει να γνωρίζουν ότι είναι σημαντικό τα modules να είναι σε συγχρονισμό με τον πυρήνα. Modules τα οποία δεν προορίζονται για εκτέλεση με τον τρέχοντα πυρήνα, μπορούν να προκαλέσουν αστάθεια ή εσφαλμένη λειτουργία του συστήματος σας.

9.6 Το Αρχείο Ρυθμίσεων

Ανανεώθηκε για το FreeBSD Joel Dahl.

Η γενική μορφή ενός αρχείου ρυθμίσεων πυρήνα, είναι αρκετά απλή. Κάθε γραμμή περιέχει μια λέξη-κλειδί και ένα ή περισσότερα ορίσματα. Για λόγους απλότητας, οι περισσότερες γραμμές περιέχουν μόνο ένα όρισμα. Οτιδήποτε βρίσκεται μετά το σύμβολο # θεωρείται σχόλιο και αγνοείται. Στα επόμενα τμήματα θα βρείτε περιγραφή για τις λέξεις-κλειδιά, με τη σειρά που εμφανίζονται στο αρχείο ρυθμίσεων `GENERIC`. Για εξαντλητική λίστα των παραμέτρων και συσκευών που εξαρτώνται από την αρχιτεκτονική, δείτε το αρχείο `NOTES` το οποίο βρίσκεται στον ίδιο κατάλογο με το αρχείο `GENERIC`. Για επιλογές και ρυθμίσεις που είναι ανεξάρτητες από την αρχιτεκτονική, δείτε το αρχείο `/usr/src/sys/conf/NOTES`.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την οδηγία `include` στα αρχεία ρυθμίσεων. Η οδηγία αυτή επιτρέπει την λογική συμπερίληψη ενός άλλου αρχείου ρυθμίσεων μέσα στο τρέχον, κάνοντας πιο εύκολη τη συντήρηση του όταν οι αλλαγές που χρειάζονται είναι λίγες σε σχέση με το αρχικό αρχείο. Για παράδειγμα, αν χρειάζεστε ένα πυρήνα `GENERIC` με λίγες μόνο παραπάνω επιλογές ή προγράμματα οδήγησης, μπορείτε να δημιουργήσετε ένα μικρό αρχείο διαφορών σε σχέση με τον `GENERIC`:

```
include GENERIC
ident MYKERNEL

options         IPFIREWALL
options         DUMMYNET
options         IPFIREWALL_DEFAULT_TO_ACCEPT
options         IPDIVERT
```

Πολλοί διαχειριστές βρίσκουν ότι αυτό το μοντέλο προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο συγγραφής αρχείων ρυθμίσεων από το μηδέν: το τοπικό αρχείο ρυθμίσεων περιέχει μόνο τις διαφορές από ένα πυρήνα `GENERIC`. Καθώς γίνονται αναβαθμίσεις στο σύστημα, τα νέα χαρακτηριστικά και δυνατότητες που προστίθενται στον `GENERIC` θα προστεθούν και στον προσαρμοσμένο πυρήνα, εκτός αν το αποτρέψετε χρησιμοποιώντας το `nooptions` ή το `nodevice`. Το υπόλοιπο αυτού του κεφαλαίου, εξηγεί το περιεχόμενο ενός τυπικού αρχείου ρυθμίσεων και το ρόλο που έχουν οι διάφορες επιλογές και τα προγράμματα οδήγησης που εμφανίζονται σε αυτό.

> **Óçìåßùóç:** Για να δημιουργήσετε ένα αρχείο το οποίο να περιέχει όλες τις διαθέσιμες επιλογές, όπως γίνεται συνήθως για δοκιμές, εκτελέστε την ακόλουθη εντολή ως `root`:
>
> ```
> # cd /usr/src/sys/i386/conf && make LINT
> ```

Το παρακάτω είναι ένα παράδειγμα του αρχείου ρυθμίσεων `GENERIC` με επιπρόσθετα διευκρινιστικά σχόλια όπου είναι απαραίτητο. Το παράδειγμα θα πρέπει να ταιριάζει αρκετά καλά με το αντίγραφο του αρχείου πού έχετε στο `/usr/src/sys/i386/conf/GENERIC`.

```
machine         i386
```

Πρόκειται για την αρχιτεκτονική του μηχανήματος. Πρέπει να είναι `amd64`, `i386`, `ia64`, `pc98`, `powerpc`, ή `sparc64`.

```
cpu          I486_CPU
```

```
cpu          I586_CPU
cpu          I686_CPU
```

Ε παραπ΄ανω επιλογή καθορίζει τον τύπο της CPU που έχετε στο σύστημα σας. Μπορεί να έχετε παραπ΄ανω από μια τέτοιες γραμμές (αν για παρ΄αδειγμα δεν είστε σίγουρος αν θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε `I586_CPU` ή `I686_CPU`), αλλ΄α για ένα προσαρμοσμένο πυρήνα είναι καλύτερα να καθορίσετε μόνο τη CPU που έχετε. Αν δεν είστε σίγουρος για τον τύπο της CPU μπορείτε να ελέγξετε το αρχείο `/var/run/dmesg.boot` για να δείτε τα μηνύματα εκκίνησης του συστήματος σας.

```
ident          GENERIC
```

Αυτό είναι το αναγνωριστικό όνομα του πυρήνα. Θα πρέπει να το αλλ΄αξετε στο όνομα που δώσατε στον πυρήνα σας, π.χ. `MYKERNEL` αν έχετε ακολουθήσει τις οδηγίες από το προηγούμενο μας παρ΄αδειγμα. Ε τιμή που θα β΄αλετε στο αλφαριθμητικό `ident` θα εκτυπώνεται όταν εκκινείτε με τον συγκεκριμένο πυρήνα, και έτσι είναι χρήσιμο να δώσετε στο νέο πυρήνα ένα διαφορετικό όνομα αν θέλετε να το ξεχωρίζετε από το συνηθισμένο πυρήνα σας (αν π.χ. θέλετε να φτι΄αξετε ένα πειραματικό πυρήνα).

```
#To statically compile in device wiring instead of /boot/device.hints
#hints          "GENERIC.hints"         # Default places to look for devices.
```

Το αρχείο device.hints(5) χρησιμοποιείται για τον καθορισμό επιλογών που σχετίζονται με τους οδηγούς συσκευών. Ε προεπιλεγμένη θέση την οποία ελέγχει ο loader(8) κατ΄α την εκκίνηση είναι το `/boot/device.hints`. Χρησιμοποιώντας την επιλογή `hints` μπορείτε να ενσωματώσετε στατικ΄α τις οδηγίες αυτές μέσα στον πυρήνα. Στην περίπτωση αυτή δεν υπ΄αρχει λόγος να δημιουργήσετε το αρχείο `device.hints` στον κατ΄αλογο `/boot`.

```
makeoptions     DEBUG=-g          # Build kernel with gdb(1) debug symbols
```

Ε φυσιολογική διαδικασία δημιουργίας του FreeBSD περιλαμβ΄ανει πληροφορίες εκσφαλμ΄ατωσης (debugging) όταν ο πυρήνας δημιουργείται με την επιλογή `-g`, επιτρέποντας έτσι την χρήση τους όταν δοθούν στο gcc(1).

```
options          SCHED_ULE         # ULE scheduler
```

Ο προεπιλεγμένος scheduler του FreeBSD. Κρατήστε την επιλογή αυτή.

```
options          PREEMPTION         # Enable kernel thread preemption
```

Επιτρέπει σε νήματα του πυρήνα να προσπεραστούν από ΄αλλα, υψηλότερης προτεραιότητας. Βοηθ΄αει στην αύξηση απόκρισης του συστήματος και επιτρέπει σε νήματα διακοπών (interrupts) να εκτελεστούν πιο γρήγορα, αντί να μένουν σε αναμονή.

```
options          INET              # InterNETworking
```

Υποστήριξη δικτύου. Αφήστε την επιλογή αυτή ενεργοποιημένη, ακόμα και αν δεν σκοπεύετε να συνδεθείτε σε κ΄αποιο δίκτυο. Τα περισσότερα προγρ΄αμματα χρει΄αζονται έστω και την εσωτερική (loopback) δικτύωση (τη δυνατότητα δηλ. να κ΄ανουν συνδέσεις δικτύου μέσα στο ίδιο σας το μηχ΄ανημα), καθιστώντας την επιλογή αυτή ουσιαστικ΄α υποχρεωτική.

```
options          INET6             # IPv6 communications protocols
```

Ε επιλογή αυτή ενεργοποιεί τα πρωτόκολλα επικοινωνίας IPv6.

```
options         FFS             # Berkeley Fast Filesystem
```

Πρόκειται για το βασικό σύστημα αρχείων του σκληρού δίσκου. Αφήστε την επιλογή αυτή ενεργοποιημένη, αν ξεκιν΄ατε από το σκληρό δίσκο.

```
options         SOFTUPDATES     # Enable FFS Soft Updates support
```

Ε επιλογή αυτή ενεργοποιεί τα Soft Updates στον πυρήνα, το οποίο βοηθ΄αει την επιτ΄αχυνση της εγγραφής στους δίσκους. Ακόμα και αν η λειτουργία αυτή παρέχεται από τον πυρήνα, θα πρέπει επίσης να ενεργοποιηθεί για συγκεκριμένους δίσκους. Δείτε την έξοδο της εντολής mount(8) για να δείτε αν είναι ενεργοποιημένα τα Soft Updates στους δίσκους του συστήματος σας. Αν δεν δείτε την επιλογή `soft-updates` θα χρειαστεί να την ενεργοποιήσετε με την εντολή tunefs(8) (για υπ΄αρχοντα συστήματα αρχείων) ή newfs(8) (για νέα συστήματα αρχείων).

```
options         UFS_ACL         # Support for access control lists
```

Με την επιλογή αυτή, ενεργοποιείται η υποστήριξη του πυρήνα για λίστες ελέγχου πρόσβασης (access control lists). Τα ACLs εξαρτιούνται από τη χρήση εκτεταμένων ιδιοτήτων και από το σύστημα αρχείων UFS2, και περιγρ΄αφονται με λεπτομέρεια στο Ôìþìá 15.12. Τα ACLs είναι ενεργοποιημένα από προεπιλογή, και δεν θα πρέπει να τα απενεργοποιήσετε από τον πυρήνα αν έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν σε κ΄αποιο σύστημα αρχείων, καθώς αυτό θα τα αφαιρέσει από τα αρχεία, αλλ΄αζοντας έτσι τον τρόπο προστασίας τους με απρόβλεπτους τρόπους.

```
options         UFS_DIRHASH     # Improve performance on big directories
```

Με την επιλογή αυτή, περιλαμβ΄ανονται λειτουργίες που αυξ΄ανουν την ταχύτητα πρόσβασης του δίσκου σε μεγ΄αλους καταλόγους, με κόστος τη χρήση επιπρόσθετης μνήμης. Φυσιολογικ΄α, θα θέλετε να κρατήσετε την επιλογή αυτή σε ένα μεγ΄αλο εξυπηρετητή ή σταθμό εργασίας, και να την αφαιρέσετε όταν χρησιμοποιείτε το FreeBSD σε ένα μικρό σύστημα όπου η μνήμη είναι περιορισμένη και η ταχύτητα πρόσβασης στο δίσκο είναι λιγότερο σημαντική, όπως για παρ΄αδειγμα σε ένα firewall.

```
options         MD_ROOT         # MD is a potential root device
```

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η υποστήριξη χρήσης ενός εικονικού δίσκου στη μνήμη RAM (ramdrive) για χρήση ως συσκευή root.

```
options         NFSCLIENT       # Network Filesystem Client
options         NFSSERVER       # Network Filesystem Server
options         NFS_ROOT        # NFS usable as /, requires NFSCLIENT
```

Το δικτυακό σύστημα αρχείων. Αν δεν έχετε σκοπό να προσαρτήσετε συστήματα αρχείων από ΄αλλο εξυπηρετητή αρχείων UNIX μέσω TCP/IP, μπορείτε να μετατρέψετε αυτές τις γραμμές σε σχόλια.

```
options         MSDOSFS         # MSDOS Filesystem
```

Το σύστημα αρχείων του MS-DOS. Αν δεν σκοπεύετε να προσαρτήσετε δίσκο DOS κατ΄α την εκκίνηση, μπορείτε με ασφ΄αλεια να μετατρέψετε την επιλογή αυτή σε σχόλιο. Ε υποστήριξη θα φορτωθεί αυτόματα την πρώτη φορ΄α που θα προσαρτήσετε κατ΄ατμηση DOS όπως περιγρ΄αψαμε παραπ΄ανω. Επίσης, το εξαιρετικό πρόγραμμα `emulators/mtools` σας επιτρέπει να έχετε πρόσβαση σε δισκέτες

DOS χωρίς να χρειάζεται να τις προσαρτήσετε και να αποπροσαρτήσετε (και επίσης δεν απαιτεί τη χρήση του MSDOSFS).

```
options         CD9660          # ISO 9660 Filesystem
```

Το σύστημα αρχείων ISO 9660 για CDROM. Μετατρέψτε το σε σχόλιο αν δεν έχετε οδηγό CDROM ή αν σπάνια προσαρτάτε CD δεδομένων (καθώς θα φορτωθεί δυναμικά την πρώτη φορά που θα προσαρτήσετε τέτοιο CD). Τα μουσικά CD δεν χρειάζονται αυτό το σύστημα αρχείων.

```
options         PROCFS          # Process filesystem (requires PSEUDOFS)
```

Αυτό το σύστημα αρχείων περιέχει τις διεργασίες του συστήματος. Πρόκειται για ένα "εικονικό" σύστημα αρχείων το οποίο προσαρτάται στον κατάλογο /proc και επιτρέπει σε προγράμματα όπως το ps(1) να δίνουν περισσότερες πληροφορίες για τις διεργασίες που εκτελούνται. Η χρήση του PROCFS δεν απαιτείται στις περισσότερες περιπτώσεις, καθώς τα περισσότερα εργαλεία παρακολούθησης και εκσφαλμάτωσης έχουν προσαρμοστεί να εκτελούνται χωρίς το PROCFS. Στις νέες εγκαταστάσεις, αυτό το σύστημα αρχείων δεν προσαρτάται από προεπιλογή.

```
options         PSEUDOFS        # Pseudo-filesystem framework
```

Πυρήνες που χρησιμοποιούν το PROCFS πρέπει επίσης να παρέχουν υποστήριξη για το PSEUDOFS.

```
options         GEOM_PART_GPT   # GUID Partition Tables.
```

Προσθέτει υποστήριξη για Πίνακα Κατατμήσεων GUID (http://en.wikipedia.org/wiki/GUID_Partition_Table). Το GPT δίνει δυνατότητα ύπαρξης μεγάλου αριθμού κατατμήσεων στο δίσκο, μέχρι 128 με τις τυπικές ρυθμίσεις.

```
options         COMPAT_43       # Compatible with BSD 4.3 [KEEP THIS!]
```

Συμβατότητα με το 4.3BSD. Αφήστε την επιλογή αυτή ενεργή: κάποια προγράμματα θα συμπεριφέρονται παράξενα αν την απενεργοποιήσετε.

```
options         COMPAT_FREEBSD4 # Compatible with FreeBSD4
```

Η επιλογή αυτή απαιτείται για την υποστήριξη εφαρμογών που έχουν μεταγλωττιστεί σε παλιότερες εκδόσεις του FreeBSD και οι οποίες χρησιμοποιούν παλιές διεπαφές και κλήσεις συστήματος. Συνίσταται να υπάρχει αυτή η επιλογή σε όλα τα συστήματα i386 τα οποία εκτελούν παλιότερες εφαρμογές. Αρχιτεκτονικές όπως η ia64 και η SPARC64 που άρχισαν να υποστηρίζονται από την έκδοση 5.Χ και μετά δεν χρειάζονται αυτή την επιλογή.

```
options         COMPAT_FREEBSD5 # Compatible with FreeBSD5
```

Η επιλογή αυτή απαιτείται στο για την υποστήριξη εφαρμογών που έχουν μεταγλωττιστεί στο FreeBSD 5.X και χρησιμοποιούν τις αντίστοιχες κλήσεις αυτού του συστήματος.

```
options         COMPAT_FREEBSD6 # Compatible with FreeBSD6
```

Η επιλογή αυτή απαιτείται στο για την υποστήριξη εφαρμογών που έχουν μεταγλωττιστεί στο FreeBSD 6.X και χρησιμοποιούν τις αντίστοιχες κλήσεις αυτού του συστήματος.

```
options         COMPAT_FREEBSD7 # Compatible with FreeBSD75
```

Ε επιλογή αυτή απαιτείται στο για την υποστήριξη εφαρμογών που έχουν μεταγλωττιστεί στο FreeBSD 7.X και χρησιμοποιούν τις αντίστοιχες κλήσεις αυτού του συστήματος.

```
options         SCSI_DELAY=5000  # Delay (in ms) before probing SCSI
```

Με την επιλογή αυτή ο πυρήνας περιμένει 5 δευτερόλεπτα πριν ανιχνεύσει κ΄αθε συσκευή SCSI στο σύστημα σας. Αν έχετε μόνο IDE δίσκους μπορείτε να την αγνοήσετε, διαφορετικ΄α μπορείτε να δοκιμ΄ασετε να μειώσετε τον αριθμό αυτό, για να επιταχύνετε την εκκίνηση. Φυσικ΄α, αν το κ΄ανετε αυτό και ανακαλύψετε ότι το FreeBSD έχει πρόβλημα στην αναγνώριση των συσκευών σας, θα πρέπει να την ανεβ΄ασετε ξαν΄α.

```
options         KTRACE           # ktrace(1) support
```

Ε επιλογή αυτή ενεργοποιεί το tracing των διεργασιών του πυρήνα, το οποίο είναι χρήσιμο στην εκσφαλμ΄ατωση.

```
options         SYSVSHM          # SYSV-style shared memory
```

Ε επιλογή αυτή ενεργοποιεί την κοινόχρηστη μνήμη σύμφωνα με το πρότυπο του System V. Ε πλέον κοινή χρήση της, είναι η επέκταση XSHM στα C η οποία χρησιμοποιείται αυτόματα από πολλές βαριές εφαρμογές γραφικών για καλύτερη ταχύτητα. Αν χρησιμοποιείτε C, σίγουρα θέλετε να περιλ΄αβετε αυτή την επιλογή.

```
options         SYSVMSG          # SYSV-style message queues
```

Υποστήριξη για μηνύματα του System V. Ε επιλογή αυτή προσθέτει μόνο μερικές εκατοντ΄αδες bytes στον πυρήνα.

```
options         SYSVSEM          # SYSV-style semaphores
```

Υποστήριξη σηματοφορέων του System V. Χρησιμοποιείται λιγότερο συχν΄α, αλλ΄α προσθέτει μόνο μερικές εκατοντ΄αδες bytes στον πυρήνα.

> **Óçìåßùóç:** Ε επιλογή `-p` της εντολής ipcs(1) θα σας δείξει ποιες διεργασίες χρησιμοποιούν κ΄αθε μια από αυτές τις λειτουργίες του System V.

```
options             _KPOSIX_PRIORITY_SCHEDULING # POSIX P1003_1B real-time extensions
```

Επεκτ΄ασεις πραγματικού χρόνου (Real-time) που προστέθηκαν στο POSIX® το 1993. Χρησιμοποιείται από κ΄αποιες εφαρμογές στη συλλογή των ports (όπως το **StarOffice**).

```
options         KBD_INSTALL_CDEV  # install a CDEV entry in /dev
```

Ε επιλογή αυτή είναι απαραίτητη για τη δημιουργία του αρχείου συσκευής πληκτρολογίου στον κατ΄αλογο `/dev`.

```
options         ADAPTIVE_GIANT    # Giant mutex is adaptive.
```

Το Giant είναι το όνομα ενός συστήματος αμοιβαίου αποκλεισμού (sleep mutex) το οποίο προστατεύει ένα μεγ΄αλο αριθμό πόρων του πυρήνα. Στις μέρες μας, αυτό θεωρείται ανεπίτρεπτο από πλευρ΄ας απόδοσης και αντικαθίσταται με κλειδώματα τα οποία προστατεύουν συγκεκριμένους πόρους. Ε

επιλογή ADAPTIVE_GIANT επιτρέπει στο Giant να συμπεριληφθεί στο σετ των mutexes που μπορούν να εκτελεστούν επιλεκτικά. Έτσι, αν ένα νήμα θέλει να κλειδώσει το Giant mutex, αλλά αυτό είναι ήδη κλειδωμένο από ένα νήμα σε μια άλλη CPU, το πρώτο νήμα θα συνεχίσει να εκτελείται, και θα περιμένει για την απελευθέρωση του κλειδώματος. Φυσιολογικά, το νήμα θα επέστρεφε στην κατάσταση ύπνου (sleep) και θα περίμενε για την επόμενη ευκαιρία εκτέλεσης του. Αν δεν είστε σίγουρος, αφήστε αυτή την επιλογή ενεργή.

> **Óçìåßùóç:** Σημειώστε ότι από το FreeBSD 8.0-RELEASE και τις επόμενες εκδόσεις, όλα τα mutexes έχουν από προεπιλογή τη δυνατότητα προσαρμογής, εκτός αν έχει επίτηδες γίνει διαφορετική ρύθμιση, χρησιμοποιώντας την επιλογή NO_ADAPTIVE_MUTEXES κατά τη μεταγλώττιση. Το Giant έχει επίσης δυνατότητα προσαρμογής πλέον, και έτσι η επιλογή ADAPTIVE_GIANT έχει αφαιρεθεί από το αρχείο ρυθμίσεων πυρήνα.

```
device          apic                # I/O APIC
```

Η συσκευή apic επιτρέπει τη χρήση του I/O APIC για την παράδοση των interrupts (διακοπών). Η συσκευή apic μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε πυρήνες για ένα επεξεργαστή (UP) όσο και για πολλαπλούς (SMP), αλλά στη δεύτερη περίπτωση είναι απαραίτητη. Προσθέστε την επιλογή options SMP για να έχετε υποστήριξη πολλαπλών επεξεργαστών.

> **Óçìåßùóç:** Η συσκευή apic υπάρχει μόνο στην αρχιτεκτονική i386, η γραμμή αυτή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε άλλες αρχιτεκτονικές.

```
device          eisa
```

Θα πρέπει να συμπεριλάβετε την επιλογή αυτή αν έχετε μητρική με δίαυλο τύπου EISA. Ενεργοποιείται έτσι η αυτόματη ανίχνευση και ρύθμιση όλων των συσκευών στο δίαυλο EISA.

```
device          pci
```

Θα πρέπει να συμπεριλάβετε αυτή την επιλογή αν έχετε μητρική με δίαυλο PCI. Ενεργοποιείται έτσι η αυτόματη ανίχνευση των καρτών PCI και η επικοινωνία μεταξύ των διαύλων PCI και ISA.

```
# Floppy drives
device          fdc
```

Πρόκειται για τον ελεγκτή μονάδας δισκέτας.

```
# ATA and ATAPI devices
device          ata
```

Αυτός ο οδηγός υποστηρίζει όλες τις συσκευές τύπου ATA και ATAPI. Χρειάζεστε μόνο μια καταχώρηση device ata για να ανιχνεύσει ο πυρήνας όλες τις συσκευές ATA/ATAPI τύπου PCI στα σύγχρονα μηχανήματα.

```
device          atadisk                 # ATA disk drives
```

Η επιλογή αυτή απαιτείται μαζί με το device ata για την υποστήριξη δίσκων ATA.

```
device          ataraid                 # ATA RAID drives
```

Ε επιλογή αυτή απαιτείται μαζί με τοdevice ata για την υποστήριξη δίσκων ATA RAID.

```
device          atapicd                 # ATAPI CDROM drives
```

Ε επιλογή αυτή απαιτείται μαζί με το device ata για την υποστήριξη οδηγών ATAPI CDROM.

```
device          atapifd                 # ATAPI floppy drives
```

Ε επιλογή αυτή απαιτείται μαζί με το device ata για την υποστήριξη οδηγών δισκέτας ATAPI.

```
device          atapist                 # ATAPI tape drives
```

Ε επιλογή αυτή απαιτείται μαζί με το device ata για την υποστήριξη μον΄αδων ταινίας ATAPI.

```
options         ATA_STATIC_ID           # Static device numbering
```

Με την επιλογή αυτή, ο αριθμός του ελεγκτή γίνεται στατικός. Χωρίς αυτή, οι αριθμοί συσκευών αποδίδονται δυναμικ΄α.

```
# SCSI Controllers
device          ahb        # EISA AHA1742 family
device          ahc        # AHA2940 and onboard AIC7xxx devices
options         AHC_REG_PRETTY_PRINT    # Print register bitfields in debug
                                        # output.  Adds ~128k to driver.
device          ahd        # AHA39320/29320 and onboard AIC79xx devices
options         AHD_REG_PRETTY_PRINT    # Print register bitfields in debug
                                        # output.  Adds ~215k to driver.
device          amd        # AMD 53C974 (Teckram DC-390(T))
device          isp        # Qlogic family
#device         ispfw      # Firmware for QLogic HBAs- normally a module
device          mpt        # LSI-Logic MPT-Fusion
#device         ncr        # NCR/Symbios Logic
device          sym        # NCR/Symbios Logic (newer chipsets + those of ‘ncr’)
device          trm        # Tekram DC395U/UW/F DC315U adapters

device          adv        # Advansys SCSI adapters
device          adw        # Advansys wide SCSI adapters
device          aha        # Adaptec 154x SCSI adapters
device          aic        # Adaptec 15[012]x SCSI adapters, AIC-6[23]60.
device          bt         # Buslogic/Mylex MultiMaster SCSI adapters

device          ncv        # NCR 53C500
device          nsp        # Workbit Ninja SCSI-3
device          stg        # TMC 18C30/18C50
```

Ελεγκτές SCSI. Μπορείτε να μετατρέψετε σε σχόλιο οποιονδήποτε δεν έχετε στο σύστημα σας. Αν το σύστημα σας έχει μόνο συσκευές IDE, μπορείτε να αφαιρέσετε όλες τις γραμμές. Οι γραμμές τύπου `*_REG_PRETTY_PRINT` χρησιμοποιούνται για να δίνουν περισσότερες διαγνωστικές πληροφορίες για τους αντίστοιχους οδηγούς.

```
# SCSI peripherals
device          scbus      # SCSI bus (required for SCSI)
```

```
device          ch          # SCSI media changers
device          da          # Direct Access (disks)
device          sa          # Sequential Access (tape etc)
device          cd          # CD
device          pass        # Passthrough device (direct SCSI access)
device          ses         # SCSI Environmental Services (and SAF-TE)
```

Περιφερειακά SCSI. Μπορείτε και πάλι να μετατρέψετε σε σχόλιο όσες συσκευές δεν έχετε, ή αν έχετε μόνο συσκευές IDE, μπορείτε να αφαιρέσετε εντελώς αυτές τις γραμμές.

> **Óçìåßùóç:** Ο οδηγός USB umass(4) και κάποιοι άλλοι οδηγοί χρησιμοποιούν το υποσύστημα SCSI αν και δεν είναι πραγματικές SCSI συσκευές. Για το λόγο αυτό, σιγουρευτείτε ότι δεν αφαιρέσατε την υποστήριξη SCSI αν περιλαμβάνονται τέτοιοι οδηγοί στο αρχείο ρύθμισης του πυρήνα σας.

```
# RAID controllers interfaced to the SCSI subsystem
device          amr         # AMI MegaRAID
device          arcmsr      # Areca SATA II RAID
device          asr         # DPT SmartRAID V, VI and Adaptec SCSI RAID
device          ciss        # Compaq Smart RAID 5*
device          dpt         # DPT Smartcache III, IV - See NOTES for options
device          hptmv       # Highpoint RocketRAID 182x
device          hptrr       # Highpoint RocketRAID 17xx, 22xx, 23xx, 25xx
device          iir         # Intel Integrated RAID
device          ips         # IBM (Adaptec) ServeRAID
device          mly         # Mylex AcceleRAID/eXtremeRAID
device          twa         # 3ware 9000 series PATA/SATA RAID

# RAID controllers
device          aac         # Adaptec FSA RAID
device          aacp        # SCSI passthrough for aac (requires CAM)
device          ida         # Compaq Smart RAID
device          mfi         # LSI MegaRAID SAS
device          mlx         # Mylex DAC960 family
device          pst         # Promise Supertrak SX6000
device          twe         # 3ware ATA RAID
```

Υποστηριζόμενοι ελεγκτές RAID. Αν δεν έχετε κανένα από αυτούς, μπορείτε να τους μετατρέψετε σε σχόλια ή να τους αφαιρέσετε εντελώς.

```
# atkbdc0 controls both the keyboard and the PS/2 mouse
device          atkbdc      # AT keyboard controller
```

Ο ελεγκτής πληκτρολογίου (atkbdc) παρέχει υπηρεσίες I/O για πληκτρολόγια τύπου AT και συσκευές κατάδειξης (ποντίκια) τύπου PS/2. Ο ελεγκτής απαιτείται για τη λειτουργία του οδηγού πληκτρολογίου (atkbd) και του οδηγού συσκευής κατάδειξης PS/2 (psm).

```
device          atkbd       # AT keyboard
```

Ο οδηγός atkbd, μαζί με τον ελεγκτή atkbdc, παρέχει πρόσβαση σε πληκτρολόγιο τύπου AT 84 ή εκτεταμένου AT το οποίο συνδέεται στον ελεγκτή πληκτρολογίου.

```
device          psm        # PS/2 mouse
```

Χρησιμοποιήστε αυτή τη συσκευή αν το ποντίκι σας συνδέεται στην θύρα PS/2.

```
device          kbdmux        # keyboard multiplexer
```

Βασική υποστήριξη πολυπλεξίας πληκτρολογίων. Αν δε σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε περισσότερα από ένα πληκτρολόγια στο σύστημα σας, μπορείτε με ασφάλεια να αφαιρέσετε αυτή τη γραμμή.

```
device          vga        # VGA video card driver
```

Το πρόγραμμα οδήγησης της κάρτας γραφικών.

```
device          splash     # Splash screen and screen saver support
```

Γραφική οθόνη (splash) κατά την εκκίνηση! Η συσκευή αυτή χρησιμοποιείται επίσης από τα προγράμματα προφύλαξης οθόνης (κονσόλας).

```
# syscons is the default console driver, resembling an SCO console
device          sc
```

Ο οδηγός `sc` είναι ο προεπιλεγμένος οδηγός κονσόλας και προσομοιώνει κονσόλα τύπου SCO. Καθώς τα περισσότερα προγράμματα πλήρους οθόνης αποκτούν πρόσβαση στην κονσόλα μέσω κάποιας βιβλιοθήκης βάσης δεδομένων τερματικών όπως το `termcap`, δεν θα πρέπει να έχει σημασία αν χρησιμοποιήσετε αυτόν τον οδηγό ή τον `vt` ο οποίος είναι συμβατός με κονσόλα `VT220`. Μετά την είσοδο σας στο σύστημα, θέστε την μεταβλητή `TERM` στην τιμή `scoansi` αν κάποια προγράμματα πλήρους οθόνης έχουν πρόβλημα όταν χρησιμοποιείται αυτή η κονσόλα.

```
# Enable this for the pcvt (VT220 compatible) console driver
#device          vt
#options         XSERVER          # support for X server on a vt console
#options         FAT_CURSOR       # start with block cursor
```

Πρόκειται για ένα οδηγό κονσόλας συμβατό με VT220, και με προς τα πίσω συμβατότητα με VT100/102. Λειτουργεί καλά σε κάποιους φορητούς υπολογιστές που έχουν ασυμβατότητα υλικού με τον `sc`. Μετά την είσοδο σας στο σύστημα, θέστε την μεταβλητή `TERM` σε `vt100` ή `vt220`. Ο οδηγός μπορεί επίσης να αποδειχθεί χρήσιμος όταν συνδέεστε σε μεγάλο αριθμό από διαφορετικά μηχανήματα μέσω δικτύου, όπου δεν υπάρχουν καταχωρήσεις για τη συσκευή `sc` στο `termcap` ή `terminfo` — το `vt100` θα πρέπει να είναι διαθέσιμο πρακτικά σε κάθε πλατφόρμα.

```
device          agp
```

Συμπεριλάβετε τη συσκευή αυτή αν έχετε AGP κάρτα στο σύστημα σας. Θα ενεργοποιήσετε με αυτό τον τρόπο την υποστήριξη για AGP και AGP GART για μητρικές που υποστηρίζουν αυτές τις λειτουργίες.

```
# Power management support (see NOTES for more options)
#device          apm
```

Υποστήριξη Advanced Power Management (προχωρημένης διαχείρισης ισχύος). Χρήσιμο για φορητά, αν και η επιλογή αυτή, από προεπιλογή, είναι ανενεργή στον πυρήνα `GENERIC`.

```
# Add suspend/resume support for the i8254.
```

```
device          pmtimer
```

Πρόγραμμα οδήγησης μετρητή χρόνου (Timer) για συμβάντα που σχετίζονται με διαχείριση ενέργειας όπως το APM και το ACPI.

```
# PCCARD (PCMCIA) support
# PCMCIA and cardbus bridge support
device          cbb             # cardbus (yenta) bridge
device          pccard          # PC Card (16-bit) bus
device          cardbus         # CardBus (32-bit) bus
```

Υποστήριξη PCMCIA. Την χρειάζεστε αν χρησιμοποιείτε φορητό υπολογιστή.

```
# Serial (COM) ports
device          sio             # 8250, 16[45]50 based serial ports
```

Πρόκειται για τις σειριακές θύρες οι οποίες είναι γνωστές στον κόσμο του MS-DOS/Windows ως θύρες `COM`.

> **Óçìåßùóç:** Αν έχετε εσωτερικό μόντεμ στη θύρα `COM4` και έχετε και σειριακή θύρα `COM2`, θα πρέπει να αλλάξετε το IRQ του μόντεμ στο 2 (για περίεργους τεχνικούς λόγους, IRQ2 = IRQ 9) για να μπορέσετε να το χρησιμοποιήσετε από το FreeBSD. Αν έχετε κάρτα πολλαπλών σειριακών εξόδων, ελέγξτε τη σελίδα manual του sio(4) για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις σωστές τιμές που πρέπει να προσθέσετε στο `/boot/device.hints`. Κάποιες κάρτες γραφικών (ειδικά αυτές που βασίζονται σε ολοκληρωμένα S3) χρησιμοποιούν διευθύνσεις IO μορφής `0x*2e8`, και καθώς πολλές φτηνές σειριακές κάρτες δεν αποκωδικοποιούν πλήρως τη 16 bit περιοχή διευθύνσεων, συγκρούονται με τις κάρτες αυτές, καθιστώντας έτσι πρακτικά άχρηστη τη θύρα `COM4`.
>
> Κάθε σειριακή πόρτα χρειάζεται να έχει μια μοναδική IRQ (εκτός αν χρησιμοποιείτε κάρτα πολλαπλών σειριακών που υποστηρίζει κοινή χρήση interrupts), και έτσι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα προεπιλεγμένα interrupts για την `COM3` και την `COM4`.

```
# Parallel port
device          ppc
```

Πρόκειται για την παράλληλη θύρα στο δίαυλο ISA.

```
device          ppbus      # Parallel port bus (required)
```

Παρέχει υποστήριξη για το δίαυλο της παράλληλης θύρας.

```
device          lpt        # Printer
```

Παρέχει υποστήριξη για εκτυπωτές παράλληλης θύρας.

> **Óçìåßùóç:** Χρειάζεστε και τα τρία παραπάνω για να ενεργοποιήσετε την υποστήριξη εκτυπωτή παράλληλης θύρας.

```
device          plip       # TCP/IP over parallel
```

Πρόκειται για το πρόγραμμα οδήγησης δικτύου μέσω παράλληλης θύρας.

```
device          ppi        # Parallel port interface device
```

Πρόγραμμα I/O γενικής χρήσης (“geek port”) + IEEE1284 I/O.

```
#device         vpo        # Requires scbus and da
```

Χρησιμοποιείται για μονάδα δισκέτας Iomega Zip. Απαιτεί υποστήριξη από τους οδηγούς `scbus` και `da`. Η καλύτερη απόδοση επιτυγχάνεται με θύρα σε κατάσταση λειτουργίας EPP 1.9.

```
#device         puc
```

Ενεργοποιήστε αυτή τη συσκευή αν έχετε μια “χαζή” σειριακή ή παράλληλη PCI κάρτα η οποία υποστηρίζεται από το πρόγραμμα οδήγησης puc(4) (glue driver).

```
# PCI Ethernet NICs.
device          de         # DEC/Intel DC21x4x (“Tulip”)
device          em         # Intel PRO/1000 adapter Gigabit Ethernet Card
device          ixgb       # Intel PRO/10GbE Ethernet Card
device          txp        # 3Com 3cR990 (“Typhoon”)
device          vx         # 3Com 3c590, 3c595 (“Vortex”)
```

Διάφορα προγράμματα οδήγησης για PCI κάρτες δικτύου. Μετατρέψτε σε σχόλιο ή αφαιρέστε τελείως όσες δεν υπάρχουν στο σύστημα σας.

```
# PCI Ethernet NICs that use the common MII bus controller code.
# NOTE: Be sure to keep the 'device miibus' line in order to use these NICs!
device          miibus     # MII bus support
```

Η υποστήριξη διαύλου MII απαιτείται για κάποιες κάρτες δικτύου Ethernet PCI 10/100, ειδικά για αυτές που χρησιμοποιούν πομποδέκτη συμβατό με MII ή έχουν διεπαφή ελέγχου που λειτουργεί παρόμοια με τον MII. Προσθέτοντας `device miibus` στο αρχείο ρύθμισης του πυρήνα, θα έχετε υποστήριξη για το γενικό API του miibus και για όλους τους οδηγούς PHY, συμπεριλαμβανομένου και ενός γενικού για PHYs που δεν υποστηρίζονται από κάποιο συγκεκριμένο οδηγό.

```
device          bce        # Broadcom BCM5706/BCM5708 Gigabit Ethernet
device          bfe        # Broadcom BCM440x 10/100 Ethernet
device          bge        # Broadcom BCM570xx Gigabit Ethernet
device          dc         # DEC/Intel 21143 and various workalikes
device          fxp        # Intel EtherExpress PRO/100B (82557, 82558)
device          lge        # Level 1 LXT1001 gigabit ethernet
device          msk        # Marvell/SysKonnect Yukon II Gigabit Ethernet
device          nge        # NatSemi DP83820 gigabit ethernet
device          nve        # nVidia nForce MCP on-board Ethernet Networking
device          pcn        # AMD Am79C97x PCI 10/100 (precedence over 'lnc')
device          re         # RealTek 8139C+/8169/8169S/8110S
device          rl         # RealTek 8129/8139
device          sf         # Adaptec AIC-6915 (“Starfire”)
device          sis        # Silicon Integrated Systems SiS 900/SiS 7016
device          sk         # SysKonnect SK-984x & SK-982x gigabit Ethernet
device          ste        # Sundance ST201 (D-Link DFE-550TX)
device          stge       # Sundance/Tamarack TC9021 gigabit Ethernet
device          ti         # Alteon Networks Tigon I/II gigabit Ethernet
device          tl         # Texas Instruments ThunderLAN
```

```
device          tx         # SMC EtherPower II (83c170 “EPIC”)
device          vge        # VIA VT612x gigabit ethernet
device          vr         # VIA Rhine, Rhine II
device          wb         # Winbond W89C840F
device          xl         # 3Com 3c90x (“Boomerang”, “Cyclone”)
```

Προγρ΄αμματα οδήγησης που χρησιμοποιούν τον κώδικα του διαύλου ελέγχου MII.

```
# ISA Ethernet NICs.  pccard NICs included.
device          cs         # Crystal Semiconductor CS89x0 NIC
# ’device ed’ requires ’device miibus’
device          ed         # NE[12]000, SMC Ultra, 3c503, DS8390 cards
device          ex         # Intel EtherExpress Pro/10 and Pro/10+
device          ep         # Etherlink III based cards
device          fe         # Fujitsu MB8696x based cards
device          ie         # EtherExpress 8/16, 3C507, StarLAN 10 etc.
device          lnc        # NE2100, NE32-VL Lance Ethernet cards
device          sn         # SMC’s 9000 series of Ethernet chips
device          xe         # Xircom pccard Ethernet

# ISA devices that use the old ISA shims
#device         le
```

Προγρ΄αμματα οδήγησης καρτών Ethernet τύπου ISA. Δείτε το αρχείο `/usr/src/sys/i386/conf/NOTES` για λεπτομέρειες σχετικ΄α με το ποιες κ΄αρτες υποστηρίζονται από ποιον οδηγό.

```
# Wireless NIC cards
device          wlan            # 802.11 support
```

Γενική υποστήριξη του 802.11. Ε γραμμή αυτή απαιτείται για ασύρματη δικτύωση.

```
device          wlan_wep        # 802.11 WEP support
device          wlan_ccmp       # 802.11 CCMP support
device          wlan_tkip       # 802.11 TKIP support
```

Υποστήριξη κρυπτογρ΄αφησης για συσκευές 802.11. Οι γραμμές αυτές χρει΄αζονται αν σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε κρυπτογρ΄αφηση και πρωτόκολλα ασφαλείας 802.11i.

```
device          an         # Aironet 4500/4800 802.11 wireless NICs.
device          ath             # Atheros pci/cardbus NIC’s
device          ath_hal         # Atheros HAL (Hardware Access Layer)
device          ath_rate_sample # SampleRate tx rate control for ath
device          awi        # BayStack 660 and others
device          ral        # Ralink Technology RT2500 wireless NICs.
device          wi         # WaveLAN/Intersil/Symbol 802.11 wireless NICs.
#device         wl         # Older non 802.11 Wavelan wireless NIC.
```

Υποστήριξη για δι΄αφορες ασύρματες κ΄αρτες.

```
# Pseudo devices
device   loop          # Network loopback
```

Πρόκειται για τη γενική συσκευή εσωτερικού δικτύου (loopback) του TCP/IP. Ε σύνδεση μέσω telnet ή FTP στο `localhost` (γνωστό επίσης και ως `127.0.0.1`) πραγματοποιείται μέσω αυτής της συσκευής. Ε ύπαρξη αυτής της συσκευής είναι υποχρεωτική.

```
device   random        # Entropy device
```

Κρυπτογραφικ΄α ασφαλής γεννήτρια τυχαίων αριθμών.

```
device   ether         # Ethernet support
```

Ε γραμμή `ether` απαιτείται μόνο αν έχετε κ΄αρτα δικτύου Ethernet. Περιέχει γενικό κώδικα για το πρωτόκολλο Ethernet.

```
device   sl            # Kernel SLIP
```

Ε γραμμή `sl` παρέχει υποστήριξη SLIP. Ε υποστήριξη αυτή έχει σχεδόν ολοκληρωτικ΄α ξεπεραστεί από το PPP, το οποίο είναι ευκολότερο στη ρύθμιση, υποστηρίζει καλύτερα τις συνδέσεις μέσω μόντεμ, και παρέχει καλύτερες δυνατότητες.

```
device   ppp           # Kernel PPP
```

Ε γραμμή αυτή είναι για υποστήριξη PPP μέσω του πυρήνα για επιλογικές (dial-up) συνδέσεις. Υπ΄αρχει επίσης μια έκδοση PPP η οποία υλοποιείται ως εφαρμογή χρήστη (userland), χρησιμοποιεί το `tun` και προσφέρει περισσότερη ευελιξία και λειτουργίες όπως κλήση κατ΄α απαίτηση (demand dialing).

```
device   tun           # Packet tunnel.
```

Ε συσκευή αυτή χρησιμοποιείται από το πρόγραμμα PPP χρήστη (userland). Δείτε το τμήμα PPP αυτού του βιβλίου για περισσότερες πληροφορίες.

```
device   pty           # Pseudo-ttys (telnet etc)
```

Πρόκειται για συσκευή "ψευδό-τερματικού" ή προσομοίωσης θύρας login. Χρησιμοποιείται για εισερχόμενες συνδέσεις `telnet` και `rlogin`, από το **xterm**, και από κ΄αποιες ΄αλλες εφαρμογές όπως το **Emacs**.

```
device   md            # Memory "disks"
```

Ψευτό-συσκευές δίσκου με χρήση μνήμης (ramdrives).

```
device   gif           # IPv6 and IPv4 tunneling
```

Ε συσκευή αυτή υλοποιεί IPv6 σε IPv4 tunneling, IPv4 σε IPv6 tunneling, IPv4 σε IPv4 tunneling, και IPv6 σε IPv6 tunneling. Ε συσκευή `gif` "αυτό-κλωνοποιείται", και δημιουργεί τα αντίστοιχα αρχεία συσκευών όπως απαιτούνται.

```
device   faith         # IPv6-to-IPv4 relaying (translation)
```

Αυτή η ψεύδο-συσκευή συλλαμβ΄ανει πακέτα που στέλνονται προς αυτήν και τα ανακατευθύνει προς το δαίμονα μετ΄αφρασης του IPv4/IPv6.

```
# The 'bpf' device enables the Berkeley Packet Filter.
# Be aware of the administrative consequences of enabling this!
```

```
# Note that 'bpf' is required for DHCP.
device   bpf           # Berkeley packet filter
```

Πρόκειται για το φίλτρο πακέτων Berkeley. Αυτή η ψεύδο-συσκευή επιτρέπει σε κάρτες δικτύου να λειτουργούν σε κατάσταση promiscuous (πλήρους ακρόασης), συλλαμβάνοντας με αυτό τον τρόπο κάθε πακέτο ενός δικτύου (π.χ. Ethernet). Τα πακέτα αυτά μπορεί να αποθηκεύονται στο δίσκο ή να εξετάζονται με τη βοήθεια του προγράμματος tcpdump(1).

> **Óçìåßùóç:** Η συσκευή bpf(4) χρησιμοποιείται επίσης από το dhclient(8) για την ανάκτηση της διεύθυνσης IP της προεπιλεγμένης πύλης κ.ο.κ. Αν χρησιμοποιείτε DHCP, αφήστε αυτή την επιλογή ενεργοποιημένη.

```
# USB support
device          uhci          # UHCI PCI->USB interface
device          ohci          # OHCI PCI->USB interface
device          ehci          # EHCI PCI->USB interface (USB 2.0)
device          usb           # USB Bus (required)
#device         udbp          # USB Double Bulk Pipe devices
device          ugen          # Generic
device          uhid          # "Human Interface Devices"
device          ukbd          # Keyboard
device          ulpt          # Printer
device          umass         # Disks/Mass storage - Requires scbus and da
device          ums           # Mouse
device          ural          # Ralink Technology RT2500USB wireless NICs
device          urio          # Diamond Rio 500 MP3 player
device          uscanner      # Scanners
# USB Ethernet, requires mii
device          aue           # ADMtek USB Ethernet
device          axe           # ASIX Electronics USB Ethernet
device          cdce          # Generic USB over Ethernet
device          cue           # CATC USB Ethernet
device          kue           # Kawasaki LSI USB Ethernet
device          rue           # RealTek RTL8150 USB Ethernet
```

Υποστήριξη για διάφορες συσκευές USB.

```
# FireWire support
device          firewire      # FireWire bus code
device          sbp           # SCSI over FireWire (Requires scbus and da)
device          fwe           # Ethernet over FireWire (non-standard!)
```

Υποστήριξη για διάφορες συσκευές Firewire.

Για περισσότερες πληροφορίες και επιπλέον συσκευές που υποστηρίζονται από το FreeBSD, δείτε το αρχείο `/usr/src/sys/i386/conf/NOTES` .

9.6.1 Λειτουργία με Μεγάλη Ποσότητα Μνήμης (PAE)

Μηχανήματα με μεγάλη ποσότητα μνήμης, χρειάζονται πρόσβαση σε μνήμη που υπερβαίνει το όριο των 4 gigabytes των Εικονικών Διευθύνσεων Χρήστη+Πυρήνα (User+Kernel Virtual Address, KVA).

Εξαιτίας αυτού του περιορισμού, η Intel πρόσθεσε υποστήριξη για 36bit φυσικών διευθύνσεων, από τον επεξεργαστή Pentium Pro και μετ΄α.

Ε δυνατότητα Επέκτασης Φυσικών Διευθύνσεων, (Physical Address Extension, PAE) των Intel Pentium Pro και μεταγενέστερων CPU, επιτρέπει χρήση μνήμης ως 64 gigabytes. To FreeBSD παρέχει υποστήριξη για τη δυνατότητα αυτή μέσω της ρύθμισης πυρήνα PAE, η οποία διατίθεται για όλες τις τρέχουσες σταθερές εκδόσεις του FreeBSD. Λόγω περιορισμών στην αρχιτεκτονική του συστήματος μνήμης της Intel, δεν γίνεται δι΄ακριση για τη μνήμη που βρίσκεται π΄ανω ή κ΄ατω από τα 4 gigabytes. Ε μνήμη που εκχωρείται π΄ανω από τα 4 gigabytes, απλώς προστίθεται στο μέγεθος της διαθέσιμης μνήμης.

Για να ενεργοποιήσετε την υποστήριξη PAE στον πυρήνα, απλώς προσθέστε την ακόλουθη γραμμή στο αρχείο των ρυθμίσεων σας:

```
options             PAE
```

> **Óçìåßùóç:** Ε υποστήριξη PAE στο FreeBSD είναι διαθέσιμη μόνο για επεξεργαστές αρχιτεκτονικής Intel IA-32. Θα πρέπει επίσης να σημειώσουμε ότι η υποστήριξη PAE στο FreeBSD δεν έχει δοκιμαστεί εκτεταμένα, και θα πρέπει να θεωρείται ποιότητας beta σε σχέση με τα΄αλλα σταθερ΄α χαρακτηριστικ΄α του FreeBSD.

Ε υποστήριξη PAE στο FreeBSD υπόκειται σε κ΄αποιους περιορισμούς:

- Μια διαδικασία δεν έχει πρόσβαση σε περισσότερα από 4 gigabytes χώρου VM.
- Οδηγοί συσκευών που δεν χρησιμοποιούν τη διεπαφή bus_dma(9) ίσως προκαλέσουν καταστροφή δεδομένων σε ένα PAE πυρήνα και για το λόγο αυτό δεν συνίσταται η χρήση τους. Στο FreeBSD παρέχεται ένα αρχείο ρυθμίσεων PAE στο οποίο έχουν εξαιρεθεί όλα τα προγρ΄αμματα οδήγησης που είναι γνωστό ότι δεν δουλεύουν σε πυρήνα τύπου PAE.
- Κ΄αποιες μεταβλητές συστήματος (system tunables) εξακριβώνουν τη χρήση της μνήμης, βλέποντας το ποσό της διαθέσιμης φυσικής μνήμης. Αυτές οι μεταβλητές μπορεί να χρησιμοποιήσουν αδικαιολόγητα μεγ΄αλη ποσότητα μνήμης, λόγω της φύσης του συστήματος PAE. Ένα τέτοιο παρ΄αδειγμα είναι η ρύθμιση sysctl `kern.maxvnodes` η οποία ελέγχει το μέγιστο αριθμό vnodes που επιτρέπονται στον πυρήνα. Είναι σκόπιμο να ρυθμίσετε αυτή και΄αλλες παρόμοιες παραμέτρους σε λογικές τιμές.
- Ίσως χρειαστεί να ρυθμίσετε τις εικονικές διευθύνσεις του πυρήνα (KVA) ή να μειώσετε την ποσότητα κ΄αποιου συγκεκριμένου πόρου που έχει μεγ΄αλη χρήση (δείτε παραπ΄ανω) για να αποφύγετε την εξ΄αντληση του KVA. Μπορείτε να αυξήσετε το μέγεθος του KVA μέσω της επιλογής KVA_PAGES.

Για λόγους σταθερότητας και απόδοσης, σας συμβουλεύουμε να διαβ΄ασετε τη σελίδα manual tuning(7). Επίσης η σελίδα pae(4) περιέχει ενημερωμένες πληροφορίες σχετικ΄α με την υποστήριξη PAE στο FreeBSD.

9.7 Αν Κ΄ατι Π΄αει Λ΄αθος

Υπ΄αρχουν τέσσερις κατηγορίες προβλημ΄ατων που μπορούν να παρουσιαστούν όταν δημιουργείτε ένα προσαρμοσμένο πυρήνα:

Αποτυχία της εντολής `config`:

Αν η εντολή config(8) *αποτυγχάνει όταν της δίνετε την περιγραφή του πυρήνα σας, έχετε κατά πάσα πιθανότητα, κάνει κάποιο απλό λάθος. Ευτυχώς, η* config(8) *θα σας δείξει τον αριθμό γραμμής στον οποίο συνάντησε το πρόβλημα, και έτσι θα μπορέσετε εύκολα να το εντοπίσετε. Για παράδειγμα, αν δείτε*:

```
config: line 17: syntax error
```

Βεβαιωθείτε ότι η λέξη-κλειδί στη γραμμή αυτή είναι σωστή, συγκρίνοντας τη με την αντίστοιχη στο αρχείο `GENERIC` *ή σε άλλο αρχείο αναφοράς.*

Αποτυχία της εντολής `make`:

Αν αποτυγχάνει η εντολή `make`, *συνήθως αυτό σημαίνει κάποιο λάθος στο αρχείο ρυθμίσεων το οποίο δεν είναι αρκετά σοβαρό για να το καταλάβει η* config(8). *Κοιτάξτε ξανά το αρχείο ρυθμίσεων σας και αν ακόμα δεν μπορείτε να εντοπίσετε το πρόβλημα, στείλτε το μαζί με το αρχείο με* mail *στην ηλεκτρονική λίστα γενικών ερωτήσεων του* FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-questions) *και θα εντοπιστεί πολύ γρήγορα.*

Ο πυρήνας δεν εκκινεί:

Αν ο νέος σας πυρήνας δεν εκκινεί ή αποτυγχάνει να αναγνωρίσει τις συσκευές σας, μην πανικοβάλλεστε! Ευτυχώς, το FreeBSD *έχει ένα εξαιρετικό μηχανισμό για να επανέλθετε από μη-συμβατούς πυρήνες. Απλώς επιλέξτε τον πυρήνα από τον οποίο θέλετε να ξεκινήσετε μέσω του συστήματος εκκίνησης* (boot loader) *του* FreeBSD. *Έχετε πρόσβαση σε αυτό, την ώρα που εμφανίζεται το μενού επιλογών εκκίνησης. Επιλέξτε* "Escape to a loader prompt", *αριθμός έξι. Στην προτροπή που εμφανίζεται, γράψτε την εντολή* `boot kernel.old` *ή το όνομα αρχείου ενός άλλου πυρήνα που ξεκινάει κανονικά. Όταν φτιάχνετε ένα νέο πυρήνα, είναι πάντα καλή ιδέα να έχετε πρόχειρο ένα πυρήνα που ξέρετε ότι δουλεύει.*

Αφού εκκινήσετε με ένα καλό πυρήνα, μπορείτε να ελέγξετε το αρχείο ρυθμίσεων σας από την αρχή, και να προσπαθήσετε ξανά. Μια χρήσιμη πηγή πληροφοριών είναι το αρχείο `/var/log/messages` *το οποίο μεταξύ άλλων καταγράφει όλα τα μηνύματα του πυρήνα από κάθε επιτυχημένη εκκίνηση. Επίσης η εντολή* dmesg(8) *θα σας δείξει όλα τα μηνύματα του πυρήνα της τρέχουσας εκκίνησης.*

> **Óçìåßùóç:** *Αν έχετε πρόβλημα στη δημιουργία πυρήνα, βεβαιωθείτε ότι έχετε κρατήσει ένα πυρήνα* `GENERIC`, *ή κάποιο άλλο που γνωρίζετε ότι λειτουργεί, χρησιμοποιώντας ένα διαφορετικό όνομα ώστε να μη διαγραφεί στην επόμενη μεταγλώττιση. Δεν μπορείτε να βασιστείτε στον πυρήνα* `kernel.old`, *γιατί κάθε φορά που εγκαθιστάτε νέο πυρήνα, το* `kernel.old` *αντικαθίσταται με τον τελευταίο εγκατεστημένο πυρήνα, ο οποίος μπορεί να μην λειτουργεί. Επίσης, όσο το δυνατόν πιο σύντομα, μετακινήστε τον πυρήνα που λειτουργεί στην σωστή θέση,* `/boot/kernel`, *διαφορετικά εντολές όπως η* ps(1) *ίσως να μη λειτουργούν σωστά. Για να το κάνετε αυτό, απλώς μετονομάστε τον κατάλογο που περιέχει τον καλό πυρήνα, π.χ*:
>
> ```
> # mv /boot/kernel /boot/kernel.bad
> # mv /boot/kernel.good /boot/kernel
> ```

Ο νέος πυρήνας λειτουργεί, αλλά η ps(1) *δεν λειτουργεί πλέον*:

Αν εγκαταστήσετε πυρήνα διαφορετικής έκδοσης από αυτόν με τον οποίο έχουν φτιαχτεί τα εργαλεία συστήματος, για παράδειγμα εάν βάλετε ένα πυρήνα της σειράς -CURRENT *σε ένα*

σύστημα -RELEASE, πολλές από τις εντολές που σχετίζονται με την κατ΄ασταση του συστήματος όπως ή ps(1) και η vmstat(8) δεν θα λειτουργούν πλέον. Θα πρέπει να μεταγλωττίσετε και να εγκαταστήσετε όλο το βασικό σύστημα (world) χρησιμοποιώντας ίδια έκδοση του πηγαίου κώδικα με αυτή του πυρήνα σας. Αυτός είναι και ένας λόγος για τον οποίο δεν είναι συνήθως καλή ιδέα να χρησιμοποιείτε διαφορετική έκδοση πυρήνα από το υπόλοιπο του λειτουργικού συστήματος.

ÊåöÜëáéï 10 Εκτυπώσεις

Συνεισφορ΄α από τον Sean Kelly. Αναδομήθηκε και ανανεώθηκε από τον Jim Mock.

10.1 Σύνοψη

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το FreeBSD για να κ΄ανετε εκτυπώσεις σε δι΄αφορους τύπους εκτυπωτών, από τον παλαιότερο κρουστικό ως τον πιο σύγχρονο laser εκτυπωτή, καθώς και οποιασδήποτε ΄αλλης τεχνολογίας αν΄αμεσα τους, και να δημιουργήσετε εκτυπώσεις υψηλής ποιότητας με τις εφαρμογές που εκτελείτε.

Το FreeBSD μπορεί επίσης να ρυθμιστεί ώστε να λειτουργεί ως εξυπηρετητής εκτυπώσεων δικτύου. Με αυτή τη δυνατότητα το FreeBSD μπορεί να λαμβ΄ανει εργασίες εκτύπωσης από δι΄αφορους ΄αλλους υπολογιστές, συμπεριλαμβανομένων υπολογιστών FreeBSD, Windows και Mac OS. Το FreeBSD μπορεί να εξασφαλίζει ότι μόνο μια εργασία θα τυπώνεται κ΄αθε χρονική στιγμή και μπορεί να τηρεί στατιστικ΄α για τους χρήστες και τα μηχανήματα που θα κ΄ανουν τις περισσότερες εκτυπώσεις, να παρ΄αγει σελίδες "banner" που να δείχνουν σε ποιόν ανήκει η κ΄αθε εκτύπωση, και πολλ΄α ΄αλλα.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο θα ξέρετε:

- Πως να ρυθμίσετε την ουρ΄α εκτυπώσεων (print spooler) του FreeBSD.
- Πως να εγκαθιστ΄ατε φίλτρα εκτύπωσης, να χειρίζεστε ειδικές εργασίες εκτύπωσης (π.χ. τη μετατροπή εισερχόμενων κειμένων σε μορφές εκτύπωσης που είναι κατανοητές από τους εκτυπωτές σας).
- Πως να ενεργοποιήσετε σελίδες τύπου κεφαλίδας ή banner στις εκτυπώσεις σας.
- Πως να εκτυπώνετε σε εκτυπωτές που είναι συνδεδεμένοι σε ΄αλλους υπολογιστές.
- Πως να εκτυπώνετε σε εκτυπωτές που είναι συνδεδεμένοι απευθείας στο δίκτυο.
- Πως να ελέγχετε τους περιορισμούς εκτύπωσης, συμπεριλαμβανομένων των περιορισμών μεγέθους των εργασιών εκτύπωσης, και πως να παρεμποδίζετε την δυνατότητα εκτύπωσης σε συγκεκριμένους χρήστες.
- Πως να κρατήσετε στατιστικ΄α για τον εκτυπωτή, και καταγραφή για τη χρήση του εκτυπωτή από κ΄αθε χρήστη.
- Πως να αντιμετωπίσετε προβλήματα στις εκτυπώσεις.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να γνωρίζετε πως να ρυθμίσετε και να εγκαταστήσετε ένα νέο πυρήνα (ÊåöÜëáéï 9).

10.2 Εισαγωγή

Για να χρησιμοποιήσετε εκτυπωτές στο FreeBSD, θα χρειαστεί να ρυθμίσετε τη λειτουργία τους με το σύστημα παροχέτευσης (spooling) εκτυπωτών γραμμής του Berkeley, γνωστό επίσης και ως σύστημα παροχέτευσης **LPD**, ή απλ΄α **LPD**. Αυτό είναι το προκαθορισμένο σύστημα ελέγχου εκτυπωτών στο FreeBSD. Το κεφ΄αλαιο αυτό είναι μια εισαγωγή στο **LPD** και θα σας καθοδηγήσει στις ρυθμίσεις του.

Ε΄αν σας είναι οικείο το **LPD** ή κ΄αποιο ΄αλλο σύστημα παροχέτευσης εκτυπωτών, τότε μπορείτε να μεταπηδήσετε στην ενότητα Βασική Εγκατ΄ασταση.

Το **LPD** μπορεί να ελέγχει εξ' ολοκλήρου όλες τις λειτουργίες των εκτυπωτών ενός υπολογιστή. Είναι κυρίως υπεύθυνο για ένα πλήθος λειτουργιών:

- Ελέγχει την πρόσβαση σε απευθείας συνδεμένους εκτυπωτές και εκτυπωτές προσαρτημένους σε ΄αλλους κόμβους στο δίκτυο.
- Επιτρέπει σε χρήστες να στέλνουν αρχεία προς εκτύπωση. Οι αποστολές αυτές είναι γνωστές ως εργασίες (jobs).
- Διατηρεί ουρ΄α αναμονής (queue) για κ΄αθε εκτυπωτή, ώστε να προλαμβ΄ανει την ταυτόχρονη πρόσβαση από πολλούς χρήστες.
- Μπορεί να εκτυπώνει σελίδες κεφαλίδας (γνωστές επίσης ως banner ή σελίδες burst) ώστε οι χρήστες να μπορούν εύκολα να ξεχωρίσουν τις εργασίες τους μέσα στην στοίβα εκτυπώσεων.
- Φροντίζει για την ορθότητα των παραμέτρων επικοινωνίας των εκτυπωτών που είναι συνδεδεμένοι σε σειριακές θύρες.
- Μπορεί μέσω του δικτύου να στείλει εργασίες σε σύστημα παροχέτευσης **LPD** διαφορετικού υπολογιστή.
- Μπορεί να εκτελέσει δι΄αφορα φίλτρα για να προσαρμόσει εργασίες ώστε να είναι δυνατή η εκτύπωση τους σε εκτυπωτές που χρησιμοποιούν διαφορετικές γλώσσες ή έχουν διαφορετικές δυνατότητες.
- Μπορεί να κ΄ανει καταμέτρηση χρήσης του εκτυπωτή.

Μέσω του αρχείου ρύθμισης (`/etc/printcap`), και με τη βοήθεια ειδικών προγραμμ΄ατων φίλτρων, μπορείτε να ενεργοποιήσετε το σύστημα **LPD** να κ΄ανει όλες ή κ΄αποιες από τις παραπ΄ανω εργασίες σε μια μεγ΄αλη γκ΄αμα συσκευών εκτύπωσης.

10.2.1 Γιατί θα πρέπει να χρησιμοποιείτε τον Spooler

Αν είστε ο μοναδικός χρήστης του συστήματος, θα αναρωτιέστε γιατί θα έπρεπε να ενδιαφερθείτε για τον spooler αφού δεν χρει΄αζεστε έλεγχο πρόσβασης, σελίδες κεφαλίδας, ή αναφορές εκτύπωσης. Αν και μπορείτε να ενεργοποιήσετε την ΄αμεση πρόσβαση στον εκτυπωτή, είναι καλύτερα να χρησιμοποιείτε τον spooler για τους παρακ΄ατω λόγους:

- το **LPD** εκτυπώνει τις εργασίες στο παρασκήνιο, δεν χρει΄αζεται να περιμένετε να αντιγραφούν τα δεδομένα στον εκτυπωτή.
- Το **LPD** μπορεί ΄ανετα να εκτελεί μια εργασία εκτύπωσης διαμέσου φίλτρων και να προσθέτει κεφαλίδες ημερομηνίας/ώρας ή να μετατρέπει κ΄αποιο ειδικό τύπο αρχείου (όπως ένα αρχείο TEX DVI) σε ένα τύπο κατανοητό από τον εκτυπωτή σας. Αυτές οι διαδικασίες δεν χρει΄αζεται να γίνονται χειροκίνητα.
- Πολλ΄α από τα ελεύθερα και εμπορικ΄α διαθέσιμα προγρ΄αμματα που παρέχουν διευκολύνσεις στην εκτύπωση, συνήθως επιζητούν να επικοινωνήσουν με τον spooler του συστήματος σας. Ρυθμίζοντας

το σύστημα παροχέτευσης, θα μπορείτε ευκολότερα να υποστηρίζετε λογισμικό τρίτων, που μπορεί ήδη να έχετε ή που πρόκειται να εγκαταστήσετε στο μέλλον.

10.3 Βασική Εγκατ΄ασταση

Ðñïåéäïðïßçóç: Από το FreeBSD 8.0 και μετ΄α, τα αρχεία συσκευών για τις σειριακές θύρες μετονομ΄αστηκαν από `/dev/ttydN` σε `/dev/ttyuN`. Οι χρήστες του FreeBSD 7.X θα πρέπει να προσαρμόσουν την τεκμηρίωση που ακολουθεί με β΄αση αυτές τις αλλαγές.

Για να χρησιμοποιήσετε εκτυπωτές με το σύστημα παροχέτευσης **LPD**, θα πρέπει να εγκαταστήσετε τόσο το hardware του εκτυπωτή σας όσο και το λογισμικό **LPD**. Αυτό το έγγραφο περιγρ΄αφει την εγκατ΄ασταση σε δύο στ΄αδια:

- Δείτε την ενότητα Βασικές Ρυθμίσεις Εκτυπωτών για να μ΄αθετε πως γίνεται η σύνδεση εκτυπωτών, με ποιο τρόπο επικοινωνεί το **LPD** με τους εκτυπωτές, και πως να εκτυπώνετε απλ΄α αρχεία κειμένου.
- Δείτε την ενότητα Ρυθμίσεις Εκτυπωτών για Προχωρημένους για να μ΄αθετε πως να εκτυπώνετε αρχεία ειδικής μορφής διαφόρων τύπων, πως να εκτυπώνετε σελίδες κεφαλίδας, πως να εκτυπώνετε σε ένα δίκτυο, πως να ελέγχετε την πρόσβαση στους εκτυπωτές, και πως να χρησιμοποιείτε την καταγραφή εκτυπώσεων.

10.3.1 Βασικές Ρυθμίσεις Εκτυπωτών

Αυτή η ενότητα περιγρ΄αφει πως να ρυθμίσετε το hardware του εκτυπωτή και το λογισμικό **LPD**. Παρέχει βασικές γνώσεις για τα εξής θέματα:

- Ε Ενότητα Ρυθμίσεις Hardware υποδεικνύει πως να συνδέσετε τον εκτυπωτή σε μια θύρα του υπολογιστή σας.
- Ε Ενότητα Ρυθμίσεις Λογισμικού υποδεικνύει πως να εγκαταστήσετε το αρχείο ρύθμισης του συστήματος παροχέτευσης **LPD**: το αρχείο `/etc/printcap`.

Αν προσπαθείτε να εγκαταστήσετε έναν εκτυπωτή που δέχεται δεδομένα μέσω πρωτοκόλλου δικτύου και όχι μέσω διασύνδεσης τοπικής θύρας, τότε δείτε την ενότητα Εκτυπωτές Με Συνδέσεις Δικτύου.

Αν και αυτή η ενότητα ονομ΄αζεται "Βασικές Ρυθμίσεις Εκτυπωτών", στην πραγματικότητα είναι αρκετ΄α περίπλοκη. Το δυσκολότερο στ΄αδιο στην εγκατ΄ασταση είναι η επιτυχής λειτουργία στην επικοινωνία του εκτυπωτή με τον υπολογιστή σας και το σύστημα παροχέτευσης **LPD**. Οι επιλογές για προχωρημένους, όπως οι σελίδες κεφαλίδας και αναφορ΄ας είναι σχετικ΄α εύκολες να επιτευχθούν, μετ΄α την επιτυχή ρύθμιση της βασικής λειτουργίας εκτύπωσης.

10.3.1.1 Ρυθμίσεις Hardware

Αυτή η ενότητα εξηγεί τους δι΄αφορους τρόπους σύνδεσης του εκτυπωτή με τον υπολογιστή σας. Περιγρ΄αφει τους δι΄αφορους τύπους θυρών και καλωδίων, και τις ρυθμίσεις που πρέπει να κ΄ανετε στον πυρήνα για να ενεργοποιήσετε την επικοινωνία μεταξύ FreeBSD και εκτυπωτή.

Αν ήδη έχετε καταφέρει να συνδέσετε τον εκτυπωτή σας και έχετε εκτυπώσει επιτυχώς σε ΄αλλο λειτουργικό σύστημα, τότε μπορείτε να μεταβείτε κατευθείαν στην ενότητα Ρυθμίσεις Λογισμικού.

10.3.1.1.1 Θύρες και Καλώδια

Οι εκτυπωτές που διατίθενται σήμερα για χρήση με Ε/Υ παρέχονται με μία ή περισσότερες εκ των ακολούθων τριών διασυνδέσεων:

- Οι Σειριακές διασυνδέσεις, γνωστές και ως RS-232 ή θύρες COM, χρησιμοποιούν την σειριακή θύρα του υπολογιστή σας για να στείλουν δεδομένα στον εκτυπωτή. Οι σειριακές διασυνδέσεις είναι συνήθεις στην βιομηχανία κατασκευής Ε/Υ και τα καλώδια είναι εκτενώς διαδεδομένα και επίσης εύκολα να κατασκευαστούν. Οι σειριακές διασυνδέσεις μερικές φορές χρεί΄αζονται ειδικ΄α καλώδια και μπορεί να σας ζητηθούν πολύπλοκες επικοινωνιακές ρυθμίσεις. Οι περισσότερες σειριακές θύρες των Ε/Υ έχουν μέγιστη ταχύτητα μετ΄αδοσης 115200 bps, κ΄ανοντας δύσκολη την εργασία εκτύπωσης γραφικών μεγ΄αλων διαστ΄ασεων.
- Οι Παρ΄αλληλες διασυνδέσεις χρησιμοποιούν την παρ΄αλληλη θύρα του υπολογιστή σας για να στέλνουν δεδομένα στον εκτυπωτή. Οι παρ΄αλληλες διασυνδέσεις είναι διαδεδομένες στο εμπόριο και είναι γρηγορότερες από τις σειριακές RS-232. Τα καλώδια διατίθενται έτοιμα, αλλ΄α είναι δυσκολότερο να κατασκευαστούν χειρωνακτικ΄α. Με τις παρ΄αλληλες διασυνδέσεις δεν προβλέπονται επιλογές ρύθμισης επικοινωνίας, κ΄ανοντας την ρύθμιση τους εξαιρετικ΄α απλή.

  Οι παρ΄αλληλες διασυνδέσεις είναι γνωστές και ως διασυνδέσεις “Centronics”, ονομασία προερχόμενη από τον τύπο του ακροδέκτη του εκτυπωτή.
- Οι διασυνδέσεις USB, συντομογραφία από το Universal Serial Bus, δουλεύουν σε ακόμη μεγαλύτερες ταχύτητες από την παρ΄αλληλη και την RS-232 σειριακή διασύνδεση. Τα καλώδια τους είναι απλ΄α και φτην΄α. Ε USB είναι ανώτερη από την Σειριακή RS-232 και από την Παρ΄αλληλη στην εκτύπωση, αλλ΄α δυστυχώς δεν υποστηρίζεται καλ΄α από τα συστήματα UNIX. Ένας τρόπος για να αποφύγετε αυτό το πρόβλημα είναι να αγορ΄ασετε εκτυπωτή που φέρει διασύνδεση USB και Παρ΄αλληλη, όπως συμβαίνει με πολλούς εκτυπωτές.

Γενικ΄α, οι Παρ΄αλληλες διασυνδέσεις προσφέρουν συνήθως μίας κατεύθυνσης επικοινωνία (από τον υπολογιστή στον εκτυπωτή) ενώ η σειριακή και η USB δίνουν αμφίδρομη. Στο FreeBSD οι πιο πρόσφατες παρ΄αλληλες θύρες (EPP και ECP) καταφέρνουν αμφίδρομη επικοινωνία με τους εκτυπωτές, όταν χρησιμοποιούνται καλώδια που συμμορφώνονται με το πρότυπο IEEE-1284.

Ε αμφίδρομη επικοινωνία με εκτυπωτές διαμέσου παρ΄αλληλης θύρας μπορεί να επιτευχθεί γενικ΄α με δύο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος χρησιμοποιεί ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα οδήγησης εκτυπωτή, ώστε να μπορεί το FreeBSD να συνομιλεί στην γλώσσα του εκτυπωτή. Αυτό είναι σύνηθες με εκτυπωτές inkjet και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για αναφορές διαθέσιμης ποσότητας μελανιού και για ΄αλλες πληροφορίες λειτουργίας. Ε δεύτερη μέθοδος χρησιμοποιείται όταν ο εκτυπωτής έχει δυνατότητα υποστήριξης PostScript.

Οι εργασίες PostScript είναι στην πραγματικότητα προγρ΄αμματα που αποστέλλονται στον εκτυπωτή, δεν είναι απαραίτητο να παρ΄αγουν εκτυπώσεις, ενώ μπορούν να επιστρέψουν το αποτέλεσμα τους απευθείας στον υπολογιστή. Το PostScript χρησιμοποιεί αμφίδρομη επικοινωνία για να ενημερώσει τον υπολογιστή για τυχόν προβλήματα, όπως σφ΄αλματα στο πρόγραμμα PostScript ή μπλοκ΄αρισμα τροφοδοσίας χαρτιού. Οι χρήστες σας, θα σας είναι ευγνώμονες για αυτές τις πληροφορίες. Επιπλέον, ο

καλύτερος τρόπος για να κ΄ανετε σωστή καταμέτρηση με ένα αμφίδρομο εκτυπωτή PostScript είναι: να ρωτήσετε τον εκτυπωτή για την συνολική καταμέτρηση των σελίδων του (πόσες σελίδες εκτύπωσε σε όλη τη δι΄αρκεια ζωής του), μετ΄α να αποστείλετε την εργασία του χρήστη, και έπειτα να ξαναρωτήσετε για την καταμέτρηση των σελίδων του. Αφαιρέστε τις δύο τιμές και θα γνωρίζετε πόσες σελίδες να χρεώσετε στον χρήστη.

10.3.1.1.2 Παρ΄αλληλες Θύρες

Για να συνδέσετε έναν εκτυπωτή σε παρ΄αλληλη θύρα, συνδέστε το καλώδιο Centronics μεταξύ εκτυπωτή και υπολογιστή. Οι οδηγίες που συνοδεύουν τον εκτυπωτή και τον υπολογιστή θα σας καθοδηγήσουν να ολοκληρώσετε την σύνδεση.

Θυμηθείτε ποια παρ΄αλληλη θύρα χρησιμοποιείτε στον υπολογιστή. Ε πρώτη παρ΄αλληλη θύρα στο FreeBSD είναι η `ppc0`, η δεύτερη είναι η `ppc1`, και ούτω καθεξής. Το όνομα συσκευής του εκτυπωτή χρησιμοποιεί την ίδια αρίθμηση: `/dev/lpt0` για τον εκτυπωτή στην πρώτη παρ΄αλληλη θύρα κ.τ.λ.

10.3.1.1.3 Σειριακές Θύρες

Για να συνδέσετε έναν εκτυπωτή χρησιμοποιώντας σειριακή διασύνδεση, συνδέστε το κατ΄αλληλο σειριακό καλώδιο μεταξύ εκτυπωτή και υπολογιστή. Οι οδηγίες που συνοδεύουν τον εκτυπωτή και τον υπολογιστή σας, θα σας καθοδηγήσουν να ολοκληρώσετε την σύνδεση.

Αν δεν είστε σίγουροι ποιο είναι το "κατ΄αλληλο σειριακό καλώδιο", μπορείτε να δοκιμ΄ασετε μία από τις ακόλουθες εναλλακτικές:

- Ένα καλώδιο modem ενώνει κ΄αθε pin του ακροδέκτη από τη μια πλευρ΄α του καλωδίου κατευθείαν με το αντίστοιχο pin του ακροδέκτη στο ΄αλλο ΄ακρο. Αυτός ο τύπος καλωδίου είναι γνωστός και ως καλώδιο "DTE-to-DCE".
- Ένα καλώδιο null-modem ενώνει κατευθείαν μερικ΄α pins, ανταλλ΄ασσει μερικ΄α ΄αλλα (για παρ΄αδειγμα, τα pins αποστολής και λήψης), ενώ βραχυκυκλώνει μερικ΄α ΄αλλα, εσωτερικ΄α, στο προστατευτικό κ΄αλυμμα κ΄αθε ακροδέκτη. Αυτός ο τύπος καλωδίου είναι γνωστός και ως καλώδιο "DTE-to-DTE".
- Ένα καλώδιο σειριακού εκτυπωτή, που απαιτείται από κ΄αποιους λιγότερο συνηθισμένους εκτυπωτές, είναι σαν το καλώδιο null-modem, αλλ΄α στέλνει ισοδύναμα σήματα και στα δύο ΄ακρα αντί να τα βραχυκυκλώνει εσωτερικ΄α.

Θα πρέπει επίσης να ρυθμίσετε τις παραμέτρους επικοινωνίας του εκτυπωτή, συνήθως από τον μπροστινό πίνακα ελέγχου ή από τους DIP διακόπτες του. Επιλέξτε την μέγιστη τιμή `bps` (bits per second = bits αν΄α δευτερόλεπτο, αναφέρεται και ως ρυθμός baud) που υποστηρίζουν ο υπολογιστής και ο εκτυπωτής σας. Επιλέξτε 7 ή 8 data bits, none, even, ή odd parity, και 1 ή 2 stop bits. Επίσης επιλέξτε ένα πρωτόκολλο ελέγχου ροής: είτε none, ή XON/XOFF (αναφέρεται και ως έλεγχος ροής "in-band" ή "software"). Να θυμ΄αστε αυτές τις ρυθμίσεις, για το στ΄αδιο ρύθμισης λογισμικού που ακολουθεί.

10.3.1.2 Ρυθμίσεις Λογισμικού

Αυτή η ενότητα περιγράφει τις αναγκαίες ρυθμίσεις που πρέπει να γίνουν στο λογισμικό για να μπορείτε να εκτυπώνετε με το σύστημα παροχέτευσης εκτυπωτών **LPD** στο FreeBSD.

Μια γενική άποψη των ενεργειών που πρέπει να ακολουθήσετε είναι:

1. Ρυθμίστε τον πυρήνα σας, αν είναι αναγκαίο, για την θύρα που χρησιμοποιείτε για τον εκτυπωτή σας. Οι απαραίτητες ρυθμίσεις περιγράφονται στην ενότητα Ρυθμίσεις Πυρήνα.
2. Ρυθμίστε την κατάσταση επικοινωνίας για την παράλληλη θύρα, αν πρόκειται να την χρησιμοποιήσετε. Η ενότητα Ρυθμίσεις Κατάστασης Επικοινωνίας για την Παράλληλη Θύρα περιέχει λεπτομέρειες.
3. Ελέγξτε αν το λειτουργικό σύστημα μπορεί να στείλει δεδομένα στον εκτυπωτή. Η ενότητα Έλεγχος Επικοινωνίας του Εκτυπωτή παρέχει μερικές συμβουλές για το πως θα μπορούσε να γίνει ο έλεγχος.
4. Ρυθμίστε το **LPD** για τον εκτυπωτή σας, τροποποιώντας το αρχείο `/etc/printcap`. Θα βρείτε οδηγίες για αυτές τις ρυθμίσεις σε επόμενο τμήμα αυτού του κεφαλαίου.

10.3.1.2.1 Ρυθμίσεις Πυρήνα

Ο πυρήνας του λειτουργικού συστήματος έχει μεταγλωττιστεί έτσι ώστε να δουλεύει με ένα συγκεκριμένο σύνολο συσκευών. Η σειριακή και η παράλληλη διασύνδεση του εκτυπωτή είναι μέρος αυτού του συνόλου. Επομένως, ίσως να είναι αναγκαίο να προσθέσετε υποστήριξη για κάποια πρόσθετη σειριακή ή παράλληλη θύρα, αν δεν είναι ήδη ρυθμισμένη στον πυρήνα σας.

Για να ελέγξετε αν ο πυρήνας σας μπορεί να υποστηρίξει μια σειριακή διασύνδεση, πληκτρολογήστε:

```
# grep sioN /var/run/dmesg.boot
```

Όπου `N` είναι ο αριθμός της σειριακής θύρας, ξεκινώντας από το μηδέν. Αν δείτε στην έξοδο του τερματικού σας κάτι παρόμοιο με:

```
sio2 at port 0x3e8-0x3ef irq 5 on isa
sio2: type 16550A
```

τότε ο πυρήνας υποστηρίζει αυτή τη θύρα.

Για να ελέγξετε αν ο πυρήνας σας υποστηρίζει παράλληλες διασυνδέσεις, πληκτρολογήστε:

```
# grep ppcN /var/run/dmesg.boot
```

Όπου `N` είναι ο αριθμός της παράλληλης θύρας, ξεκινώντας από το μηδέν. Αν δείτε στην έξοδο του τερματικού σας κάτι παρόμοιο με:

```
ppc0: <Parallel port> at port 0x378-0x37f irq 7 on isa0
ppc0: SMC-like chipset (ECP/EPP/PS2/NIBBLE) in COMPATIBLE mode
ppc0: FIFO with 16/16/8 bytes threshold
```

τότε ο πυρήνας υποστηρίζει αυτή τη θύρα.

Για να μπορεί το λειτουργικό σύστημα να αναγνωρίζει και να χρησιμοποιεί την θύρα (παράλληλη ή σειριακή) για τον εκτυπωτή σας, ίσως χρειαστεί να επαναπροσαρμόσετε τον πυρήνα σας.

Για την υποστήριξη σειριακής θύρας, δείτε την ενότητα στις ρυθμίσεις του πυρήνα. Για την υποστήριξη παρ΄αλληλης θύρας, δείτε την ίδια ενότητα και την ενότητα που ακολουθεί.

10.3.1.3 Ρυθμίσεις Κατ΄αστασης Επικοινωνίας για την Παρ΄αλληλη Θύρα

Όταν χρησιμοποιείτε την παρ΄αλληλη διασύνδεση, μπορείτε να επιλέξετε αν η επικοινωνία του FreeBSD με τον εκτυπωτή θα είναι τύπου interrupt-driven ή polled. Ο γενικός οδηγός συσκευής του εκτυπωτή (lpt(4)) στο FreeBSD χρησιμοποιεί το σύστημα ppbus(4), το οποίο ελέγχει την θύρα του chipset με τον οδηγό ppc(4).

- Η μέθοδος interrupt-driven είναι προεπιλεγμένη στον πυρήνα GENERIC. Με αυτή τη μέθοδο, το λειτουργικό σύστημα χρησιμοποιεί ένα σήμα IRQ για να προσδιορίσει αν ο εκτυπωτής είναι έτοιμος για δεδομένα.
- Η μέθοδος polled οδηγεί το λειτουργικό σύστημα να ζητ΄α κατ΄α επαν΄αληψη από τον εκτυπωτή αν είναι έτοιμος για πρόσθετα δεδομένα. Όταν απαντήσει θετικ΄α, ο πυρήνας στέλνει πρόσθετα δεδομένα.

Η μέθοδος interrupt-driven είναι συνήθως κ΄απως γρηγορότερη αλλ΄α χρησιμοποιεί μια πολύτιμη γραμμή IRQ. Έχει παρατηρηθεί πως κ΄αποιοι σύγχρονοι εκτυπωτές HP δε δουλεύουν σωστ΄α σε κατ΄ασταση interrupt, πιθανώς λόγω κ΄αποιων (όχι απόλυτα εξακριβωμένων) προβλημ΄ατων συγχρονισμού. Αυτοί οι εκτυπωτές χρει΄αζονται την μέθοδο polled. Θα πρέπει να χρησιμοποιείτε την αποτελεσματικότερη κατ΄ασταση λειτουργίας. Κ΄αποιοι εκτυπωτές δουλεύουν και στις δυο καταστ΄ασεις, αλλ΄α είναι οδυνηρ΄α αργοί στην κατ΄ασταση λειτουργίας interrupt.

Μπορείτε να ρυθμίσετε την κατ΄ασταση επικοινωνίας με δύο τρόπους: ρυθμίζοντας τον πυρήνα ή χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα lptcontrol(8).

Για να θέσετε την κατ΄ασταση επικοινωνίας ρυθμίζοντας τον πυρήνα:

1. Επεξεργαστείτε το αρχείο ρύθμισης του πυρήνα. Δείτε την καταχώριση `ppc0`. Αν εγκαθιστ΄ατε την δεύτερη παρ΄αλληλη θύρα, τότε χρησιμοποιείστε `ppc1`. Για την τρίτη θύρα `ppc2` και ούτω καθεξής.
   - Αν επιθυμείτε κατ΄ασταση λειτουργίας interrupt-driven, επεξεργαστείτε την ακόλουθη γραμμή:

     ```
     hint.ppc.0.irq="N"
     ```

     στο αρχείο `/boot/device.hints` και αντικαταστήστε το `N` με τον σωστό αριθμό IRQ. Το αρχείο ρύθμισης του πυρήνα πρέπει επίσης να περιέχει τον οδηγό ppc(4):

     ```
     device ppc
     ```
   - Αν επιθυμείτε κατ΄ασταση λειτουργίας polled, διαγρ΄αψτε από το αρχείο `/boot/device.hints`, την ακόλουθη γραμμή:

     ```
     hint.ppc.0.irq="N"
     ```

     Σε μερικές περιπτώσεις, το παραπ΄ανω δεν είναι αρκετό για να θέσετε την θύρα σε κατ΄ασταση polled. Τις περισσότερες φορές το πρόβλημα προέρχεται από τον οδηγό acpi(4), ο οποίος έχει την ευχέρεια να εξετ΄αζει και να προσαρτ΄α συσκευές, και επομένως, να ελέγχει τον τρόπο πρόσβασης στην θύρα του εκτυπωτή. Θα πρέπει να ελέγξετε τις ρυθμίσεις του acpi(4) για να διορθώσετε αυτό το πρόβλημα.

2. Αποθηκεύστε το αρχείο. Ρυθμίστε, μεταγλωττίστε, και εγκαταστήστε τον πυρήνα, και έπειτα κάντε επανεκκίνηση. Για περισσότερες λεπτομέρειες, δείτε τις ρυθμίσεις του πυρήνα.

Για να θέσετε την κατάσταση επικοινωνίας με το lptcontrol(8):

1. Πληκτρολογήστε:

   ```
   # lptcontrol -i -d /dev/lptN
   ```

   για να θέσετε την κατάσταση λειτουργίας interrupt-driven για το `lptN`.

2. Πληκτρολογήστε:

   ```
   # lptcontrol -p -d /dev/lptN
   ```

   για να θέσετε την κατάσταση λειτουργίας polled για το `lptN`.

Θα μπορούσατε να καταχωρίσετε αυτές τις εντολές στο δικό σας αρχείο `/etc/rc.local`. Έτσι θα εκτελούνται αυτόματα κατά την εκκίνηση του συστήματος σας. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε το lptcontrol(8).

10.3.1.4 Έλεγχος Επικοινωνίας του Εκτυπωτή

Πριν συνεχίσουμε να ρυθμίζουμε το σύστημα παροχέτευσης, θα πρέπει να βεβαιωθείτε ότι το λειτουργικό σύστημα μπορεί να στείλει επιτυχώς δεδομένα στον εκτυπωτή σας. Είναι ευκολότερο να κάνουμε ξεχωριστά την αποσφαλμάτωση επικοινωνίας του εκτυπωτή και την αποσφαλμάτωση του συστήματος παροχέτευσης.

Θα ελέγξουμε τον εκτυπωτή στέλνοντας μερικά δεδομένα κειμένου. Για εκείνους τους εκτυπωτές που μπορούν να εκτυπώνουν άμεσα τους χαρακτήρες που έχουν αποσταλεί, το πρόγραμμα lptest(1) είναι τέλειο: Παράγει όλους τους εκτυπώσιμους χαρακτήρες (96) ASCII σε 96 γραμμές.

Για εκτυπωτές PostScript (ή που βασίζονται σε άλλη γλώσσα), θα χρειαστεί να κάνουμε ένα πιο πολύπλοκο τεστ. Ένα μικρό πρόγραμμα PostScript, όπως αυτό που ακολουθεί, επαρκεί:

```
%!PS
100 100 moveto 300 300 lineto stroke
310 310 moveto /Helvetica findfont 12 scalefont setfont
(Is this thing working?) show
showpage
```

Ο παραπάνω κώδικας PostScript μπορεί να τοποθετηθεί σε ένα αρχείο και να χρησιμοποιηθεί όπως υποδεικνύουν τα παραδείγματα στις ακόλουθες ενότητες.

> **Óçìåßùóç:** Όταν αυτό το έγγραφο αναφέρεται σε μια γλώσσα εκτυπωτή, εννοείται μια γλώσσα όπως η PostScript, αλλά όχι η PCL της Hewlett Packard — η PCL είναι μια γλώσσα ευρείας λειτουργικότητας η οποία επιτρέπει την αν΄αμιξη απλού κειμένου με ακολουθίες διαφυγής. Ε PostScript δεν μπορεί να εκτυπώσει άμεσα απλό κείμενο, και αυτός είναι ακριβώς ο τύπος της γλώσσας εκτυπωτή που θα πρέπει να διευθετήσουμε κατ΄αλληλα.

10.3.1.4.1 Έλεγχος Παρ΄αλληλου Εκτυπωτή

Αυτή η ενότητα υποδεικνύει πως να ελέγξετε αν το FreeBSD *μπορεί να επικοινωνήσει με έναν εκτυπωτή συνδεδεμένο σε παρ΄αλληλη θύρα.*

Για να ελέγξετε έναν εκτυπωτή σε παρ΄αλληλη θύρα:

1. *Γίνετε* `root` *με* su(1).
2. *Στείλτε δεδομένα στον εκτυπωτή.*
   - *Αν ο εκτυπωτής μπορεί να εκτυπώσει απλό κείμενο, τότε χρησιμοποιήστε το* lptest(1). *Πληκτρολογήστε*:

     ```
     # lptest > /dev/lptN
     ```

     Όπου `N` *είναι ο αριθμός της παρ΄αλληλης θύρας, ξεκινώντας από το μηδέν.*
   - *Ε΄αν ο εκτυπωτής καταλαβαίνει* PostScript *ή κ΄αποια ΄αλλη γλώσσα εκτυπωτών, τότε στείλτε ένα μικρό πρόγραμμα στον εκτυπωτή. Πληκτρολογήστε*:

     ```
     # cat > /dev/lptN
     ```

     Έπειτα πληκτρολογήστε το πρόγραμμα μία προς μία γραμμή, προσεκτικ΄α, γιατί δεν μπορείτε να επεξεργαστείτε μια γραμμή αφότου έχετε πιέσει το πλήκτρο `RETURN` *ή* `ENTER`. *Αφού τελειώσετε με την καταχώριση του προγρ΄αμματος, πιέστε* `CONTROL+D`, *ή ΄αλλο πλήκτρο τερματισμού αρχείου.*

     Εναλλακτικ΄α, μπορείτε να τοποθετήσετε το πρόγραμμα σε ένα αρχείο και να πληκτρολογήσετε:

     ```
     # cat file > /dev/lptN
     ```

     Όπου `file` *είναι το όνομα του αρχείου που περιέχει το πρόγραμμα που θέλετε να στείλετε στον εκτυπωτή.*

Θα δείτε κ΄ατι να εκτυπώνεται. Μην ανησυχείτε αν το κείμενο δεν φαίνεται σωστό. Θα το διορθώσουμε αργότερα.

10.3.1.4.2 Έλεγχος Σειριακού Εκτυπωτή

Αυτή η ενότητα υποδεικνύει πως να ελέγξετε αν το FreeBSD *μπορεί να επικοινωνήσει με έναν εκτυπωτή συνδεδεμένο σε σειριακή θύρα.*

Για να ελέγξετε έναν εκτυπωτή σε σειριακή θύρα:

1. *Γίνετε* `root` *με* su(1).
2. *Επεξεργαστείτε το αρχείο* `/etc/remote`. *Προσθέστε την ακόλουθη καταχώριση*:

   ```
   printer:dv=/dev/port:br#bps-rate:pa=parity
   ```

   Όπου `port` *είναι η καταχώριση συσκευής για την σειριακή πόρτα* (`ttyu0`, `ttyu1`, *κτλ.*), `bps-rate` *είναι η ταχύτητα* bits-per-second *επικοινωνίας με τον εκτυπωτή, και* `parity` *η ισοτιμία που απαιτείται από τον εκτυπωτή* (`even`, `odd`, `none`, *ή* `zero`).

   Παρακ΄ατω φαίνεται ένα υπόδειγμα καταχώρισης, για έναν εκτυπωτή συνδεδεμένο μέσω σειριακής γραμμής στην τρίτη σειριακή θύρα με ταχύτητα 19200 bps *και χωρίς* parity:

   ```
   printer:dv=/dev/ttyu2:br#19200:pa=none
   ```

3. Συνδεθείτε στον εκτυπωτή με tip(1). Πληκτρολογήστε:

   ```
   # tip printer
   ```

   Αν αυτό το στ΄αδιο δεν δουλεύει, επεξεργαστείτε π΄αλι το αρχείο `/etc/remote` και προσπαθήστε το χρησιμοποιώντας `/dev/cuaaN` αντί για `/dev/ttyuN`.

4. Στείλτε δεδομένα στον εκτυπωτή.

   - Αν ο εκτυπωτής μπορεί να εκτυπώσει απλό κείμενο, χρησιμοποιήστε lptest(1). Γρ΄αψτε:

     ```
     % $lptest
     ```

   - Ε΄αν ο εκτυπωτής καταλαβαίνει PostScript ή κ΄αποια ΄αλλη γλώσσα εκτυπωτών, τότε στείλτε ένα μικρό πρόγραμμα στον εκτυπωτή. Πληκτρολογήστε το πρόγραμμα, μία προς μία γραμμή, πολύ προσεκτικ΄α, καθώς ο εκτυπωτής μπορεί να ερμηνεύει διαφορετικ΄α την χρήση χαρακτήρων όπως το backspace ή ΄αλλων που παρ΄αγονται από δι΄αφορα πλήκτρα επεξεργασίας. Μπορεί επίσης να χρειαστεί να πληκτρολογήσετε κ΄αποιο ειδικό πλήκτρο τερματισμού αρχείου για τον εκτυπωτή ώστε να γνωρίζει πότε ολοκληρώνεται το πρόγραμμα. Για εκτυπωτές PostScript, πιέστε `CONTROL+D`.

     Εναλλακτικ΄α, μπορείτε να τοποθετήσετε το πρόγραμμα σε ένα αρχείο και να πληκτρολογήσετε:

     ```
     % >file
     ```

     Όπου `file` είναι το όνομα του αρχείου που περιέχει το πρόγραμμα. Αφού το tip(1) στείλει το αρχείο, πιέστε το κατ΄αλληλο πλήκτρο τερματισμού αρχείου, αν απαιτείται.

Θα δείτε κ΄ατι να εκτυπώνεται. Μην ανησυχείτε αν το κείμενο δεν φαίνεται σωστό. Θα το διορθώσουμε αργότερα.

10.3.1.5 Ενεργοποίηση του Spooler: το Αρχείο `/etc/printcap`

Σε αυτό το σημείο, ο εκτυπωτής σας θα πρέπει να είναι συνδεμένος, ο πυρήνας σας ρυθμισμένος να επικοινωνεί μαζί του (αν χρει΄αζεται), και έχετε πετύχει να στείλετε κ΄αποια δοκιμαστικ΄α δεδομένα στον εκτυπωτή. Είστε τώρα έτοιμοι να ρυθμίσετε το **LPD** για να ελέγχετε την πρόσβαση στον εκτυπωτή σας.

Μπορείτε να ρυθμίσετε το **LPD** με επεξεργασία του αρχείου `/etc/printcap`. Το σύστημα παροχέτευσης **LPD** διαβ΄αζει αυτό το αρχείο κ΄αθε φορ΄α που χρησιμοποιείται ο spooler, επομένως πιθανές αναβαθμίσεις του μπαίνουν ΄αμεσα σε εφαρμογή.

Είναι εύκολο να κατανοήσετε την μορφή του αρχείου printcap(5). Χρησιμοποιήστε τον κειμενογρ΄αφο που προτιμ΄ατε για να κ΄ανετε αλλαγές στο `/etc/printcap`. Ε μορφή του είναι παρόμοια με ΄αλλα αρχεία περιγραφής δυνατοτήτων, όπως τα `/usr/share/misc/termcap` και `/etc/remote`. Δείτε την cgetent(3) για λεπτομερείς πληροφορίες σχετικ΄α με την μορφή του αρχείου.

Ε πιο απλή ρύθμιση του spooler αποτελείται από τα ακόλουθα βήματα:

1. Επιλέξτε ένα όνομα (και λίγα βολικ΄α παρωνύμια) για τον εκτυπωτή, και τοποθετήστε τα στο αρχείο `/etc/printcap`. Δείτε την ενότητα Ονοματοδότηση Εκτυπωτή για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την ονομασία των εκτυπωτών.

2.

Απενεργοποιήστε τις σελίδες κεφαλίδας (είναι ενεργές από προεπιλογή) εισ΄αγοντας την ικανότητα `sh`. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε την ενότητα Παρεμπόδιση Σελίδων Κεφαλίδας.

3. Δημιουργήστε ένα κατ΄αλογο παροχέτευσης, και καθορίστε την τοποθεσία του με την ικανότητα `sd`. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε την ενότητα Δημιουργία Καταλόγου Παροχέτευσης.
4. Καθορίστε την κατ΄αλληλη καταχώριση `/dev` για τον εκτυπωτή, και σημειώστε τη στο `/etc/printcap` με την ικανότητα `lp`. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε την ενότητα Αναγνώριση της Συσκευής Εκτύπωσης. Επίσης, αν ο εκτυπωτής είναι σε σειριακή θύρα, εγκαταστήστε τις παραμέτρους επικοινωνίας με την ικανότητα `ms#` η οποία αναλύεται στην ενότητα Ρυθμίσεις Παραμέτρων Επικοινωνίας του Spooler.
5. Εγκαταστήστε φίλτρα εισόδου απλού κειμένου. Δείτε την ενότητα Εγκατ΄ασταση Φίλτρου Κειμένου για περισσότερες πληροφορίες.
6. Ελέγξτε την εγκατ΄ασταση εκτυπώνοντας οτιδήποτε με την εντολή lpr(1). Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στις ενότητες Δοκιμή του Spooler και Εντοπισμός Βλαβών.

Óçìåßùóç: Εκτυπωτές που βασίζονται σε γλώσσες εκτύπωσης, όπως οι εκτυπωτές PostScript, δεν μπορούν να εκτυπώσουν ΄αμεσα απλό κείμενο. Ο απλός τρόπος ρύθμισης που δείξαμε παραπ΄ανω και που θα περιγρ΄αψουμε εκτενέστερα στις επόμενες ενότητες, προϋποθέτει πως αν ρυθμίζετε έναν τέτοιο εκτυπωτή θα μπορείτε να εκτυπώσετε μόνον αρχεία γραμμένα στη γλώσσα του.

Οι χρήστες συνήθως νομίζουν πως μπορούν να εκτυπώσουν απλό κείμενο σε όλους τους εκτυπωτές που είναι εγκατεστημένοι στο σύστημα τους. Τα προγρ΄αμματα που χρησιμοποιούν το **LPD** για να εκτυπώσουν, κ΄ανουν ακριβώς την ίδια υπόθεση. Αν προσπαθείτε να εγκαταστήσετε έναν τέτοιο εκτυπωτή και θέλετε να μπορείτε να τυπώνετε εργασίες στην γλώσσα του εκτυπωτή αλλ΄α και σε απλό κείμενο, σας συνιστούμε να προσθέσετε ένα επιπλέον βήμα στην διαδικασία εγκατ΄ασταση που περιγρ΄αψαμε παραπ΄ανω: Εγκαταστήστε ένα πρόγραμμα αυτόματης μετατροπής από απλό κείμενο σε PostScript (ή σε ΄αλλη γλώσσα εκτυπωτή). Ε ενότητα Συμβατότητα Εργασιών Απλού Κειμένου σε εκτυπωτές PostScript εξηγεί πως να ενεργήσετε.

10.3.1.5.1 Ονοματοδότηση Εκτυπωτή

Το πρώτο (εύκολο) βήμα είναι να επιλέξετε όνομα για τον εκτυπωτή σας. Δεν έχει σημασία αν θα προτιμήσετε ένα λειτουργικό ή κ΄αποιο εξωτικό όνομα αφού μπορείτε επίσης να προσθέσετε και μερικ΄α παρωνύμια (aliases) για τον ίδιο εκτυπωτή.

Τουλ΄αχιστον ένας από τους εκτυπωτές που αναφέρονται στο `/etc/printcap` θα πρέπει να έχει το παρωνύμιο `lp`. Αυτή είναι η ονομασία του προεπιλεγμένου εκτυπωτή. Ε΄αν οι χρήστες δεν έχουν την μεταβλητή περιβ΄αλλοντος `PRINTER` και δεν αναφέρουν κ΄αποιο όνομα εκτυπωτή στην γραμμή εντολών με οποιαδήποτε εντολή **LPD**, τότε ο `lp` θα είναι ο προεπιλεγμένος εκτυπωτής για τις εκτυπώσεις τους.

Επίσης, είναι κοινή πρακτική το τελευταίο alias του εκτυπωτή να είναι μια πλήρης περιγραφή του εκτυπωτή, που να περιλαμβ΄ανει τον κατασκευαστή και το μοντέλο.

Αφού επιλέξετε μια ονομασία και μερικ΄α συνήθη παρωνύμια, καταχωρίστε τα στο αρχείο `/etc/printcap`. Το όνομα του εκτυπωτή θα πρέπει να αναφέρεται πρώτο στο αριστερό ΄ακρο. Διαχωρίστε κ΄αθε παρωνύμιο με μια κ΄αθετη μπ΄αρα και τοποθετήστε μια ΄ανω-κ΄ατω τελεία μετ΄α το τελευταίο παρωνύμιο.

Στο ακόλουθο παρ΄αδειγμα, ξεκιν΄αμε με ένα εντελώς βασικό /etc/printcap που ορίζει δύο εκτυπωτές (έναν εκτυπωτή γραμμής Diablo 630 και έναν εκτυπωτή PostScript laser Panasonic KX-P4455):

```
#
#  /etc/printcap for host rose
#
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:

bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:
```

Σε αυτό το παρ΄αδειγμα, ο πρώτος εκτυπωτής ονομ΄αζεται rattan και έχει ως παρωνύμια τα line, diablo, lp, και Diablo 630 Line Printer. Από τη στιγμή που έχει το παρωνύμιο lp, είναι και ο προεπιλεγμένος εκτυπωτής. Ο δεύτερος ονομ΄αζεται bamboo, και έχει ως παρωνύμια τα ps, PS, S, panasonic, και Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4.

10.3.1.5.2 Παρεμπόδιση Σελίδων Κεφαλίδας

Το σύστημα παροχέτευσης **LPD**, από προεπιλογή, εκτυπώνει μια σελίδα κεφαλίδας για κ΄αθε εργασία. Ε σελίδα κεφαλίδας περιλαμβ΄ανει το όνομα χρήστη που αιτήθηκε την εργασία, τον υπολογιστή από τον οποίον προήλθε η εργασία, και το όνομα της εργασίας, με μεγ΄αλους όμορφους χαρακτήρες. Δυστυχώς αυτό το πρόσθετο κείμενο ακολουθεί την διαδικασία αποσφαλμ΄ατωσης της εγκατ΄αστασης ενός απλού εκτυπωτή, επομένως θα παρεμποδίσουμε τις σελίδες κεφαλίδας.

Για την παρεμπόδιση των σελίδων κεφαλίδας, προσθέστε την ικανότητα sh στην καταχώριση για τον εκτυπωτή στο αρχείο /etc/printcap. Εδώ βλέπετε ένα παρ΄αδειγμα του /etc/printcap με προσθήκη της sh:

```
#
#  /etc/printcap for host rose - no header pages anywhere
#
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :sh:

bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :sh:
```

Παρατηρήστε πως χειριστήκαμε σωστ΄α τη μορφή: η πρώτη γραμμή ξεκιν΄α στην αριστερή στήλη, και οι ακόλουθες γραμμές είναι στοιχισμένες (indented). Κ΄αθε γραμμή καταχώρισης (εκτός από την τελευταία) τελειώνει με μια αριστερόστροφη κ΄αθετο.

10.3.1.5.3 Δημιουργία Καταλόγου Παροχέτευσης

Το επόμενο βήμα στον απλό τρόπο εγκατ΄αστασης είναι η δημιουργία ενός καταλόγου παροχέτευσης (spool), όπου θα φιλοξενούνται οι εργασίες εκτύπωσης έως ότου να εκτυπωθούν και όπου επίσης φυλ΄ασσονται και κ΄αποια ΄αλλα βοηθητικ΄α αρχεία του συστήματος εκτύπωσης.

Λόγω της μεταβαλλόμενης φύσης των καταλόγων παροχέτευσης, συνηθίζεται να τοποθετούνται κ΄ατω από τον κατ΄αλογο /var/spool. Δεν είναι αναγκαίο να παίρνετε αντίγραφα ασφαλείας των καταλόγων παροχέτευσης. Ε επαναδημιουργία τους είναι τόσο απλή όσο να τρέξουμε την εντολή mkdir(1).

Είναι επίσης συνηθισμένο να ονομάζεται ο κατάλογος με το ίδιο όνομα με τον εκτυπωτή, όπως φαίνεται παρακάτω:

```
# mkdir /var/spool/printer-name
```

Ωστόσο, αν έχετε αρκετούς εκτυπωτές στο δίκτυο, ίσως επιθυμείτε να τοποθετήσετε τους καταλόγους παροχέτευσης κάτω από ένα μοναδικό κατάλογο που θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για εκτυπώσεις με το **LPD**. Θα κάνουμε ακριβώς αυτό για τα παραδείγματα μας με τους εκτυπωτές `rattan` και `bamboo`:

```
# mkdir /var/spool/lpd
# mkdir /var/spool/lpd/rattan
# mkdir /var/spool/lpd/bamboo
```

> **Óçìåßùóç:** Εάν οι εργασίες των χρηστών περιέχουν προσωπικά δεδομένα, μπορεί να θέλετε να προστατέψετε τον κατάλογο παροχέτευσης με κάποιο τρόπο, ώστε να μην είναι δημόσια προσβάσιμος. Οι κατάλογοι παροχέτευσης θα πρέπει να ανήκουν και να είναι αναγνώσιμοι, εγγράψιμοι και με δυνατότητα αναζήτησης από τον χρήστη daemon και από την ομάδα daemon, από κανέναν άλλο. Για τους εκτυπωτές του παραδείγματος:
>
> ```
> # chown daemon:daemon /var/spool/lpd/rattan
> # chown daemon:daemon /var/spool/lpd/bamboo
> # chmod 770 /var/spool/lpd/rattan
> # chmod 770 /var/spool/lpd/bamboo
> ```

Τέλος, πρέπει να ενημερώσετε το **LPD** για αυτούς τους καταλόγους χρησιμοποιώντας το αρχείο `/etc/printcap`. Προσδιορίστε την διαδρομή του καταλόγου παροχέτευσης με την ικανότητα `sd`:

```
#
#  /etc/printcap for host rose - added spooling directories
#
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/rattan:

bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/bamboo:
```

Σημειώστε πως το όνομα του εκτυπωτή ξεκινάει στην πρώτη στήλη, ενώ όλες οι άλλες καταχωρίσεις που περιγράφουν τον εκτυπωτή θα πρέπει να είναι στοιχισμένες και κάθε τέλος γραμμής να φέρει χαρακτήρα διαφυγής με αριστερόστροφη κάθετο.

Εάν δεν προσδιορίσετε τον κατάλογο παροχέτευσης μέσω του `sd`, τότε το σύστημα παροχέτευσης θα χρησιμοποιήσει τον προεπιλεγμένο `/var/spool/lpd`.

10.3.1.5.4 Αναγνώριση της Συσκευής Εκτύπωσης

Στην ενότητα *Ρυθμίσεις* Hardware αναγνωρίσαμε τη θύρα, και κατά συνέπεια την καταχώριση του καταλόγου `/dev` που θα χρησιμοποιήσει το FreeBSD για να επικοινωνήσει με τον εκτυπωτή. Τώρα, θα δώσουμε στο **LPD** αυτή την πληροφορία. Όταν το σύστημα παροχέτευσης έχει μια εργασία να

εκτυπώσει, θα ανοίξει αυτή την ειδική συσκευή για λογαριασμό του προγρ΄αμματος φίλτρου (που είναι υπεύθυνο για το πέρασμα των δεδομένων στον εκτυπωτή).

Προσδιορίστε την διαδρομή της καταχώρισης `/dev` στο αρχείο `/etc/printcap` χρησιμοποιώντας την ικανότητα `lp`.

Στο τρέχον παρ΄αδειγμα μας, ας υποθέσουμε ότι ο `rattan` είναι στην πρώτη παρ΄αλληλη θύρα, και ο `bamboo` είναι στην έκτη σειριακή πόρτα. Οι νέες καταχωρίσεις στο `/etc/printcap` θα είναι:

```
#
#  /etc/printcap for host rose - identified what devices to use
#
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/rattan:\
        :lp=/dev/lpt0:

bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/bamboo:\
        :lp=/dev/ttyu5:
```

Αν δεν καθορίσετε σε κ΄αποιον εκτυπωτή την ικανότητα `lp` στο αρχείο `/etc/printcap`, το **LPD** χρησιμοποιεί από προεπιλογή το `/dev/lp`. Το `/dev/lp` δεν υπ΄αρχει την δεδομένη στιγμή στο FreeBSD.

Ε΄αν ο εκτυπωτής που εγκαθιστ΄ατε είναι συνδεδεμένος σε παρ΄αλληλη θύρα, διαβ΄αστε απευθείας την ενότητα με τίτλο Εγκατ΄ασταση Φίλτρου Κειμένου. Διαφορετικ΄α, ακολουθήστε προσεκτικ΄α τις οδηγίες που ακολουθούν στην επόμενη ενότητα.

10.3.1.5.5 Ρυθμίσεις Παραμέτρων Επικοινωνίας του Spooler

Για εκτυπωτές σε σειριακή πόρτα, το **LPD** μπορεί να ρυθμίσει την ταχύτητα σε bps, το parity, και ΄αλλες παραμέτρους σειριακής επικοινωνίας για λογαριασμό του προγρ΄αμματος φίλτρου που στέλνει δεδομένα στον εκτυπωτή. Αυτό είναι πλεονέκτημα γιατί:

- Σας επιτρέπει να δοκιμ΄ασετε δι΄αφορες παραμέτρους επικοινωνίας προσθέτοντας τις απλ΄α με επεξεργασία του αρχείου `/etc/printcap`. Δεν χρει΄αζεται να επαναμεταγλωττίσετε το πρόγραμμα φίλτρου.
- Επιτρέπει στο σύστημα παροχέτευσης να χρησιμοποιεί το ίδιο πρόγραμμα για πολλαπλούς εκτυπωτές, οι οποίοι μπορεί να έχουν διαφορετικές σειριακές ρυθμίσεις επικοινωνίας.

Οι ακόλουθες ικανότητες του `/etc/printcap` ελέγχουν τις παραμέτρους σειριακής επικοινωνίας των συσκευών που αναφέρονται στην ικανότητα `lp`:

`br#`*`bps-rate`*

> Ορίζει την ταχύτητα επικοινωνίας της συσκευής σε *`bps-rate`*, όπου το *`bps-rate`* μπορεί να είναι 50, 75, 110, 134, 150, 200, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, ή 115200 bits-per-second.

`ms#`*`stty-mode`*

> Ορίζει τις επιλογές της συσκευής τερματικού μετ΄α το ΄ανοιγμα της συσκευής. Ε stty(1) εξηγεί τις διαθέσιμες επιλογές.

Όταν το **LPD** ανοίγει την συσκευή που ορίζεται από την ικανότητα `lp`, υιοθετεί τα χαρακτηριστικά της συσκευής με ικανότητα `ms#`. Έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον οι καταστάσεις λειτουργίας `parenb`, `parodd`, `cs5`, `cs6`, `cs7`, `cs8`, `cstopb`, `crtscts`, και `ixon`, που εξηγούνται στην σελίδα βοηθείας stty(1).

Ας προσθέσουμε στο παράδειγμα μας έναν εκτυπωτή στην έκτη σειριακή θύρα. Θα θέσουμε την ταχύτητα bps σε 38400. Για την κατάσταση λειτουργίας θα θέσουμε , no parity με `-parenb`, χαρακτήρες 8-bit με `cs8`, no modem control με `clocal` και έλεγχο ροής μέσω hardware με `crtscts`:

```
bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/bamboo:\
        :lp=/dev/ttyu5:ms#-parenb cs8 clocal crtscts:
```

10.3.1.5.6 Εγκατάσταση Φίλτρου Κειμένου

Τώρα είμαστε έτοιμοι να πούμε στο **LPD** ποιο φίλτρο κειμένου να χρησιμοποιήσει για να στείλει εργασίες στον εκτυπωτή. Το φίλτρο κειμένου, γνωστό και ως φίλτρο εισόδου, είναι ένα πρόγραμμα που εκτελεί το **LPD** όταν υπάρχει εργασία προς εκτύπωση. Όταν το **LPD** εκτελεί το φίλτρο κειμένου για κάποιον εκτυπωτή, θέτει την standard input του φίλτρου στην εργασία εκτύπωσης, και την standard output στην συσκευή του εκτυπωτή που ορίζεται με την ικανότητα `lp`. Το φίλτρο αναμένεται να αναγνώσει την εργασία από την standard input, να εκτελέσει όλες τις απαραίτητες μεταγλωττίσεις για τον εκτυπωτή, και να γράψει το αποτέλεσμα στην standard output, το οποίο και θα εκτυπωθεί. Για περισσότερες πληροφορίες για τα φίλτρα κειμένου, δείτε την ενότητα Φίλτρα.

Για την απλή εγκατάσταση των εκτυπωτών μας, το φίλτρο κειμένου μπορεί να είναι ένα μικρό shell script που απλά θα εκτελεί την εντολή `/bin/cat` για να στέλνει εργασίες στον εκτυπωτή. Το FreeBSD έρχεται με άλλο ένα φίλτρο, το `lpf` που χειρίζεται δυνατότητες backspacing και υπογράμμισης για εκτυπωτές που ίσως να μην χειρίζονται σωστά αυτές τις λειτουργίες. Και φυσικά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα φίλτρου επιθυμείτε. Το φίλτρο `lpf` περιγράφεται λεπτομερώς στην ενότητα lpf: ένα Φίλτρο Κειμένου.

Θα ξεκινήσουμε δημιουργώντας το shell script `/usr/local/libexec/if-simple` σαν ένα απλό φίλτρο κειμένου. Τοποθετήστε το ακόλουθο κείμενο στο αρχείο χρησιμοποιώντας τον κειμενογράφο που προτιμάτε:

```
#!/bin/sh
#
# if-simple - Simple text input filter for lpd
# Installed in /usr/local/libexec/if-simple
#
# Simply copies stdin to stdout.  Ignores all filter arguments.

/bin/cat && exit 0
exit 2
```

Κάντε το αρχείο εκτελέσιμο:

```
# chmod 555 /usr/local/libexec/if-simple
```

Και ενημερώστε το LPD να το χρησιμοποιήσει, ορίζοντας το με την ικανότητα `if` στο αρχείο `/etc/printcap`. Θα το προσθέσουμε στους δύο εκτυπωτές από το προηγούμενο παράδειγμα στο `/etc/printcap`:

```
#
#  /etc/printcap for host rose - added text filter
#
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/rattan:\
        :lp=/dev/lpt0:\
        :if=/usr/local/libexec/if-simple:

bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/bamboo:\
        :lp=/dev/ttyu5:ms#-parenb cs8 clocal crtscts:\
        :if=/usr/local/libexec/if-simple:
```

Óçìåßùóç: *Μπορείτε να βρείτε ένα αντίγραφο του* script `if-simple` *στον κατ΄αλογο* `/usr/share/examples/printing`.

10.3.1.5.7 Ενεργοποίηση του ***LPD***

Το lpd(8) *εκτελείται από το* `/etc/rc`, *και ελέγχεται από την μεταβλητή* `lpd_enable`. *Ε μεταβλητή αυτή έχει προεπιλεγμένη τιμή* `NO`. *Αν δεν το έχετε κ΄ανει ακόμα, προσθέστε την ακόλουθη γραμμή*:

```
lpd_enable="YES"
```

στο αρχείο `/etc/rc.conf`, *και επανεκκινήστε το σύστημα σας, ή απλ΄α εκτελέστε το* lpd(8).

```
# lpd
```

10.3.1.5.8 Δοκιμή του Spooler

Φτ΄ασατε στο τέλος της απλής εγκατ΄ασταση του **LPD**. *Θα αφήσουμε για αργότερα τα συγχαρητήρια, αφού ακόμη θα πρέπει να ελέγξουμε την εγκατ΄ασταση και να διορθώσουμε οποιοδήποτε πρόβλημα έχει προκύψει. Για να ελέγξετε την εγκατ΄ασταση προσπαθήστε να εκτυπώσετε κ΄ατι. Για να εκτυπώσετε με το σύστημα* **LPD**, *χρησιμοποιήστε την εντολή* lpr(1), *η οποία αποστέλλει μία εργασία προς εκτύπωση.*

Μπορείτε να συνδυ΄ασετε την lpr(1) *με το πρόγραμμα* lptest(1), *για το οποίο κ΄αναμε μια εισαγωγή στην ενότητα* Έλεγχος *Επικοινωνίας του Εκτυπωτή, για τον έλεγχο κειμένου.*

Για τον έλεγχο μιας απλής εγκατ΄ασταση ***LPD****:*

Πληκτρολογήστε:

```
# lptest 20 5 | lpr -Pprinter-name
```

Όπου `printer-name` *είναι το όνομα ενός εκτυπωτή (ή το* alias) *που αναφέρεται στο* `/etc/printcap`. *Για να ελέγξετε τον προεπιλεγμένο εκτυπωτή, πληκτρολογήστε* lpr(1) *χωρίς το πρόθεμα* `-P`. *Αν ο εκτυπωτής σας χρησιμοποιεί* PostScript, *πρέπει να στείλετε ένα πρόγραμμα* PostScript, *αντί να χρησιμοποιήσετε το* lptest(1). *Για να τα καταφέρετε, τοποθετήστε το πρόγραμμα σε ένα αρχείο και πληκτρολογήστε* `lpr file`.

Σε έναν εκτυπωτή PostScript, η εκτύπωση θα είναι το αποτέλεσμα του προγράμματος που στείλατε. Αν χρησιμοποιείτε το lptest(1), τότε το αποτέλεσμα θα μοιάζει με το ακόλουθο:

```
!"#$%&'()*+,-./01234
"#$%&'()*+,-./012345
#$%&'()*+,-./0123456
$%&'()*+,-./01234567
%&'()*+,-./012345678
```

Για περαιτέρω έλεγχο του εκτυπωτή, δοκιμάστε να κατεβάσετε μεγαλύτερα προγράμματα (για εκτυπωτές που χρησιμοποιούν γλώσσα προγραμματισμού) ή τρέξτε το lptest(1) με διαφορετικά προθέματα. Για παράδειγμα, η εντολή `lptest 80 60` θα παράγει 60 γραμμές των 80 χαρακτήρων η καθεμία.

Αν ο εκτυπωτής δεν δουλεύει, δείτε την ενότητα Εντοπισμός Βλαβών.

10.4 Ρυθμίσεις Εκτυπωτών για Προχωρημένους

Ðñïåéäïðïßçóç: Από το FreeBSD 8.0 και μετά, τα αρχεία συσκευών για τις σειριακές θύρες μετονομάστηκαν από `/dev/ttydN` σε `/dev/ttyuN`. Οι χρήστες του FreeBSD 7.X θα πρέπει να προσαρμόσουν την τεκμηρίωση που ακολουθεί με βάση αυτές τις αλλαγές.

Αυτή η ενότητα περιγράφει φίλτρα για την εκτύπωση ειδικής μορφής αρχείων, σελίδων κεφαλίδας, για εκτυπώσεις μέσω δικτύου, καθώς και για τον έλεγχο πρόσβασης και την καταμέτρηση χρήσης των εκτυπωτών.

10.4.1 Φίλτρα

Αν και το **LPD** μπορεί να χειριστεί πρωτόκολλα δικτύων, λίστες αναμονής, έλεγχο πρόσβασης, και άλλες παραμέτρους των εκτυπώσεων, το κύριο μέρος της πραγματικής εργασίας γίνεται με τα φίλτρα. Τα φίλτρα είναι προγράμματα που επικοινωνούν με τον εκτυπωτή και χειρίζονται τις εξαρτήσεις της συσκευής και άλλες ειδικές απαιτήσεις της. Στην απλή εγκατάσταση εκτυπωτή, εγκαταστήσαμε ένα φίλτρο απλού κειμένου ιδιαίτερα απλής μορφής, που θα πρέπει να δουλεύει με τους περισσότερους εκτυπωτές (ενότητα Εγκατάσταση Φίλτρου Κειμένου).

Ωστόσο, για να μπορέσετε να εκμεταλλευτείτε τις δυνατότητες μετατροπών μορφής, ελέγχου πρόσβασης και καταμέτρησης, και τυχόν ειδικές δυνατότητες του εκτυπωτή σας, θα πρέπει να καταλάβετε πως δουλεύουν τα φίλτρα. Σε τελική ανάλυση, θα είναι ευθύνη των φίλτρων να χειρίζονται όλες αυτές τις παραμέτρους. Τα κακά νέα είναι πως τις περισσότερες φορές θα πρέπει να παρέχετε εσείς οι ίδιοι τα φίλτρα σας. Τα καλά νέα είναι πως γενικώς υπάρχουν αρκετά διαθέσιμα, και αν δεν υπάρχουν, είναι σχετικά εύκολο να τα γράψετε.

Επίσης, το FreeBSD διατίθεται με ένα φίλτρο, το `/usr/libexec/lpr/lpf`, που δουλεύει με πολλούς εκτυπωτές που μπορούν να εκτυπώσουν απλό κείμενο. (Χειρίζεται backspacing και tabs στο αρχείο, και κάνει καταμέτρηση, αλλά τίποτα περισσότερο.) Υπάρχουν, επίσης, διάφορα άλλα φίλτρα και συστατικά τους στην Συλλογή των Ports του FreeBSD.

Σε αυτή την ενότητα θα βρείτε: :

- Ε ενότητα Πως δουλεύουν τα Φίλτρα, προσπαθεί να δώσει μια γενική ΄αποψη για τις αρμοδιότητες των φίλτρων στις διεργασίες εκτύπωσης. Θα πρέπει να διαβ΄ασετε αυτή την ενότητα για να μπορείτε να καταλ΄αβετε τι "πραγματικ΄α" συμβαίνει όταν το **LPD** χρησιμοποιεί φίλτρα. Αυτές οι γνώσεις θα σας βοηθήσουν να προλαμβ΄ανετε και να αποσφαλματώνετε προβλήματα που μπορούν να συμβούν καθώς εγκαθιστ΄ατε όλο και περισσότερα φίλτρα σε κ΄αθε εκτυπωτή σας.
- Το **LPD** αναμένει πως κ΄αθε εκτυπωτής είναι ικανός, από προεπιλογή, να εκτυπώσει απλό κείμενο. Αυτό όμως είναι πρόβλημα για εκτυπωτές PostScript (ή ΄αλλους που βασίζονται σε γλώσσες προγραμματισμού) οι οποίοι δεν μπορούν να εκτυπώσουν ΄αμεσα απλό κείμενο. Ε ενότητα Συμβατότητα Εργασιών Απλού Κειμένου σε εκτυπωτές PostScript σας εξηγεί τι θα πρέπει να κ΄ανετε για να ξεπερ΄ασετε αυτό το πρόβλημα. Θα πρέπει να διαβ΄ασετε αυτή την ενότητα αν έχετε εκτυπωτή PostScript.
- Το PostScript είναι δημοφιλής μορφή εξόδου για πολλ΄α προγρ΄αμματα. Μερικοί ΄ανθρωποι προτιμούν και να γρ΄αφουν κατευθείαν σε κώδικα PostScript. Δυστυχώς, οι εκτυπωτές PostScript έχουν μεγ΄αλο κόστος. Ε ενότητα Προσομοίωση PostScript για εκτυπωτές που δεν το υποστηρίζουν εξηγεί λεπτομερώς πως να μετατρέψετε ένα φίλτρο κειμένου για εκτυπωτές ώστε να λαμβ΄ανει και να τυπώνει δεδομένα PostScript σε εκτυπωτές που δεν είναι PostScript. Θα πρέπει να διαβ΄ασετε αυτήν την ενότητα αν είστε κ΄ατοχος εκτυπωτή που δεν υποστηρίζει PostScript.
- Ε ενότητα Φίλτρα Μετατροπής περιγρ΄αφει μια αυτοματοποιημένη διαδικασία για την μετατροπή αρχείων ειδικής μορφής, όπως δεδομένα γραφικών ή στοιχειοθεσίας, σε μια μορφή κατανοητή από τον εκτυπωτή σας. Μετ΄α την αν΄αγνωση αυτής της ενότητας, θα πρέπει να είστε σε θέση να ρυθμίσετε τους εκτυπωτές σας με τέτοιο τρόπο ώστε πληκτρολογώντας `lpr -t` οι χρήστες σας να μπορούν να εκτυπώσουν δεδομένα troff, ή με `lpr -d` δεδομένα TEX DVI, ή με `lpr -v` να εκτυπώνουν εικόνες δεδομένων ρ΄αστερ, και ούτω καθεξής. Σας συμβουλεύουμε να διαβ΄ασετε αυτή την ενότητα.
- Ε ενότητα Φίλτρα Εξόδου περιγρ΄αφει ένα χαρακτηριστικό του **LPD** που δεν χρησιμοποιείται συχν΄α: τα φίλτρα εξόδου. Μπορείτε να προσπερ΄ασετε αυτή την ενότητα, εκτός αν τυπώνετε σελίδες κεφαλίδας (δείτε τις Σελίδες Κεφαλίδας).
- Ε ενότητα lpf: ένα Φίλτρο Κειμένου περιγρ΄αφει το `lpf`, ένα πραγματικ΄α πλήρες, αν και απλό, φίλτρο κειμένου για εκτυπωτές γραμμής (και εκτυπωτές laser που μπορούν να λειτουργήσουν και ως εκτυπωτές γραμμής) που περιέχεται στο FreeBSD. Αν χρει΄αζεστε ένα γρήγορο τρόπο για να κ΄ανετε την καταμέτρηση σελίδων να δουλεύει σε απλό κείμενο, ή αν έχετε κ΄αποιον εκτυπωτή που βγ΄αζει καπνούς όταν βλέπει χαρακτήρες backspace, θα πρέπει οπωσδήποτε να εξετ΄ασετε την περίπτωση του `lpf`.

> **Óçìåßùóç:** Μπορείτε να βρείτε αντίγραφο των δι΄αφορων scripts που αναφέρονται παρακ΄ατω, στον κατ΄αλογο `/usr/share/examples/printing`.

10.4.1.1 Πως Δουλεύουν τα Φίλτρα

Όπως αναφέραμε προηγουμένως, φίλτρο είναι ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα που ενεργοποιείται από το **LPD** για να χειρίζεται το τμήμα της επικοινωνίας με τον εκτυπωτή που εξαρτ΄αται από τον τύπο της ίδιας της συσκευής.

Όταν το **LPD** θέλει να εκτυπώσει ένα αρχείο μιας εργασίας, ξεκιν΄α το πρόγραμμα του φίλτρου. Θέτει ως standard input του φίλτρου το αρχείο που πρέπει να εκτυπωθεί, ως standard output τον ίδιο τον εκτυπωτή και ως standard error το αρχείο αναφορ΄ας σφαλμ΄ατων (αναφέρεται στην ικανότητα `lf` του `/etc/printcap`, ή από προεπιλογή το `/dev/console`).

Το φίλτρο που θα ξεκινήσει το **LPD** καθώς και οι παρ΄αμετροι του φίλτρου, εξαρτώνται από το τι έχετε δηλώσει στο αρχείο `/etc/printcap` και από το τι παραμέτρους έχει καθορίσει ο ίδιος ο χρήστης για την εργασία με την γραμμή εντολής lpr(1). Για παρ΄αδειγμα, αν ο χρήστης πληκτρολογήσει `lpr -t`, το **LPD** θα ξεκινήσει το φίλτρο troff, που υποδηλώνεται με την ικανότητα `tf` για τον εκτυπωτή προορισμού. Αν ο χρήστης επιθυμεί να εκτυπώσει απλό κείμενο, θα ξεκινήσει το φίλτρο `if` (αυτό πρ΄αγματι ισχύει τις περισσότερες φορές: δείτε τα Φίλτρα Εξόδου για λεπτομέρειες).

Υπ΄αρχουν τρεις τύποι φίλτρων που μπορείτε να προσδιορίσετε στο `/etc/printcap`:

- Το φίλτρο κειμένου, επονομαζόμενο και ως φίλτρο εισόδου στην τεκμηρίωση του **LPD**, χειρίζεται εκτυπώσεις κανονικού κειμένου. Θεωρήστε το ως το προεπιλεγμένο φίλτρο. Το **LPD** αναμένει πως όλοι οι εκτυπωτές, από προεπιλογή, είναι σε θέση να εκτυπώσουν απλό κείμενο, και είναι δουλει΄α του φίλτρου κειμένου να βεβαιωθεί ότι τα backspaces, τα tabs, και όλοι οι ΄αλλοι ειδικοί χαρακτήρες δεν πρόκειται να προβληματίσουν τον εκτυπωτή. Ε΄αν βρίσκεστε σε ένα περιβ΄αλλον όπου θα πρέπει να καταμετρήσετε την χρήση των εκτυπωτών, το φίλτρο κειμένου θα πρέπει επίσης να καταμετρήσει τις εκτυπωμένες σελίδες, συνήθως μετρώντας τον αριθμό των εκτυπωμένων γραμμών και συγκρίνοντας τον με τον αριθμό των γραμμών που υποστηρίζει ο εκτυπωτής αν΄α σελίδα. Το φίλτρο κειμένου ξεκιν΄α με την ακόλουθη λίστα παραμέτρων:

`filter-name` [-c] -w*width* -l*length* -i*indent* -n *login* -h *host acct-file*

όπου

`-c`

εμφανίζεται αν η εργασία έχει αποσταλεί με `lpr -l`

width

είναι η τιμή από την ικανότητα `pw` (πλ΄ατος σελίδας - page width) όπως προσδιορίζεται στο `/etc/printcap`, με προεπιλεγμένη τιμή το 132

length

είναι η τιμή από την ικανότητα `pl` (μήκος σελίδας - page length), με προεπιλεγμένη τιμή το 66

indent

είναι το μέγεθος της εσοχής (indentation) από το `lpr -i`, με προεπιλεγμένη τιμή 0

login

είναι το καταγεγραμμένο όνομα χρήστη που εκτυπώνει το αρχείο

host

είναι το όνομα του υπολογιστή από τον οποίο στ΄αλθηκε η εργασία

acct-file

είναι το όνομα *του αρχείου καταμέτρησης* από *την ικανότητα* af.

•

Ένα *φίλτρο μετατροπής μετατρέπει ένα αρχείο ειδικής μορφής σε ένα τύπο αρχείου κατ΄αλληλο για εκτύπωση* από *τον συγκεκριμένο εκτυπωτή.* Για *παρ΄αδειγμα, τα δεδομένα στοιχειοθεσίας* ditroff *δεν μπορούν να εκτυπωθούν κατευθείαν, αλλ΄α μπορείτε να εγκαταστήσετε ένα φίλτρο μετατροπής αρχείων* ditroff, *ώστε να μετατρέψετε τα δεδομένα* ditroff *σε μια μορφή που ο εκτυπωτής να μπορεί να αφομοιώσει και να τυπώσει.* Θα *μ΄αθετε περισσότερα στην ενότητα* Φϊλτρα *Μετατροπής. Τα φίλτρα μετατροπής επίσης χρει΄αζονται για να κ΄ανετε αρίθμηση/καταμέτρηση, αν χρει΄αζεστε καταμέτρηση των εκτυπώσεων σας. Τα φίλτρα μετατροπής ξεκινούν με τις ακόλουθες παραμέτρους*:

filter-name -x*pixel-width* -y*pixel-height* -n *login* -h *host acct-file*

όπου *pixel-width* *είναι η τιμή* από *την ικανότητα* px (*προεπιλεγμένη τιμή* 0) *και* *pixel-height* *είναι η τιμή* από *την ικανότητα* py (*προεπιλεγμένη τιμή* 0).

- *Το φίλτρο εξόδου χρησιμοποιείται μόνον αν δεν υπ΄αρχει φίλτρο κειμένου, ή αν είναι ενεργοποιημένες οι σελίδες κεφαλίδας. Διαβ΄αστε τη σχετική ενότητα* Φίλτρα *Εξόδου, αν και* από *την εμπειρία μας μπορούμε να σας πούμε* ότι *χρησιμοποιούνται σπ΄ανια. Υπ΄αρχουν μόνο δύο παρ΄αμετροι για τα φίλτρα εξόδου*:

filter-name -w*width* -l*length*

οι οποίες είναι πανομοιότυπες με τις παραμέτρους -w *και* -l *των φίλτρων κειμένου.*

Τα φίλτρα θα πρέπει επίσης να τερματίζουν με κ΄αποια από *τις ακόλουθες καταστ΄ασεις εξόδου*:

exit 0

Αν το φίλτρο τύπωσε επιτυχώς το αρχείο.

exit 1

Αν το φίλτρο απέτυχε να τυπώσει το αρχείο, αλλ΄α θέλει το **LPD** *να προσπαθήσει να εκτυπώσει το αρχείο ξαν΄α. Το* **LPD** *θα ξεκινήσει ξαν΄α το φίλτρο αν γίνει έξοδος με αυτή την κατ΄ασταση.*

exit 2

Αν το φίλτρο απέτυχε να εκτυπώσει το αρχείο και δεν θέλει το **LPD** *να προσπαθήσει ξαν΄α. Το* **LPD** *θα απορρίψει το αρχείο.*

Το φίλτρο κειμένου που έρχεται με την κανονική έκδοση του FreeBSD, /usr/libexec/lpr/lpf, *εκμεταλλεύεται τις παραμέτρους πλ΄ατους και μήκους σελίδας για να προσδιορίσει* πότε *να αποστείλει το* form feed *και πως να κ΄ανει καταμέτρηση. Χρησιμοποιεί τις παραμέτρους για* login, host, *και αρχείου καταμέτρησης για να δημιουργήσει τις σχετικές εγγραφές καταμέτρησης.*

Αν είστε στη διαδικασία επιλογής φίλτρων, ελέγξτε αν είναι συμβατ΄α με το **LPD**. *Αν είναι συμβατ΄α,* τότε *πρέπει να υποστηρίζουν την λίστα παραμέτρων που περιγρ΄αψαμε προηγουμένως. Αν σχεδι΄αζετε να γρ΄αψατε τα δικ΄α σας φίλτρα γενικής χρήσης,* τότε *πρέπει να τα κ΄ανετε να υποστηρίζουν την ίδια λίστα παραμέτρων και κωδικών εξόδου.*

10.4.1.2 Συμβατότητα Εργασιών Απλού Κειμένου σε Εκτυπωτές PostScript®

Αν είστε ο μοναδικός χρήστης του Ε/Υ σας και του εκτυπωτή PostScript (ή άλλης γλώσσας εκτυπωτών), και είστε σίγουροι πως δεν πρόκειται να στείλετε ποτέ εκτυπώσεις απλού κειμένου στον εκτυπωτή σας και πως δεν θα χρησιμοποιήσετε τις υπηρεσίες των διαφόρων προγραμμάτων σας που θα θελήσουν να στείλουν απλό κείμενο στον εκτυπωτή σας, τότε δεν χρειάζεται να ασχοληθείτε καθόλου με αυτή την ενότητα.

Αλλά, αν επιθυμείτε να στείλετε τόσο εργασίες PostScript όσο και απλού κειμένου στον εκτυπωτή σας, τότε σας προτρέπουμε να προσθέσετε κάποιες ρυθμίσεις στην εγκατάσταση σας. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει το φίλτρο κειμένου να ανιχνεύει αν η τρέχουσα εργασία είναι απλό κείμενο ή PostScript. Όλες οι εργασίες PostScript πρέπει να ξεκινούν με `%!` (αν ο εκτυπωτής σας χρησιμοποιεί άλλη γλώσσα, συμβουλευθείτε την τεκμηρίωση του). Αν είναι αυτοί οι πρώτοι δύο χαρακτήρες, τότε έχουμε PostScript, και η υπόλοιπη εργασία μπορεί να σταλεί απευθείας στον εκτυπωτή. Αν δεν είναι αυτοί οι πρώτοι δύο χαρακτήρες, τότε το φίλτρο θα μετατρέψει το κείμενο σε PostScript και θα τυπώσει το αποτέλεσμα.

Πως γίνεται αυτό;

Αν είστε κάτοχος σειριακού εκτυπωτή, ένας καλός τρόπος για να γίνει αυτό εφικτό είναι να εγκαταστήσετε το `lprps`. Το `lprps` είναι ένα φίλτρο εκτύπωσης PostScript που επικοινωνεί αμφίδρομα με τον εκτυπωτή. Ενημερώνει το αρχείο κατάστασης του εκτυπωτή με αναλυτικές πληροφορίες, ώστε οι χρήστες και οι διαχειριστές να μπορούν να δουν επακριβώς ποια είναι η κατάσταση του εκτυπωτή (όπως χαμηλή στάθμη `toner` ή πρόβλημα χαρτιού). Ακόμη πιο σημαντικό είναι πως περιέχει το πρόγραμμα `psif` που ανιχνεύει αν η εισερχόμενη εργασία είναι απλού κειμένου και καλεί το `textps` (ένα άλλο πρόγραμμα που περιέχεται στο `lprps`) να το μετατρέψει σε PostScript. Τέλος χρησιμοποιείται το `lprps` για να αποστείλει την εργασία στον εκτυπωτή.

Το `lprps` είναι μέρος της Συλλογής των Ports του FreeBSD (δείτε Ε Συλλογή των Ports). Φυσικά, μπορείτε να το κατεβάσετε, να το μεταγλωττίσετε και να το εγκαταστήσετε μόνοι σας. Μετά την εγκατάσταση του `lprps`, απλά προσδιορίστε τη διαδρομή προς το πρόγραμμα `psif` που είναι μέρος του `lprps`. Αν εγκαταστήσατε το `lprps` από την Συλλογή των Ports, τότε για τον σειριακό σας εκτυπωτή PostScript χρησιμοποιήστε την ακόλουθη καταχώριση στο αρχείο `/etc/printcap`:

```
:if=/usr/local/libexec/psif:
```

Θα πρέπει επίσης να καθορίσετε την ικανότητα `rw` η οποία ορίζει ότι το **LPD** θα χειρίζεται τον εκτυπωτή σε κατάσταση ανάγνωσης και εγγραφής.

Αν έχετε παράλληλο εκτυπωτή PostScript (και για το λόγο αυτό δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αμφίδρομη επικοινωνία με τον εκτυπωτή, όπως απαιτείται από το `lprps`), μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ακόλουθο shell script ως φίλτρο κειμένου:

```
#!/bin/sh
#
#  psif - Print PostScript or plain text on a PostScript printer
#  Script version; NOT the version that comes with lprps
#  Installed in /usr/local/libexec/psif
#

IFS="" read -r first_line
first_two_chars=‘expr "$first_line" : ’\(..\)’‘

if [ "$first_two_chars" = "%!" ]; then
```

```
    #
    #  PostScript job, print it.
    #
    echo "$first_line" && cat && printf "\004" && exit 0
    exit 2
else
    #
    #  Plain text, convert it, then print it.
    #
    ( echo "$first_line"; cat ) | /usr/local/bin/textps && printf "\004" && exit 0
    exit 2
fi
```

Στο παραπ΄ανω script, το `textps` είναι ένα πρόγραμμα που εγκαταστήσαμε ξεχωριστ΄α για να μετατρέπουμε απλό κείμενο σε PostScript. Μπορείτε να χρησιμοποιείτε οποιοδήποτε πρόγραμμα μετατροπής από κείμενο- σε-PostScript. Ε Συλλογή των Ports (δείτε Ε Συλλογή των Ports) περιέχει επίσης ένα πλήρες πρόγραμμα μετατροπής από κείμενο σε PostScript, το `a2ps` που ίσως επιθυμείτε να διερευνήσετε.

10.4.1.3 Προσομοίωση PostScript για Εκτυπωτές που δεν το Υποστηρίζουν

Το PostScript είναι το *de facto* πρότυπο για στοιχειοθεσία και εκτύπωση υψηλής ποιότητας. Ωστόσο, το PostScript είναι κ΄απως δαπανηρό πρότυπο. Ευτυχώς, η Aladdin Enterprises παρέχει ένα παρεμφερές ελεύθερο PostScript που ονομ΄αζεται **Ghostscript** και δουλεύει ΄αψογα στο FreeBSD. Το Ghostscript διαβ΄αζει τα περισσότερα αρχεία PostScript και μπορεί να αποδώσει τις σελίδες τους σε μεγ΄αλη γκ΄αμα συσκευών, συμπεριλαμβ΄ανοντας πολλούς τύπους εκτυπωτών που δεν υποστηρίζουν PostScript. Εγκαθιστώντας το **Ghostscript** και χρησιμοποιώντας ένα ειδικό φίλτρο κειμένου για τον εκτυπωτή σας, μπορείτε να κ΄ανετε τον κοινό εκτυπωτή σας να λειτουργεί σαν ένας πραγματικός εκτυπωτής PostScript.

Το **Ghostscript** βρίσκεται στην Συλλογή των Ports του FreeBSD, και μ΄αλιστα σε πολλές εκδόσεις. Ε πιο διαδεδομένη είναι το `print/ghostscript-gpl`.

Για να κ΄ανετε προσομοίωση PostScript, πρέπει το φίλτρο κειμένου να ανιχνεύσει αν εκτυπώνετε αρχείο PostScript. Ε΄αν όχι, τότε το φίλτρο θα περ΄ασει το αρχείο κατευθείαν στον εκτυπωτή. Διαφορετικ΄α, θα χρησιμοποιήσει το **Ghostscript** για να μετατρέψει αρχικ΄α το αρχείο σε ένα τύπο που θα καταλαβαίνει ο εκτυπωτής.

Ιδού ένα παρ΄αδειγμα: το ακόλουθο script είναι ένα φίλτρο κειμένου για εκτυπωτές Hewlett Packard DeskJet 500. Για ΄αλλους εκτυπωτές, αντικαταστήστε το όρισμα `-sDEVICE` στην εντολή `gs` (**Ghostscript**). (Πληκτρολογήστε `gs -h` για να δείτε την λίστα συσκευών που υποστηρίζει η τρέχουσα εγκατ΄ασταση του **Ghostscript.**)

```
#!/bin/sh
#
#  ifhp - Print Ghostscript-simulated PostScript on a DeskJet 500
#  Installed in /usr/local/libexec/ifhp

#
#  Treat LF as CR+LF (to avoid the "staircase effect" on HP/PCL
#  printers):
#
```

```
printf "\033&k2G" || exit 2

#
#  Read first two characters of the file
#
IFS="" read -r first_line
first_two_chars=‘expr "$first_line" : ’\(..\)’‘

if [ "$first_two_chars" = "%!" ]; then
    #
    #  It is PostScript; use Ghostscript to scan-convert and print it.
    #
    /usr/local/bin/gs -dSAFER -dNOPAUSE -q -sDEVICE=djet500 \
      -sOutputFile=- - && exit 0
else
    #
    #  Plain text or HP/PCL, so just print it directly; print a form feed
    #  at the end to eject the last page.
    #
    echo "$first_line" && cat && printf "\033&l0H" &&
exit 0
fi

exit 2
```

Τέλος, χρειάζεται να ενημερώσετε το **LPD** *για το φίλτρο με την ικανότητα* `if`:

```
:if=/usr/local/libexec/ifhp:
```

Αυτό είναι όλο. Μπορείτε να πληκτρολογήσετε `lpr plain.text` *και* `lpr whatever.ps` *και τα δύο θα εκτυπωθούν επιτυχώς.*

10.4.1.4 Φίλτρα Μετατροπής

Το επόμενο βήμα μετά την ολοκλήρωση της απλής εγκατάστασης που περιγράψαμε στις Βασικές Ρυθμίσεις Εκτυπωτών, είναι συνήθως η εγκατάσταση φίλτρων μετατροπής για τους τύπους αρχείων που προτιμάτε (εκτός από απλό κείμενο ASCII).

10.4.1.4.1 Γιατί να εγκαταστήσετε Φίλτρα Μετατροπής;

Τα φίλτρα μετατροπής κάνουν την εκτύπωση διαφόρων τύπων αρχείων εύκολη υπόθεση. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι έχουμε να κάνουμε αρκετή εργασία με το σύστημα στοιχειοθεσίας TEX, *και ότι έχουμε εκτυπωτή* PostScript. *Κάθε φορά που δημιουργούμε ένα αρχείο* DVI *με το* TEX, *δεν μπορούμε να εκτυπώσουμε κατευθείαν έως ότου να μετατρέψουμε το αρχείο* DVI *σε* PostScript. *Η ακολουθία εντολών που πρέπει να ακολουθήσουμε είναι:*

```
% dvips seaweed-analysis.dvi
% lpr seaweed-analysis.ps
```

Με την χρήση ενός φίλτρου μετατροπής για αρχεία DVI, μπορούμε να αποφύγουμε την μετατροπή που πρέπει να κ΄ανουμε κ΄αθε φορ΄α χειροκίνητα, καλώντας το **LPD** να κ΄ανει τη δουλει΄α για μας. Τώρα, κ΄αθε φορ΄α που έχουμε ένα αρχείο DVI, για να το τυπώσουμε χρει΄αζεται μόνο ένα βήμα:

```
% lpr -d seaweed-analysis.dvi
```

Έχουμε αναθέσει στο **LPD** να κ΄ανει τη μετατροπή του αρχείου DVI προσθέτοντας του την επιλογή `-d`. Ε ενότητα Επιλογές Μορφοποίησης και Μετατροπής περιέχει τους πίνακες επιλογής μετατροπών.

Για κ΄αθε επιλογή μετατροπής που θέλετε να υποστηρίζετε από ένα εκτυπωτή, πρέπει να εγκαταστήσετε ένα φίλτρο μετατροπής και να ορίσετε την διαδρομή του στο αρχείο `/etc/printcap`. Ένα φίλτρο μετατροπής είναι σαν το φίλτρο κειμένου στην απλή εγκατ΄ασταση εκτυπωτή (δείτε την ενότητα Εγκατ΄ασταση Φίλτρου Κειμένου) με μόνη διαφορ΄α πως αντί το φίλτρο να εκτυπώνει απλό κείμενο, μετατρέπει το αρχείο σε μια διαφορετική μορφή ώστε να είναι κατανοητό από τον εκτυπωτή.

10.4.1.4.2 Ποιο Φίλτρο Μετατροπής θα Πρέπει να Εγκαταστήσω;

Θα πρέπει να εγκαθιστ΄ατε τα φίλτρα μετατροπής που νομίζετε πως θα χρησιμοποιήσετε. Αν εκτυπώνετε αρκετ΄α δεδομένα DVI, τότε είναι λογικό να συμπεριλ΄αβετε ένα φίλτρο μετατροπής DVI. Αν εκτυπώνετε συχν΄α δεδομένα troff, θα θέλετε να εγκαταστήσετε ένα φίλτρο troff.

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα φίλτρα με τα οποία συνεργ΄αζεται το **LPD**, τις καταχωρίσεις της αντίστοιχης ικανότητας στο αρχείο `/etc/printcap`, και πως να τις καλέσετε μέσω της εντολής `lpr`:

Τύπος αρχείου	Ικανότητα **/etc/printcap**	Παρ΄αμετρος εντολής **lpr**
cifplot	`cf`	`-c`
DVI	`df`	`-d`
plot	`gf`	`-g`
ditroff	`nf`	`-n`
FORTRAN text	`rf`	`-f`
troff	`tf`	`-f`
raster	`vf`	`-v`
plain text	`if`	none, `-p`, or `-l`

Στο παρ΄αδειγμα μας, αν χρησιμοποιήσουμε `lpr -d` σημαίνει ότι ο εκτυπωτής χρει΄αζεται την ικανότητα `df` στην καταχώριση του στο `/etc/printcap`.

Αν και κ΄αποιοι μπορεί να ισχυριστούν το αντίθετο, μερικοί τύποι αρχείων όπως είναι τα κείμενα και γραφικ΄α FORTRAN είναι ξεπερασμένα. Μπορείτε να δώσετε νέα πνοή σε αρχεία αυτού του τύπου (ή και οποιασδήποτε ΄αλλης μορφής εξόδου), εγκαθιστώντας προσαρμοσμένα φίλτρα. Για παρ΄αδειγμα, ας υποθέσουμε ότι θα θέλατε να εκτυπώσετε κατευθείαν αρχεία Printerleaf (αρχεία προερχόμενα από το πρόγραμμα επιτραπέζιας τυπογραφίας Interleaf), αλλ΄α δεν θα εκτυπώσετε ποτέ διαγρ΄αμματα (plots). Θα μπορούσατε να εγκαταστήσετε ένα φίλτρο μετατροπής αρχείων Printerleaf υπό την ικανότητα `gf` και να εκπαιδεύσετε τους χρήστες σας ότι η εντολή `lpr -g` σημαίνει "τύπωσε αρχεία Printerleaf."

10.4.1.4.3 Εγκατ΄ασταση Φίλτρων Μετατροπών

Από τη στιγμή που τα φίλτρα μετατροπής είναι προγρ΄αμματα που δεν ανήκουν στο βασικό σύστημα

εγκατ΄αστασης του FreeBSD, είναι πιο σωστό να εγκατασταθούν στον κατ΄αλογο /usr/local. Ένας συνήθης προορισμός των προγραμμ΄ατων αυτών είναι ο κατ΄αλογος /usr/local/libexec, μια που πρόκειται για εξειδικευμένα προγρ΄αμματα που εκτελούνται μόνο από το **LPD**. Οι απλοί χρήστες δεν θα χρειαστεί ποτέ να τα εκτελέσουν.

Για να ενεργοποιήσετε ένα φίλτρο μετατροπής, προσδιορίστε τη διαδρομή του στο αρχείο /etc/printcap, αλλ΄αζοντας την κατ΄αλληλη ικανότητα στον εκτυπωτή που επιθυμείτε να το χρησιμοποιήσετε.

Στο παρ΄αδειγμα μας, θα προσθέσουμε το φίλτρο μετατροπής DVI στην καταχώριση μας για τον εκτυπωτή με το όνομα bamboo. Ακολουθεί, λοιπόν, το παρ΄αδειγμα για το αρχείο /etc/printcap, με την νέα ικανότητα df για τον εκτυπωτή bamboo:

```
#
#  /etc/printcap for host rose - added df filter for bamboo
#
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/rattan:\
        :lp=/dev/lpt0:\
        :if=/usr/local/libexec/if-simple:

bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/bamboo:\
        :lp=/dev/ttyu5:ms#-parenb cs8 clocal crtscts:rw:\
        :if=/usr/local/libexec/psif:\
        :df=/usr/local/libexec/psdf:
```

Το φίλτρο DVI είναι ένα shell script που ονομ΄αζεται /usr/local/libexec/psdf, το οποίο και παραθέτουμε παρακ΄ατω:

```
#!/bin/sh
#
#  psdf - DVI to PostScript printer filter
#  Installed in /usr/local/libexec/psdf
#
# Invoked by lpd when user runs lpr -d
#
exec /usr/local/bin/dvips -f | /usr/local/libexec/lprps "$@"
```

Αυτό το script τρέχει το dvips σε κατ΄ασταση φίλτρου (με την παρ΄αμετρο -f) στην standard input, από όπου και λαμβ΄ανει την εργασία προς εκτύπωση. Αυτό ξεκιν΄α το φίλτρο εκτύπωσης PostScript lprps (δείτε την ενότητα Συμβατότητα Εργασιών Απλού Κειμένου σε εκτυπωτές PostScript) δίνοντας του και τις παραμέτρους που πέρασε το **LPD** στο παραπ΄ανω script. Το lprps θα χρησιμοποιήσει αυτές τις παραμέτρους για την καταμέτρηση των εκτυπωμένων σελίδων.

10.4.1.4.4 Ακόμα μερικ΄α Παραδείγματα Φίλτρων Μετατροπής

Από τη στιγμή που δεν υπ΄αρχει αυτοματοποιημένη μέθοδος για την εγκατ΄ασταση των φίλτρων μετατροπής, ας μας επιτραπεί να παρέχουμε μερικ΄α ακόμη παραδείγματα. Μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε σαν οδηγό για την δημιουργία των δικών σας φίλτρων. Αν νομίζετε πως είναι κατ΄αλληλα για την περίπτωση σας μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε και κατευθείαν.

Αυτό το παρ΄αδειγμα script είναι ένα φίλτρο μετατροπής ρ΄αστερ (αρχείου GIF για την ακρίβεια) για έναν εκτυπωτή Hewlett Packard LaserJet III-Si:

```
#!/bin/sh
#
#  hpvf - Convert GIF files into HP/PCL, then print
#  Installed in /usr/local/libexec/hpvf

PATH=/usr/X11R6/bin:$PATH; export PATH
giftopnm | ppmtopgm | pgmtopbm | pbmtolj -resolution 300 \
    && exit 0 \
    || exit 2
```

Δουλεύει ως εξής: μετατρέπει το αρχείο GIF σε ένα γενικό φορητό τύπο anymap, εν συνεχεία το μετατρέπει σε ένα φορητό τύπο graymap, έπειτα σε ένα φορητό τύπο bitmap, και τέλος το μετατρέπει σε δεδομένα συμβατ΄α με PCL για τον LaserJet.

Εδώ είναι το αρχείο `/etc/printcap` με μια καταχώριση για έναν εκτυπωτή που χρησιμοποιεί το παραπ΄ανω φίλτρο:

```
#
#  /etc/printcap for host orchid
#
teak|hp|laserjet|Hewlett Packard LaserJet 3Si:\
        :lp=/dev/lpt0:sh:sd=/var/spool/lpd/teak:mx#0:\
        :if=/usr/local/libexec/hpif:\
        :vf=/usr/local/libexec/hpvf:
```

Το ακόλουθο script είναι ένα φίλτρο μετατροπής δεδομένων troff από το σύστημα στοιχειοθεσίας groff για τον εκτυπωτή PostScript με όνομα `bamboo`:

```
#!/bin/sh
#
#  pstf - Convert groff's troff data into PS, then print.
#  Installed in /usr/local/libexec/pstf
#
exec grops | /usr/local/libexec/lprps "$@"
```

Το παραπ΄ανω script χρησιμοποιεί π΄αλι το `lprps` για να χειριστεί την επικοινωνία με τον εκτυπωτή. Αν ο εκτυπωτής ήταν σε παρ΄αλληλη πόρτα τότε θα είχαμε, αντιθέτως, χρησιμοποιήσει το ακόλουθο script:

```
#!/bin/sh
#
#  pstf - Convert groff's troff data into PS, then print.
#  Installed in /usr/local/libexec/pstf
#
exec grops
```

Εδώ είναι η καταχώριση που χρει΄αζεται να προσθέσουμε στο `/etc/printcap` για να ενεργοποιήσουμε το φίλτρο:

```
:tf=/usr/local/libexec/pstf:
```

Εδώ είναι ένα παρ΄αδειγμα που μας επιτρέπει να εκτυπώσουμε παλαιό κώδικα της FORTRAN. Είναι ένα φίλτρο κειμένου για FORTRAN για οποιονδήποτε εκτυπωτή μπορεί να εκτυπώσει κατευθείαν απλό κείμενο. Θα το εγκαταστήσουμε για έναν εκτυπωτή που ονομ΄αζεται teak:

```
#!/bin/sh
#
# hprf - FORTRAN text filter for LaserJet 3si:
# Installed in /usr/local/libexec/hprf
#

printf "\033&k2G" && fpr && printf "\033&l0H" &&
 exit 0
exit 2
```

Και θα προσθέσουμε αυτή τη γραμμή στο /etc/printcap για να ενεργοποιήσουμε το φίλτρο για τον εκτυπωτή teak:

```
:rf=/usr/local/libexec/hprf:
```

Και ένα τελευταίο κ΄απως περίπλοκο παρ΄αδειγμα: Θα προσθέσουμε ένα φίλτρο DVI στον εκτυπωτή LaserJet teak που αναφέραμε προηγούμενα. Καταρχήν το εύκολο μέρος: αναβαθμίζουμε το /etc/printcap με την τοποθεσία όπου βρίσκεται το φίλτρο DVI:

```
:df=/usr/local/libexec/hpdf:
```

Τώρα, το δύσκολο μέρος: η κατασκευή του φίλτρου. Θα χρειαστούμε ένα πρόγραμμα μετατροπής από DVI-σε-LaserJet/PCL. Στην Συλλογή των Ports του FreeBSD (δείτε Συλλογή των Ports) υπ΄αρχει ένα τέτοιο πρόγραμμα: Το όνομα του πακέτου είναι dvi2xx. Ε εγκατ΄ασταση του πακέτου, μας παρέχει ακριβώς το πρόγραμμα που χρειαζόμαστε, το dvilj2p, το οποίο μετατρέπει τον κώδικα DVI σε κώδικα συμβατό με LaserJet IIp, LaserJet III, και LaserJet 2000.

Το dvilj2p κ΄ανει το φίλτρο hpdf αρκετ΄α περίπλοκο από τη στιγμή που το dvilj2p δε μπορεί να διαβ΄ασει από το standard input. Χρει΄αζεται να δουλέψει με κ΄αποιο όνομα αρχείου. Ακόμη χειρότερα, το όνομα του αρχείου πρέπει να τελειώνει σε .dvi κι επομένως η χρήση του /dev/fd/0 ως standard input είναι προβληματική. Θα μπορούσαμε να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα δημιουργώντας (συμβολικούς) δεσμούς με κ΄αποιο προσωρινό όνομα αρχείου (που να τελειώνει σε .dvi) για το /dev/fd/0, και με αυτό τον τρόπο να εξαναγκ΄ασουμε το dvilj2p να διαβ΄αζει από το standard input.

Ακόμη ένα πρόβλημα που προκύπτει είναι το γεγονός πως δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το /tmp για τον προσωρινό δεσμό. Οι συμβολικοί δεσμοί ανήκουν στον χρήστη και στην ομ΄αδα bin, ενώ το φίλτρο τρέχει σαν χρήστης daemon. Επίσης στον κατ΄αλογο /tmp είναι ενεργό το sticky bit. Το φίλτρο μπορεί να δημιουργήσει το δεσμό, αλλ΄α δεν θα είναι ικανό να τον εξαλείψει και να τον αφαιρέσει από τη στιγμή που αυτός θα ανήκει σε διαφορετικό χρήστη.

Αντίθετα, το φίλτρο θα φτι΄αξει το συμβολικό link στον τρέχοντα κατ΄αλογο, που είναι ο κατ΄αλογος παροχέτευσης (spooling) (και που προσδιορίζεται από την ικανότητα sd στο /etc/printcap). Αυτό είναι το τέλειο μέρος για να δουλεύουν τα φίλτρα, ειδικ΄α λόγω του ότι (μερικές φορές) υπ΄αρχει περισσότερες ελεύθερος χώρος στο δίσκο στον κατ΄αλογο παροχέτευσης (spool) από ότι στο /tmp.

Και τελικ΄α, ιδού το φίλτρο:

```
#!/bin/sh
#
```

```
#  hpdf - Print DVI data on HP/PCL printer
#  Installed in /usr/local/libexec/hpdf

PATH=/usr/local/bin:$PATH; export PATH

#
#  Define a function to clean up our temporary files.  These exist
#  in the current directory, which will be the spooling directory
#  for the printer.
#
cleanup() {
   rm -f hpdf$$.dvi
}

#
#  Define a function to handle fatal errors: print the given message
#  and exit 2.  Exiting with 2 tells LPD to do not try to reprint the
#  job.
#
fatal() {
    echo "$@" 1>&2
    cleanup
    exit 2
}

#
#  If user removes the job, LPD will send SIGINT, so trap SIGINT
#  (and a few other signals) to clean up after ourselves.
#
trap cleanup 1 2 15

#
#  Make sure we are not colliding with any existing files.
#
cleanup

#
#  Link the DVI input file to standard input (the file to print).
#
ln -s /dev/fd/0 hpdf$$.dvi || fatal "Cannot symlink /dev/fd/0"

#
#  Make LF = CR+LF
#
printf "\033&k2G" || fatal "Cannot initialize printer"

#
#  Convert and print.  Return value from dvilj2p does not seem to be
#  reliable, so we ignore it.
#
dvilj2p -M1 -q -e- dfhp$$.dvi

#
```

```
#  Clean up and exit
#
cleanup
exit 0
```

10.4.1.4.5 Αυτοματοποιημένες Μετατροπές: Μία Εναλλακτική στα Φίλτρα Μετατροπής

Όλα τα φίλτρα μετατροπής μπορεί να πληρούν το περιβ΄αλλον εκτυπώσεων σας, αλλ΄α υποχρεώνουν τον χρήστη να προσδιορίζει (στην γραμμή εντολών του lpr(1)) ποιό από αυτ΄α θα χρησιμοποιηθεί. Αν οι χρήστες σας δεν είναι ιδιαίτερα εξοικειωμένοι με τους Ε/Υ, το να πρέπει να αναφέρουν κ΄αθε φορ΄α ένα φίλτρο πιθανώς να είναι ενοχλητικό. Είναι ακόμα χειρότερο ωστόσο να γίνει λανθασμένη επιλογή φίλτρου, το οποίο θα εκτελεστεί σε ακατ΄αλληλο για αυτό τύπο αρχείου, και θα προκαλέσει την σπατ΄αλη εκατοντ΄αδων σελίδων χαρτιού.

Αντί να εγκαταστήσετε οποιοδήποτε φίλτρο μετατροπής, μπορεί να θέλετε να δοκιμ΄ασετε να έχετε ένα φίλτρο κειμένου (αφού είναι το προεπιλεγμένο φίλτρο) που να ανιχνεύει τον τύπο του αρχείου που έχει ζητηθεί να εκτυπωθεί και να εκτελεί αυτόματα το κατ΄αλληλο φίλτρο μετατροπής. Εργαλεία σαν το `file` μπορούν να σας βοηθήσουν. Μπορεί να είναι δύσκολο να προσδιοριστούν οι διαφορές μεταξύ κ΄αποιων τύπων αρχείων—αλλ΄α, φυσικ΄α, μπορείτε π΄αντα να παρέχετε φίλτρα μετατροπής ειδικ΄α για αυτές τις περιπτώσεις.

Ε Συλλογή των Ports του FreeBSD έχει ένα φίλτρο κειμένου που εκτελεί αυτόματες μετατροπές και ονομ΄αζεται `apsfilter`. Μπορεί να ανιχνεύει απλό κείμενο, PostScript, DVI και σχεδόν οποιοδήποτε τύπο αρχείου, να εκτελεί την κατ΄αλληλη μετατροπή, και να εκτυπώνει.

10.4.1.5 Φίλτρα Εξόδου

Το σύστημα παροχέτευσης **LPD** υποστηρίζει έναν ακόμη τύπο φίλτρου που ίσως να μην έχετε εξερευνήσει ακόμα: το φίλτρο εξόδου. Το φίλτρο εξόδου προορίζεται μόνο για εκτύπωση απλού κειμένου, όπως το φίλτρο κειμένου, αλλ΄α με πολλές απλοποιήσεις. Ε΄αν χρησιμοποιείτε φίλτρο εξόδου αλλ΄α όχι φίλτρο κειμένου, τότε:

- Το **LPD** ξεκιν΄α ένα φίλτρο εξόδου μόνο μια φορ΄α για όλη την εργασία, αντί ένα χωριστό για κ΄αθε αρχείο της εργασίας.
- Το **LPD** δεν φροντίζει να αναγνωρίσει την αρχή ή το τέλος των αρχείων μέσα στην ίδια την εργασία όταν χρησιμοποιείται το φίλτρο εξόδου.
- Το **LPD** δεν περν΄αει στο φίλτρο τα δεδομένα εισόδου του χρήστη ή το όνομα του μηχανήματος, επομένως δεν προορίζεται για καταμέτρηση εκτυπωμένων σελίδων. Το φίλτρο εξόδου δέχεται μόνος τις παραμέτρους:

  `filter-name -w`*`width`* `-l`*`length`*

  Όπου το `width` είναι από την ικανότητα `pw` και το `length` είναι από την ικανότητα `pl` για τον συγκεκριμένο εκτυπωτή.

Μην παρασύρεστε από την απλότητα του φίλτρου εξόδου. Αν επιθυμείτε κ΄αθε αρχείο μιας εργασίας να ξεκιν΄α σε μια νέα σελίδα, το φίλτρο εξόδου δεν κ΄ανει για σας. Χρησιμοποιήστε ένα φίλτρο κειμένου (γνωστό και ως φίλτρο εισόδου). Δείτε την ενότητα Εγκατ΄ασταση Φίλτρου Κειμένου.

Επιπλέον, ένα φίλτρο εξόδου είναι στην πραγματικότητα πιο περίπλοκο αφού πρέπει να εξετ΄αζει την ροή των byte που αποστέλλεται προς αυτό για ειδικούς χαρακτήρες flag και πρέπει να στέλνει σήματα στον εαυτό του για λογαριασμό του **LPD**.

Ωστόσο, ένα φίλτρο εξόδου είναι αναγκαίο αν θέλετε σελίδες κεφαλίδας και χρει΄αζεται να στέλνετε ακολουθίες διαφυγής ή ΄αλλες ακολουθίες αρχικοποίησης προκειμένου να τις εκτυπώσετε. (Αλλ΄α είναι επίσης μ΄αταιο αν θέλετε να χρεώνετε σελίδες κεφαλίδας στον λογαριασμό του αντίστοιχου χρήστη, από τη στιγμή που το **LPD** δεν στέλνει καμι΄α πληροφορία για τον χρήστη ή τον υπολογιστή στο φίλτρο εξόδου.)

Το **LPD** επιτρέπει την συνύπαρξη ενός φίλτρου εξόδου και ΄αλλων φίλτρων (κειμένου ή διαφορετικού τύπου) στον ίδιο εκτυπωτή. Σε αυτές τις περιπτώσεις, το **LPD** θα ξεκιν΄α το φίλτρο εξόδου μόνο για την εκτύπωση της σελίδας κεφαλίδας (δείτε την ενότητα Σελίδες Κεφαλίδας). Το **LPD** θα αναμένει το φίλτρο εξόδου να σταματήσει από μόνο του όταν του στείλει δύο bytes: ένα ASCII 031 ακολουθούμενο από ένα ASCII 001. Όταν ένα φίλτρο εξόδου βλέπει αυτ΄α τα δύο bytes (031, 001), θα πρέπει να σταματ΄α στέλνοντας σήμα `SIGSTOP` στον εαυτό του. Όταν το **LPD** ολοκληρώσει την εκτέλεση και των υπολοίπων φίλτρων, θα επανεκκινήσει το φίλτρο εξόδου στέλνοντας του το σήμα `SIGCONT`.

Αν υπ΄αρχει φίλτρο εξόδου, αλλ΄α δεν υπ΄αρχει φίλτρο κειμένου και το **LPD** δουλεύει σε εργασία απλού κειμένου, το **LPD** χρησιμοποιεί το φίλτρο εξόδου για την εκτέλεση της εργασίας. Όπως αναφέραμε και παραπ΄ανω, το φίλτρο εξόδου θα εκτυπώσει κ΄αθε αρχείο εργασίας στη σειρ΄α, δίχως δυνατότητα παρεμβολής κενής σελίδας ή ΄αλλων ρυθμίσεων στην τροφοδοσία χαρτιού, και πιθανώς αυτό να μην είναι επιθυμητό. Σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, θα χρειαστείτε ένα φίλτρο κειμένου.

Το πρόγραμμα `lpf`, που αναφέραμε νωρίτερα σαν φίλτρο κειμένου, μπορεί να τρέξει και σαν φίλτρο εξόδου. Αν χρει΄αζεστε ένα γρήγορο φίλτρο εξόδου αλλ΄α δεν θέλετε να γρ΄αψετε τον κώδικα ανίχνευσης των byte και τον κώδικα αποστολής σημ΄ατων, δοκιμ΄αστε το `lpf`. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε το `lpf` μέσα από ένα shell script το οποίο θα χειρίζεται τους κωδικούς αρχικοποίησης που ίσως να χρει΄αζεται ο εκτυπωτής.

10.4.1.6 `lpf`: ένα Φίλτρο Κειμένου

Το πρόγραμμα `/usr/libexec/lpr/lpf` που παρέχεται με τη διανομή εκτελέσιμων του FreeBSD είναι ένα φίλτρο κειμένου (φίλτρο εισόδου) που μπορεί να παραγραφοποιεί την έξοδο (εργασίες που έχουν σταλεί με `lpr -i`), να επιτρέπει την διέλευση literal χαρακτήρων (εργασίες που έχουν σταλεί με `lpr -l`), να ρυθμίζει την θέση εκτύπωσης με τη χρήση χαρακτήρων backspace και tab στην εργασία, και να κ΄ανει καταμέτρηση των εκτυπωμένων σελίδων. Επίσης μπορεί να ενεργεί και σαν φίλτρο εξόδου.

Το `lpf` είναι κατ΄αλληλο για δι΄αφορα περιβ΄αλλοντα εκτύπωσης. Αν και δεν έχει δυνατότητα αποστολής ακολουθιών αρχικοποίησης στον εκτυπωτή, είναι εύκολο να γρ΄αψετε ένα shell script για να κ΄ανετε την απαραίτητη αρχικοποίηση και να εκτελέσετε έπειτα το `lpf`.

Για να κ΄ανει σωστ΄α καταμέτρηση σελίδων, το `lpf` χρει΄αζεται κατ΄αλληλες τιμές για τις ικανότητες `pw` και `pl` στο αρχείο `/etc/printcap`. Χρησιμοποιεί αυτές τις τιμές για να προσδιορίσει πόσο κείμενο μπορεί να χωρέσει σε μία σελίδα και από πόσες σελίδες αποτελείται η εργασία του χρήστη. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την καταμέτρηση σελίδων, συμβουλευτείτε την Καταμέτρηση Χρήσης Εκτυπωτών.

10.4.2 Σελίδες Κεφαλίδας

Αν έχετε αρκετούς χρήστες, και όλοι τους χρησιμοποιούν δι΄αφορους εκτυπωτές, τότε πιθανώς να θεωρείτε τις σελίδες κεφαλίδας ως αναγκαίο κακό.

Οι σελίδες κεφαλίδας, γνωστές επίσης και ως banner ή σελίδες burst αναγνωρίζουν σε ποιον ανήκουν οι εργασίες μετ΄α την εκτύπωση τους. Συνήθως τυπώνονται με μεγ΄αλα, έντονα γρ΄αμματα, και ίσως με διακοσμητικ΄α περιγρ΄αμματα, ώστε σε μια στοίβα εκτυπώσεων να ξεχωρίζουν από τα πραγματικ΄α έγγραφα εργασιών των χρηστών. Επιτρέπουν έτσι στους χρήστες να βρίσκουν γρήγορα τις εργασίες τους. Το προφανές μειονέκτημα σε μια σελίδα κεφαλίδας είναι πως πρόκειται να εκτυπωθεί μια ακόμα σελίδα για κ΄αθε μία εργασία. Ε εφήμερη χρησιμότητα τους διαρκεί λίγα λεπτ΄α, και ο προορισμός τους είναι ο κ΄αδος αχρήστων/ανακύκλωσης. (Παρατηρήστε πως οι σελίδες κεφαλίδας είναι αν΄α εργασία, και όχι αν΄α αρχείο σε μια εργασία, επομένως το αχρηστευμένο χαρτί ίσως να μην είναι τόσο πολύ).

Το σύστημα **LPD** μπορεί να παρέχει αυτόματα σελίδες κεφαλίδας για τις εκτυπώσεις σας, αν ο εκτυπωτής σας μπορεί να εκτυπώσει ΄αμεσα απλό κείμενο. Αν έχετε εκτυπωτή PostScript, θα χρειαστείτε ένα εξωτερικό πρόγραμμα για να δημιουργήσετε την σελίδα κεφαλίδας. Δείτε το Σελίδες Κεφαλίδας σε Εκτυπωτές PostScript.

10.4.2.1 Ενεργοποίηση Σελίδων Κεφαλίδας

Στην ενότητα Βασικές Ρυθμίσεις Εκτυπωτών, απενεργοποιήσαμε τις σελίδες κεφαλίδας με την καταχώριση sh (σημαίνει “suppress header”) στο αρχείο `/etc/printcap`. Για να ενεργοποιήσετε τις σελίδες κεφαλίδας για κ΄αποιον εκτυπωτή, απλ΄α αφαιρέστε την ικανότητα `sh`.

Ακούγεται εύκολο, δεν νομίζετε;

Έτσι είναι. Ίσως χρειαστεί να παρέχετε ένα φίλτρο εξόδου για να στείλετε εντολές αρχικοποίησης στον εκτυπωτή. Εδώ είναι ένα παρ΄αδειγμα φίλτρου εξόδου για εκτυπωτές συμβατούς με τον τύπο PCL της Hewlett Packard:

```
#!/bin/sh
#
#  hpof - Output filter for Hewlett Packard PCL-compatible printers
#  Installed in /usr/local/libexec/hpof

printf "\033&k2G" || exit 2
exec /usr/libexec/lpr/lpf
```

Προσδιορίστε την διαδρομή προς το φίλτρο εξόδου στην ικανότητα `of`. Δείτε την ενότητα Φίλτρα Εξόδου για περισσότερες πληροφορίες.

Εδώ είναι ένα παρ΄αδειγμα αρχείου `/etc/printcap` για τον εκτυπωτή `teak` από το προηγούμενο παρ΄αδειγμα. Ενεργοποιήσαμε τις σελίδες κεφαλίδας και προσθέσαμε το παραπ΄ανω φίλτρο εξόδου:

```
#
#  /etc/printcap for host orchid
#
teak|hp|laserjet|Hewlett Packard LaserJet 3Si:\
        :lp=/dev/lpt0:sd=/var/spool/lpd/teak:mx#0:\
        :if=/usr/local/libexec/hpif:\
        :vf=/usr/local/libexec/hpvf:\
        :of=/usr/local/libexec/hpof:
```

Τώρα, όταν οι χρήστες εκτυπώνουν εργασίες στον `teak`, θα παίρνουν και μία σελίδα κεφαλίδας αν΄α εργασία. Αν οι χρήστες θέλουν να ξοδεύουν χρόνο ψ΄αχνοντας για τις εκτυπώσεις τους, μπορούν να παρεμποδίσουν τις σελίδες κεφαλίδας αποστέλλοντας τις εργασίες τους με `lpr -h`. Δείτε την ενότητα Επιλογές Σελίδων Κεφαλίδας για περισσότερες επιλογές του lpr(1).

> **Óçìåßùóç:** Το **LPD** στέλνει το χαρακτήρα αλλαγής σελίδας (form feed) αμέσως μετ΄α τη σελίδα κεφαλίδας. Αν ο εκτυπωτής σας χρησιμοποιεί διαφορετικό χαρακτήρα ή ακολουθία χαρακτήρων για την αλλαγή σελίδας, προσδιορίστε τα με την ικανότητα `ff` στο αρχείο `/etc/printcap`.

10.4.2.2 Έλεγχος Σελίδων Κεφαλίδας

Μετ΄α την ενεργοποίηση των σελίδων κεφαλίδας, το **LPD** θα παρ΄αγει μία επιμήκη κεφαλίδα, μία ολόκληρη σελίδα με μεγ΄αλα γρ΄αμματα που προσδιορίζει τον χρήστη, τον υπολογιστή (host), και την εργασία. Εδώ είναι ένα παρ΄αδειγμα (η `kelly` εκτύπωσε την εργασία με όνομα “outline” από τον υπολογιστή `rose`):

```
k                  ll       ll
k                   l        l
k                   l        l
k   k     eeee      l        l     y    y
k  k     e    e     l        l     y    y
k k      eeeeee     l        l     y    y
kk k     e          l        l     y    y
k   k    e    e     l        l     y   yy
k    k    eeee     lll      lll     yyy y
                                         y
                                       y    y
                                        yyyy


                             ll
                   t         l        i
                   t         l
 oooo    u    u   ttttt      l       ii     n nnn     eeee
o    o   u    u    t         l        i     nn   n   e    e
o    o   u    u    t         l        i     n    n   eeeeee
o    o   u    u    t         l        i     n    n   e
o    o   u   uu    t  t      l        i     n    n   e    e
 oooo     uuu u     tt      lll      iii    n    n    eeee




r rrr     oooo     ssss     eeee
```

```
rr   r   o    o   s    s   e    e
r        o    o    ss      eeeeee
r        o    o      ss    e
r        o    o   s    s   e    e
r         oooo     ssss     eeee
```

```
Job:  outline
Date: Sun Sep 17 11:04:58 1995
```

Το **LPD** *προσθέτει μια εντολή αλλαγής σελίδας* (form feed) *μετ΄α από αυτό το κείμενο έτσι ώστε η εργασία να ξεκινήσει σε νέα σελίδα* (*εκτός αν έχετε προσδιορίσει την ικανότητα* `sf` (suppress form feeds) *για τον εκτυπωτή στο αρχείο* `/etc/printcap`).

Αν προτιμ΄ατε, το **LPD** *μπορεί να φτι΄αξει μια μικρότερου μήκους κεφαλίδα*. *Προσδιορίστε* `sb` (short banner) *στο αρχείο* `/etc/printcap`. *Ε σελίδα κεφαλίδας θα μοι΄αζει σαν αυτή*:

```
rose:kelly  Job: outline  Date: Sun Sep 17 11:07:51 1995
```

Το **LPD** *τυπώνει* (*από προεπιλογή*) *πρώτα την σελίδα κεφαλίδας, και μετ΄α την εργασία*. *Για να αντιστρέψετε την σειρ΄α, χρησιμοποιήστε την ικανότητα* `hl` (header last) *στο αρχείο* `/etc/printcap`.

10.4.2.3 *Καταμέτρηση με Σελίδες Κεφαλίδας*

Ε χρήση των προεγκατεστημένων σελίδων κεφαλίδας του **LPD** *ουσιαστικ΄α υποχρεώνουν την τήρηση του παρακ΄ατω κανόνα όταν κ΄ανουμε καταμέτρηση χρήσης του εκτυπωτή*: *Οι σελίδες κεφαλίδας πρέπει να διατίθενται ελεύθερα* (*δίχως χρέωση*).

Γιατί;

Διότι το φίλτρο εξόδου είναι το μοναδικό εξωτερικό πρόγραμμα που έχει τον έλεγχο στην εκτύπωση της κεφαλίδας και θα μπορούσε να κ΄ανει καταμέτρηση, αλλ΄α ωστόσο δεν παρέχει καμία πληροφορία για τον χρήστη ή τον υπολογιστή ή κ΄αποιο ΄αλλο αρχείο καταμέτρησης, επομένως δεν γνωρίζει σε ποιόν να αποδώσει την χρήση του εκτυπωτή. *Δεν αρκεί απλ΄α να "προσθέσετε μία ακόμη σελίδα στην καταμέτρηση" τροποποιώντας το φίλτρο κειμένου ή οποιοδήποτε ΄αλλο φίλτρο μετατροπής* (*το οποίο διαθέτει τις πληροφορίες χρήστη και υπολογιστή*), *από τη στιγμή που οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να παρεμποδίσουν τις σελίδες κεφαλίδας με* `lpr -h`. *Θα μπορούσαν π΄αλι να χρεωθούν για σελίδες κεφαλίδας που δεν εκτύπωσαν*. *Βασικ΄α, η* `lpr -h` *θα είναι η προτιμώμενη επιλογή σε ένα περιβ΄αλλον που οι χρήστες έχουν οικολογική συνείδηση, αλλ΄α δεν μπορείτε πραγματικ΄α να παροτρύνετε οποιονδήποτε να τη χρησιμοποιήσει*.

Δεν είναι αρκετό απλ΄α κ΄αθε φίλτρο σας να δημιουργεί τη δικι΄α του σελίδα κεφαλίδας (*έτσι ώστε να μπορεί να χρεώνει με αυτό τον τρόπο*). *Αν οι χρήστες επιθυμούν την επιλογή παρεμπόδισης των σελίδων κεφαλίδας με* `lpr -h`, *θα συνεχίσουν να τις παραλαμβ΄ανουν* - *και να χρεώνονται για αυτές* - *αφού το* **LPD** *δεν έχει δυνατότητα να περ΄ασει σε οποιοδήποτε φίλτρο την επιλογή* `-h`.

Επομένως, ποιες επιλογές έχετε;

Μπορείτε:

- Να αποδεχθείτε την υπόδειξη του **LPD** και να παρέχετε τις σελίδες κεφαλίδας ελεύθερα.
- Να εγκαταστήσετε εναλλακτικές λύσεις αντί του **LPD**, όπως το **LPRng**. Ε ενότητα Εναλλακτικές Λύσεις για τον Στ΄ανταρ Spooler δίνει περισσότερες πληροφορίες για ΄αλλες εφαρμογές παροχέτευσης που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αντί για το **LPD**.
- Να γρ΄αψετε ένα έξυπνο φίλτρο εξόδου. Υπό κανονικές συνθήκες, ένα "φίλτρο εξόδου" δεν κ΄ανει τίποτε παραπ΄ανω από την αρχικοποίηση ενός εκτυπωτή ή μερικές απλές μετατροπές χαρακτήρων. Είναι κατ΄αλληλο για σελίδες κεφαλίδας και για εργασίες απλού κειμένου (όταν δεν υπ΄αρχει φίλτρο (εισόδου) κειμένου). Αλλ΄α αν υπ΄αρχει φίλτρο κειμένου για εργασίες απλού κειμένου, τότε το **LPD** θα ενεργοποιεί το φίλτρο εξόδου μόνο για τις σελίδες κεφαλίδας. Και το φίλτρο εξόδου μπορεί να αναλύει το κείμενο της σελίδας κεφαλίδας που δημιουργεί το **LPD** για να προσδιορίζει τον χρήστη και τον υπολογιστή, ώστε να χρεώνει τις σελίδες κεφαλίδας. Το μόνο επιπλέον πρόβλημα με αυτή τη μέθοδο είναι πως το φίλτρο εξόδου εξακολουθεί να μη γνωρίζει ποιό αρχείο καταμέτρησης να χρησιμοποιήσει (δεν του έχει δοθεί το όνομα του αρχείου από την ικανότητα `af`), αλλ΄α αν το όνομα του αρχείου σας είναι γνωστό, μπορείτε να το ενσωματώσετε απευθείας στον κώδικα του φίλτρου εξόδου. Για να διευκολύνετε την διαδικασία αν΄αλυσης, χρησιμοποιήστε την ικανότητα `sh` (short header) στο `/etc/printcap`. Ίσως π΄αλι όλα αυτ΄α να είναι υπερβολικ΄α κοπιαστικ΄α, ενώ είναι σίγουρο πως οι χρήστες θα εκτιμήσουν τον γενναιόδωρο διαχειριστή συστήματος που επιτρέπει ελεύθερα τις σελίδες κεφαλίδας.

10.4.2.4 Σελίδες Κεφαλίδας σε Εκτυπωτές PostScript

Όπως περιγρ΄αψαμε παραπ΄ανω, το **LPD** μπορεί να δημιουργήσει μία σελίδα κεφαλίδας απλού κειμένου, κατ΄αλληλη για πολλούς εκτυπωτές. Οι εκτυπωτές PostScript, φυσικ΄α, δεν μπορούν να τυπώσουν κατευθείαν απλό κείμενο, επομένως αυτή η δυνατότητα του **LPD** για τις σελίδες κεφαλίδας είναι ΄αχρηστη σε αυτή την περίπτωση.

Ένας προφανής τρόπος να παρέχονται σελίδες κεφαλίδας είναι να δημιουργούνται από κ΄αθε φίλτρο μετατροπής και το φίλτρο κειμένου. Τα φίλτρα θα πρέπει να δέχονται ως παραμέτρους το όνομα του χρήστη και του υπολογιστή ώστε να δημιουργούν την κατ΄αλληλη σελίδα κεφαλίδας. Το μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι πως οι χρήστες θα εκτυπώνουν π΄αντα σελίδα κεφαλίδας, ακόμη κι αν αποστέλλουν την εργασία τους με `lpr -h`.

Επιτρέψτε μας να εξερευνήσουμε αυτή τη μέθοδο. Το ακόλουθο script δέχεται τρεις παραμέτρους (το όνομα χρήστη - login name, το όνομα του υπολογιστή - host name, και το όνομα εργασίας) και δημιουργεί μία απλή σελίδα κεφαλίδας PostScript:

```
#!/bin/sh
#
#  make-ps-header - make a PostScript header page on stdout
#  Installed in /usr/local/libexec/make-ps-header
#

#
#  These are PostScript units (72 to the inch).  Modify for A4 or
#  whatever size paper you are using:
#
page_width=612
```

```
page_height=792
border=72

#
#  Check arguments
#
if [ $# -ne 3 ]; then
    echo "Usage: ‘basename $0‘ <user> <host> <job>" 1>&2
    exit 1
fi

#
#  Save these, mostly for readability in the PostScript, below.
#
user=$1
host=$2
job=$3
date=‘date‘

#
#  Send the PostScript code to stdout.
#
exec cat <<EOF
%!PS

%
%  Make sure we do not interfere with user’s job that will follow
%
save

%
%  Make a thick, unpleasant border around the edge of the paper.
%
$border $border moveto
$page_width $border 2 mul sub 0 rlineto
0 $page_height $border 2 mul sub rlineto
currentscreen 3 -1 roll pop 100 3 1 roll setscreen
$border 2 mul $page_width sub 0 rlineto closepath
0.8 setgray 10 setlinewidth stroke 0 setgray

%
%  Display user’s login name, nice and large and prominent
%
/Helvetica-Bold findfont 64 scalefont setfont
$page_width ($user) stringwidth pop sub 2 div $page_height 200 sub moveto
($user) show

%
%  Now show the boring particulars
%
/Helvetica findfont 14 scalefont setfont
/y 200 def
[ (Job:) (Host:) (Date:) ] {
```

```
200 y moveto show /y y 18 sub def }
forall

/Helvetica-Bold findfont 14 scalefont setfont
/y 200 def
[ ($job) ($host) ($date) ] {
        270 y moveto show /y y 18 sub def
} forall

%
% That is it
%
restore
showpage
EOF
```

Τώρα, καθένα από τα φίλτρα μετατροπής και το φίλτρο κειμένου μπορούν να καλέσουν το script, *πρώτα για να δημιουργήσουν τη σελίδα κεφαλίδας, και έπειτα για να εκτυπώσουν την εργασία του χρήστη. Ακολουθεί το φίλτρο μετατροπής* DVI *που δείξαμε νωρίτερα, ειδικά διαμορφωμένο για να φτιάξουμε μια σελίδα κεφαλίδας*:

```
#!/bin/sh
#
#  psdf - DVI to PostScript printer filter
#  Installed in /usr/local/libexec/psdf
#
#  Invoked by lpd when user runs lpr -d
#

orig_args="$@"

fail() {
    echo "$@" 1>&2
    exit 2
}

while getopts "x:y:n:h:" option; do
    case $option in
        x|y)  ;; # Ignore
        n)    login=$OPTARG ;;
        h)    host=$OPTARG ;;
        *)    echo "LPD started ‘basename $0‘ wrong." 1>&2
              exit 2
              ;;
    esac
done

[ "$login" ] || fail "No login name"
[ "$host" ] || fail "No host name"

( /usr/local/libexec/make-ps-header $login $host "DVI File"
  /usr/local/bin/dvips -f ) | eval /usr/local/libexec/lprps $orig_args
```

Παρατηρήστε πως το φίλτρο πρέπει να αναλύσει την λίστα παραμέτρων για να προσδιορίσει το όνομα χρήστη και υπολογιστή. Η μέθοδος αν΄αλυσης είναι παρόμοια και για τα υπόλοιπα φίλτρα μετατροπής. Το φίλτρο κειμένου παίρνει ένα ελαφρώς διαφορετικό σετ παραμέτρων, (δείτε την ενότητα Πως δουλεύουν τα Φίλτρα).

Όπως αναφέραμε προηγούμενα, ο παραπ΄ανω σχεδιασμός, αν και πραγματικ΄α απλός, απενεργοποιεί την επιλογή "παρεμπόδισης σελίδων κεφαλίδας" (την επιλογή `-h`) του `lpr`. Αν οι χρήστες επιθυμούν να σώσουν ένα δέντρο (ή λίγα χρήματα, αν χρεώνετε τις σελίδες κεφαλίδας), δεν θα υπ΄αρχει τρόπος για να γίνει αυτό, από τη στιγμή που κ΄αθε εκτύπωση μέσω των φίλτρων θα συνοδεύεται και από μια σελίδα κεφαλίδας για κ΄αθε εργασία.

Για να επιτρέψετε στους χρήστες να απενεργοποιούν τις σελίδες κεφαλίδας αν΄α εργασία, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε το τέχνασμα που παρουσι΄ασαμε στην ενότητα Καταμέτρηση με Σελίδες Κεφαλίδας: δηλαδή να γρ΄αψετε ένα φίλτρο εξόδου που να αναλύει την σελίδα κεφαλίδας που δημιουργείται από το **LPD** και να κατασκευ΄αζει μια PostScript έκδοση. Αν ο χρήστης στείλει μια εργασία με `lpr -h`, τότε ούτε το **LPD**, ούτε το φίλτρο εξόδου θα φτι΄αξουν σελίδα κεφαλίδας. Σε όλες τις ΄αλλες περιπτώσεις, το φίλτρο εξόδου θα διαβ΄αζει το κείμενο από το **LPD** και θα στέλνει τον κατ΄αλληλο κώδικα PostScript στον εκτυπωτή ώστε να εκτυπώνεται η σελίδα κεφαλίδας.

Αν έχετε εκτυπωτή PostScript με σειριακή σύνδεση, μπορείτε να κ΄ανετε χρήση της `lprps`, η οποία συνοδεύεται από ένα φίλτρο εξόδου, το `psof`, το οποία κ΄ανει τα παραπ΄ανω. Σημειώστε πως το `psof` δεν χρεώνει για τις σελίδες κεφαλίδας.

10.4.3 Εκτυπώσεις μέσω Δικτύου

Το FreeBSD υποστηρίζει τις εκτυπώσεις μέσω δικτύου: μπορεί να στείλει εργασίες σε απομακρυσμένους εκτυπωτές. Η έννοια της δικτυακής εκτύπωσης αναφέρεται γενικ΄α σε δύο διαφορετικ΄α πρ΄αγματα:

- Πρόσβαση σε εκτυπωτή συνδεδεμένο σε απομακρυσμένο υπολογιστή (host). Εγκαθιστ΄ατε έναν εκτυπωτή με συμβατική σειριακή ή παρ΄αλληλη σύνδεση σε ένα υπολογιστή. Έπειτα, ρυθμίζετε το **LPD** για να ενεργοποιηθεί η πρόσβαση στον εκτυπωτή από ΄αλλους υπολογιστές του δικτύου. Η ενότητα Εκτυπωτές Εγκατεστημένοι σε Απομακρυσμένους Υπολογιστές εξηγεί τις απαραίτητες ενέργειες.
- Πρόσβαση σε εκτυπωτή συνδεδεμένο κατευθείαν στο δίκτυο. Εκτός (ή αντί) της συμβατικής σειριακής ή παρ΄αλληλης θύρας, ο εκτυπωτής πρέπει να έχει επιπρόσθετα μια δικτυακή διασύνδεση. Ένας τέτοιος εκτυπωτής δουλεύει ως εξής:
  - Μπορεί να καταλαβαίνει το πρωτόκολλο **LPD** και να δημιουργεί ουρ΄α αναμονής για τις εργασίες που προέρχονται από απομακρυσμένους υπολογιστές. Σε αυτή την περίπτωση, ενεργεί σαν ένας κανονικός υπολογιστής που εκτελεί το **LPD**. Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία με την ενότητα Εκτυπωτές Εγκατεστημένοι σε Απομακρυσμένους Υπολογιστές για να εγκαταστήσετε αυτόν τον εκτυπωτή.
  - Μπορεί να υποστηρίζει σύνδεση δικτυακής ροής δεδομένων (data stream). Σε αυτή την περίπτωση, "συνδέετε" τον εκτυπωτή σε έναν υπολογιστή συνδεδεμένο στο δίκτυο, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για την παροχέτευση των εργασιών και την αποστολή τους στον εκτυπωτή. Η ενότητα Εκτυπωτές Με Συνδέσεις Δικτύου δίνει μερικές συμβουλές για την εγκατ΄ασταση εκτυπωτών αυτού του τύπου.

10.4.3.1 *Εκτυπωτές Εγκατεστημένοι σε Απομακρυσμένους Υπολογιστές*

Το σύστημα παροχέτευσης **LPD** *έχει ενσωματωμένη υποστήριξη για την αποστολή εργασιών σε ΄αλλους υπολογιστές που εκτελούν το* **LPD** (*ή που είναι συμβατοί με το* **LPD**). *Αυτό το χαρακτηριστικό σας επιτρέπει να εγκαταστήσετε έναν εκτυπωτή σε ένα υπολογιστή και να έχετε πρόσβαση σε αυτόν από ΄αλλους. Επίσης δουλεύει και με εκτυπωτές που έχουν δικτυακές διασυνδέσεις που καταλαβαίνουν το πρωτόκολλο* **LPD**.

Για να ενεργοποιήσετε αυτόν τον τύπο απομακρυσμένης εκτύπωσης, εγκαταστήστε πρώτα έναν εκτυπωτή σε ένα υπολογιστή, τον υπολογιστή εκτύπωσης (printer host), χρησιμοποιώντας την απλή εγκατ΄ασταση εκτυπωτή που περιγρ΄αφεται στην ενότητα Βασικές Ρυθμίσεις Εκτυπωτών. Κ΄αντε όσες προχωρημένες ρυθμίσεις χρει΄αζεστε όπως αναφέρεται στις Ρυθμίσεις Εκτυπωτών για Προχωρημένους. Ελέγξτε τον εκτυπωτή και δείτε αν δουλεύει με τα χαρακτηριστικ΄α του **LPD** *που έχετε ενεργοποιήσει. Επίσης βεβαιωθείτε πως ο τοπικός υπολογιστής (local host) είναι εξουσιοδοτημένος να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του* **LPD** *στον απομακρυσμένο υπολογιστή (remote host) (δείτε Παρεμπόδιση Εργασιών από Απομακρυσμένους Υπολογιστές).*

Ε΄αν χρησιμοποιείτε εκτυπωτή με δικτυακή διασύνδεση που είναι συμβατός με το **LPD**, *τότε ο ο υπολογιστής εκτύπωσης (printer host) είναι ο εν λόγω εκτυπωτής, και το όνομα του εκτυπωτή είναι το όνομα που έχετε ορίσει για τον εκτυπωτή. Δείτε την τεκμηρίωση που συνοδεύει τον εκτυπωτή σας και/ή την κ΄αρτα δικτύου του.*

> **Õðüäåéîç:** *Αν χρησιμοποιείτε* Hewlett Packard Laserjet *με όνομα εκτυπωτή* `text` *θα γίνονται αυτόματα οι μετατροπές από* LF *σε* CRLF, *επομένως δεν χρει΄αζεται να τρέξετε το* script `hpif`.

Επομένως, στους υπόλοιπους υπολογιστές όπου επιθυμείτε να έχετε πρόσβαση στον εκτυπωτή, απλ΄α κ΄αντε μια καταχώριση στο αρχείο `/etc/printcap` *με τα ακόλουθα στοιχεία:*

1. *Ονομ΄αστε την καταχώριση όπως επιθυμείτε: Για δική σας ευκολία πιθανώς να θέλετε να χρησιμοποιήσετε το ίδιο όνομα και τα ίδια παρωνύμια με αυτ΄α του υπολογιστή εκτύπωσης.*
2. *Αφήστε την ικανότητα* `lp` *κενή, για την ακρίβεια* (`:lp=:`).
3. *Δημιουργήστε ένα κατ΄αλογο* spooling *και προσδιορίστε την τοποθεσία του με την ικανότητα* `sd`. *Το* **LPD** *θα αποθηκεύει εδώ τις εργασίες πριν την αποστολή τους στον υπολογιστή εκτύπωσης.*
4. *Τοποθετήστε το όνομα του υπολογιστή εκτύπωσης στην ικανότητα* `rm`.
5. *Τοποθετήστε το όνομα του εκτυπωτή στην ικανότητα* `rp`, *στον υπολογιστή εκτύπωσης.*

Αυτό είναι όλο. Δεν χρει΄αζεται να δημιουργήσετε λίστα φίλτρων μετατροπής, διαστ΄ασεις σελίδας, ή οτιδήποτε ΄αλλο στο αρχείο`/etc/printcap`.

Εδώ είναι ένα παρ΄αδειγμα. Ο υπολογιστής `rose` *έχει δύο εκτυπωτές, τον* `bamboo` *και τον* `rattan`. *Θέλουμε να ενεργοποιήσουμε τις εκτυπώσεις σε αυτούς τους εκτυπωτές για τους χρήστες του απομακρυσμένου υπολογιστή* `orchid`. *Εδώ είναι το αρχείο* `/etc/printcap` *του υπολογιστή* `orchid` (*δείτε πιο πίσω στην ενότητα Ενεργοποίηση Σελίδων Κεφαλίδας*). *Ήδη έχει μια καταχώριση για τον εκτυπωτή* `teak`. *Εδώ προσθέσαμε τις απαραίτητες καταχωρίσεις για τους δύο εκτυπωτές του υπολογιστή* `rose`:

```
#
#  /etc/printcap for host orchid - added (remote) printers on rose
#
```

```
#
#  teak is local; it is connected directly to orchid:
#
teak|hp|laserjet|Hewlett Packard LaserJet 3Si:\
        :lp=/dev/lpt0:sd=/var/spool/lpd/teak:mx#0:\
        :if=/usr/local/libexec/ifhp:\
        :vf=/usr/local/libexec/vfhp:\
        :of=/usr/local/libexec/ofhp:

#
#  rattan is connected to rose; send jobs for rattan to rose:
#
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :lp=:rm=rose:rp=rattan:sd=/var/spool/lpd/rattan:

#
#  bamboo is connected to rose as well:
#
bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :lp=:rm=rose:rp=bamboo:sd=/var/spool/lpd/bamboo:
```

Το μόνο που απομένει είναι να δημιουργήσουμε τους καταλόγους spooling *στον κόμβο* `orchid`:

```
# mkdir -p /var/spool/lpd/rattan /var/spool/lpd/bamboo
# chmod 770 /var/spool/lpd/rattan /var/spool/lpd/bamboo
# chown daemon:daemon /var/spool/lpd/rattan /var/spool/lpd/bamboo
```

Τώρα, οι χρήστες του `orchid` *μπορούν να εκτυπώνουν στον* `rattan` *και στον* `bamboo`. *Αν, για παρ΄αδειγμα, ένας χρήστης του* `orchid` *πληκτρολογήσει*:

```
% lpr -P bamboo -d sushi-review.dvi
```

το σύστημα **LPD** *στον* `orchid` *θα αντιγρ΄αψει την εργασία στον κατ΄αλογο* spooling `/var/spool/lpd/bamboo` *και θα σημειώσει πως πρόκειται για εργασία* DVI. *Μόλις ο υπολογιστής* `rose` *έχει διαθέσιμο χώρο στον κατ΄αλογο* spooling *του* `bamboo`, *τα δύο* **LPDs** *θα μεταφέρουν το αρχείο στον* `rose`. *Το αρχείο θα μπει σε ουρ΄α αναμονής στον υπολογιστή* `rose` *έως ότου εκτυπωθεί. Θα μετατραπεί από* DVI *σε* PostScript (*αφού ο* `bamboo` *είναι εκτυπωτής* PostScript) *στον υπολογιστή* `rose`.

10.4.3.2 *Εκτυπωτές με Συνδέσεις Δικτύου*

Συχν΄α, όταν αγορ΄αζετε κ΄αρτα δικτύου για εκτυπωτή, έχετε τη δυνατότητα επιλογής δύο εκδόσεων: η μία είναι προσομοίωση του spooler (*η πιο ακριβή έκδοση*) *ενώ η ΄αλλη απλ΄α σας επιτρέπει να στέλνετε δεδομένα μέσω αυτής σαν να χρησιμοποιούσατε μια σειριακή ή παρ΄αλληλη θύρα* (*η φτηνή έκδοση*). *Αυτή η ενότητα περιγρ΄αφει πως να χρησιμοποιείτε την φτηνή έκδοση. Για την πιο ακριβή έκδοση μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες στην προηγούμενη ενότητα Εκτυπωτές Εγκατεστημένοι σε Απομακρυσμένους Υπολογιστές.*

Ε μορφή του αρχείου `/etc/printcap` *σας επιτρέπει να ορίσετε τη διασύνδεση - σειριακή ή παρ΄αλληλη - που θα χρησιμοποιήσετε, και* (*αν χρησιμοποιείτε σειριακή διασύνδεση*) *τον ρυθμό* baud, *πιθανούς ελέγχους ροής, καθυστερήσεις για* tabs, *μετατροπές για χαρακτήρες νέας γραμμής, και ΄αλλα. Αλλ΄α*

δεν υπ΄αρχει τρόπος να ορίσετε μια σύνδεση σε εκτυπωτή που ακούει σε θύρα TCP/IP ή ΄αλλο τύπο δικτύου.

Για να στείλετε δεδομένα σε ένα δικτυακό εκτυπωτή, χρει΄αζεται να αναπτύξετε προγρ΄αμματα επικοινωνίας που να καλούνται από φίλτρα κειμένου και φίλτρα μετατροπής. Εδώ έχουμε ένα τέτοιο παρ΄αδειγμα: το script `netprint` παίρνει όλα τα δεδομένα από το standard input και τα στέλνει σε έναν εκτυπωτή συνδεδεμένο στο δίκτυο. Ορίζουμε στο `netprint` το όνομα του εκτυπωτή ως πρώτη παρ΄αμετρο, και τον αριθμό θύρας στην οποία συνδέεται ως δεύτερη. Σημειώστε πως αυτός ο τρόπος υποστηρίζει μόνο επικοινωνία μιας κατεύθυνσης (από το FreeBSD στον εκτυπωτή). Πολλοί δικτυακοί εκτυπωτές υποστηρίζουν αμφίδρομη επικοινωνία, και είναι πολύ πιθανό να επιθυμείτε να εκμεταλλευτείτε τα προτερήματα τους (για να ελέγχετε την κατ΄ασταση του εκτυπωτή, για καταμέτρηση εκτυπώσεων, κλπ.).

```
#!/usr/bin/perl
#
#  netprint - Text filter for printer attached to network
#  Installed in /usr/local/libexec/netprint
#
$#ARGV eq 1 || die "Usage: $0 <printer-hostname> <port-number>";

$printer_host = $ARGV[0];
$printer_port = $ARGV[1];

require 'sys/socket.ph';

($ignore, $ignore, $protocol) = getprotobyname('tcp');
($ignore, $ignore, $ignore, $ignore, $address)
    = gethostbyname($printer_host);

$sockaddr = pack('S n a4 x8', &AF_INET, $printer_port, $address);

socket(PRINTER, &PF_INET, &SOCK_STREAM, $protocol)
    || die "Can't create TCP/IP stream socket: $!";
connect(PRINTER, $sockaddr) || die "Can't contact $printer_host: $!";
while (<STDIN>) { print PRINTER; }
exit 0;
```

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτό το script σε δι΄αφορα φίλτρα. Ας υποθέσουμε πως έχουμε έναν εκτυπωτή γραμμής Diablo 750-N συνδεδεμένο στο δίκτυο. Ο εκτυπωτής δέχεται δεδομένα προς εκτύπωση στην θύρα 5100. Το όνομα του εκτυπωτή στο δίκτυο είναι `scrivener`. Εδώ είναι το φίλτρο κειμένου για τον εκτυπωτή:

```
#!/bin/sh
#
#  diablo-if-net - Text filter for Diablo printer 'scrivener' listening
#  on port 5100.   Installed in /usr/local/libexec/diablo-if-net
#
exec /usr/libexec/lpr/lpf "$@" | /usr/local/libexec/netprint scrivener 5100
```

10.4.4 Έλεγχος Πρόσβασης και Περιορισμοί στη Χρήση των Εκτυπωτών

Αυτή η ενότητα δίνει πληροφορίες για τον έλεγχο πρόσβασης και τον περιορισμό χρήσης των εκτυπωτών. Το σύστημα **LPD** σας επιτρέπει να ελέγχετε ποιός μπορεί να έχει πρόσβαση σε κάθε εκτυπωτή, τόσο τοπικά όσο και απομακρυσμένα, και επίσης αν μπορούν οι χρήστες να εκτυπώνουν πολλαπλά αντίγραφα, πόσο μεγάλες μπορούν να είναι οι εργασίες τους, και πόσο μεγάλες μπορούν να γίνουν οι ουρές αναμονής (print queues).

10.4.4.1 Περιορισμός Εκτύπωσης Πολλαπλών Αντιγράφων

Το σύστημα **LPD** διευκολύνει τους χρήστες να εκτυπώσουν πολλαπλά αντίγραφα ενός αρχείου. Οι χρήστες μπορούν να εκτυπώνουν εργασίες με `lpr -#5` (για παράδειγμα) και να παίρνουν πέντε αντίγραφα κάθε αρχείου της εργασίας εκτύπωσης. Το αν αυτό είναι καλό, εξαρτάται από εσάς.

Αν πιστεύετε πως τα πολλαπλά αντίγραφα δημιουργούν άσκοπη καταπόνηση των εκτυπωτών σας, μπορείτε να απενεργοποιήσετε την επιλογή `-#` στο lpr(1) προσθέτοντας την ικανότητα `sc` στο αρχείο `/etc/printcap`. Όταν οι χρήστες αποστέλλουν εργασίες με την επιλογή `-#`, θα βλέπουν:

```
lpr: multiple copies are not allowed
```

Σημειώστε πως αν έχετε ρυθμίσει πρόσβαση σε έναν εκτυπωτή απομακρυσμένα (δείτε την ενότητα Εκτυπωτές Εγκατεστημένοι σε Απομακρυσμένους Υπολογιστές), θα χρειαστεί να προσθέσετε την ικανότητα `sc` σε όλα τα απομακρυσμένα αρχεία `/etc/printcap`, διαφορετικά οι χρήστες θα έχουν ακόμη την δυνατότητα να αποστέλλουν εργασίες πολλαπλών αντιγράφων χρησιμοποιώντας διαφορετικό κόμβο.

Εδώ είναι ένα παράδειγμα. Αυτό είναι το αρχείο `/etc/printcap` για τον κόμβο `rose`. Ο εκτυπωτής `rattan` είναι δυνατό μηχάνημα και επιτρέπει την εκτύπωση πολλαπλών αντιγράφων, αλλά ο εκτυπωτής laser `bamboo` είναι πιο ευαίσθητο, επομένως θα απενεργοποιήσουμε τη δυνατότητα πολλαπλών αντιγράφων προσθέτοντας την ικανότητα `sc`:

```
#
#  /etc/printcap for host rose - restrict multiple copies on bamboo
#
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/rattan:\
        :lp=/dev/lpt0:\
        :if=/usr/local/libexec/if-simple:

bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/bamboo:sc:\
        :lp=/dev/ttyu5:ms#-parenb cs8 clocal crtscts:rw:\
        :if=/usr/local/libexec/psif:\
        :df=/usr/local/libexec/psdf:
```

Τώρα, θα χρειαστεί να προσθέσουμε επίσης την ικανότητα `sc` στο αρχείο `/etc/printcap` του κόμβου `orchid` (και ενώ βρισκόμαστε σε αυτό, επιτρέψτε μας να απενεργοποιήσουμε τα πολλαπλά αντίγραφα για τον εκτυπωτή `teak`):

```
#
#  /etc/printcap for host orchid - no multiple copies for local
#  printer teak or remote printer bamboo
teak|hp|laserjet|Hewlett Packard LaserJet 3Si:\
```

```
        :lp=/dev/lpt0:sd=/var/spool/lpd/teak:mx#0:sc:\
        :if=/usr/local/libexec/ifhp:\
        :vf=/usr/local/libexec/vfhp:\
        :of=/usr/local/libexec/ofhp:

rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :lp=:rm=rose:rp=rattan:sd=/var/spool/lpd/rattan:

bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :lp=:rm=rose:rp=bamboo:sd=/var/spool/lpd/bamboo:sc:
```

Χρησιμοποιώντας την ικανότητα sc, *προλαμβάνουμε την χρήση των εντολών* lpr -#, *αλλά δεν έχουμε ακόμη την δυνατότητα να παρεμποδίσουμε τους χρήστες να τρέξουν την εντολή* lpr(1) *πολλές φορές, ή να αποστείλουν το ίδιο αρχείο πολλές φορές σε μία μοναδική εργασία, όπως εδώ:*

```
% lpr forsale.sign forsale.sign forsale.sign forsale.sign forsale.sign
```

Υπάρχουν πολλοί τρόποι πρόληψης αυτών των ενεργειών (συμπεριλαμβάνοντας και την περίπτωση να το αγνοήσετε) που είστε ελεύθεροι να εξερευνήσετε.

10.4.4.2 Περιορίζοντας την Πρόσβαση σε Εκτυπωτές

Μπορείτε να ελέγχετε ποιός μπορεί να εκτυπώνει σε ποιόν εκτυπωτή χρησιμοποιώντας τους μηχανισμούς ομάδων (groups) *του* UNIX *και την ικανότητα* rg *στο* /etc/printcap. *Απλά τοποθετήστε τους χρήστες που θέλετε να έχουν πρόσβαση σε κάποιον εκτυπωτή σε μια συγκεκριμένη ομάδα (χρηστών), και δηλώστε αυτή την ομάδα στην ικανότητα* rg.

Όλοι οι χρήστες που δεν ανήκουν στην ομάδα (συμπεριλαμβανομένου και του root*) θα δέχονται το ακόλουθο μήνυμα:* lpr: Not a member of the restricted group *όταν προσπαθούν να εκτυπώσουν στον ελεγχόμενο εκτυπωτή.*

Όπως και με την ικανότητα sc *(περιορισμού πολλαπλών αντιγράφων), θα χρειαστεί να προσδιορίσετε την* rg *στους απομακρυσμένους κόμβους που θα έχουν πρόσβαση στους εκτυπωτές σας, αν νομίζετε πως αυτό είναι σωστό (δείτε την ενότητα*
Εκτυπωτές Εγκατεστημένοι σε Απομακρυσμένους Υπολογιστές).

Για παράδειγμα, θα αφήσουμε για όλους ελεύθερη την πρόσβαση στον εκτυπωτή rattan, *αλλά μόνο οι χρήστες της ομάδας* artists *θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον* bamboo. *Εδώ είναι το γνωστό μας* /etc/printcap *για τον κόμβο* rose:

```
#
#  /etc/printcap for host rose - restricted group for bamboo
#
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/rattan:\
        :lp=/dev/lpt0:\
        :if=/usr/local/libexec/if-simple:

bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/bamboo:sc:rg=artists:\
        :lp=/dev/ttyu5:ms#-parenb cs8 clocal crtscts:rw:\
        :if=/usr/local/libexec/psif:\
```

```
        :df=/usr/local/libexec/psdf:
```

Επιτρέψτε μας να μην αλλάξουμε το αρχείο /etc/printcap από το άλλο παράδειγμα (για τον υπολογιστή orchid). Φυσικά, οποιοσδήποτε χρήστης του orchid μπορεί να εκτυπώσει στον bamboo. Ίσως όμως να επιτρέπουμε μόνον σε συγκεκριμένους χρήστες την πρόσβαση στον υπολογιστή orchid, και θέλουμε αυτοί οι χρήστες να έχουν πρόσβαση στον εκτυπωτή. Ή ίσως πάλι, και όχι.

Óçìåßùóç: Επιτρέπεται μόνο μια περιορισμένη ομάδα αν'α εκτυπωτή.

10.4.4.3 Έλεγχος Μεγέθους των Απεσταλμένων Εργασιών

Αν πολλοί χρήστες έχουν πρόσβαση στους εκτυπωτές σας, πιθανώς να χρειάζεται να θέσετε ένα ανώτατο όριο στο επιτρεπόμενο μέγεθος αρχείων που μπορούν να αποστείλουν οι χρήστες για εκτύπωση. Ακόμα και αν υπάρχει αρκετός χώρος στο σύστημα αρχείων που φιλοξενεί τους καταλόγους spool, θα πρέπει ωστόσο να βεβαιωθείτε ότι επαρκεί για τις εργασίες όλων των χρηστών.

Το **LPD** σας επιτρέπει να οριοθετήσετε το μέγιστο αριθμό bytes που περιέχει μια εργασία, με την ικανότητα mx. Ε μονάδα μέτρησης είναι σε BUFSIZ blocks, τα οποία είναι 1024 bytes. Αν θέσετε μηδέν σε αυτή την ικανότητα, δεν θα υπάρχουν όρια στο μέγεθος των αρχείων. Ωστόσο, αν δεν έχει οριστεί η ικανότητα mx, τότε θα χρησιμοποιείται η προεπιλεγμένη τιμή των 1000 blocks.

Óçìåßùóç: Το όριο εφαρμόζεται στα αρχεία μιας εργασίας, και όχι στο συνολικό μέγεθος της εργασίας.

Το **LPD** δεν θα απορρίψει ένα αρχείο που ξεπερνάα το όριο μεγέθους που έχετε θέσει. Αντιθέτως, θα το τοποθετήσει στην ουρά αναμονής με μέγεθος ίσο με το μέγιστο επιτρεπτό, το οποίο και θα εκτυπώσει τελικά. Το υπόλοιπο αρχείο απορρίπτεται. Αν αυτός είναι σωστός ή λανθασμένος τρόπος αντιμετώπισης για την υπέρβαση του ορίου, είναι θέμα προς συζήτηση.

Ας οριοθετήσουμε στο παράδειγμα μας τους εκτυπωτές rattan και bamboo. Επειδή τα αρχεία PostScript των artists τείνουν προς μεγάλα μεγέθη, θα θέσουμε ένα όριο πέντε megabytes. Δεν θα θέσουμε όρια για τον εκτυπωτή γραμμής απλού κειμένου:

```
#
#  /etc/printcap for host rose
#

#
#  No limit on job size:
#
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :sh:mx#0:sd=/var/spool/lpd/rattan:\
        :lp=/dev/lpt0:\
        :if=/usr/local/libexec/if-simple:

#
#  Limit of five megabytes:
#
bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
```

```
:sh:sd=/var/spool/lpd/bamboo:sc:rg=artists:mx#5000:\
:lp=/dev/ttyu5:ms#-parenb cs8 clocal crtscts:rw:\
:if=/usr/local/libexec/psif:\
:df=/usr/local/libexec/psdf:
```

Και πάλι, τα όρια εφαρμόζονται μόνο για τους τοπικούς χρήστες. Αν έχετε ενεργοποιήσει απομακρυσμένη πρόσβαση για τους εκτυπωτές σας, τα όρια αυτά δεν ισχύουν για τους απομακρυσμένους χρήστες. Θα χρειαστεί να προσδιορίσετε με την ικανότητα `mx` και τα απομακρυσμένα αρχεία `/etc/printcap`. Δείτε την ενότητα Εκτυπωτές Εγκατεστημένοι σε Απομακρυσμένους Υπολογιστές για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις εκτυπώσεις από απομακρυσμένους υπολογιστές.

Υπάρχει και άλλος εξειδικευμένος τρόπος περιορισμού του μεγέθους εργασιών για απομακρυσμένους εκτυπωτές. Δείτε την ενότητα Περιορισμός Εργασιών από Απομακρυσμένους Υπολογιστές.

10.4.4.4 Περιορισμός Εργασιών από Απομακρυσμένους Υπολογιστές

Το σύστημα παροχέτευσης **LPD** παρέχει διάφορους τρόπους περιορισμού των εργασιών από απομακρυσμένους υπολογιστές:

Παρεμπόδιση υπολογιστών

Μπορείτε να ελέγχετε από ποιους απομακρυσμένους υπολογιστές θα δέχεται αιτήσεις εκτύπωσης το τοπικό **LPD**, χρησιμοποιώντας τα αρχεία `/etc/hosts.equiv` και `/etc/hosts.lpd`. Το **LPD** ελέγχει να δει αν η εισερχόμενη αίτηση προέρχεται από έναν υπολογιστή που αναφέρεται σε κάποιο από τα δύο αρχεία. Αν όχι, το **LPD** απορρίπτει την αίτηση.

Η μορφή αυτών των αρχείων είναι απλή: ένα όνομα υπολογιστή ανά γραμμή. Παρατηρήστε πως το αρχείο `/etc/hosts.equiv` χρησιμοποιείται και από το πρωτόκολλο ruserok(3), και επηρεάζει προγράμματα όπως το rsh(1) και το rcp(1), επομένως να είστε προσεκτικοί.

Για παράδειγμα, εδώ είναι το αρχείο `/etc/hosts.lpd` στον υπολογιστή `rose`:

```
orchid
violet
madrigal.fishbaum.de
```

Αυτό σημαίνει πως ο `rose` δέχεται αιτήσεις από τους υπολογιστές `orchid`, `violet`, και `madrigal.fishbaum.de`. Αν κάποιος άλλος υπολογιστής προσπαθήσει να αποκτήσει πρόσβαση στο **LPD** του `rose`, η εργασία θα απορριφθεί.

Περιορισμοί στο Μέγεθος

Μπορείτε να ελέγχετε πόσος ελεύθερος χώρος πρέπει να απομένει στο σύστημα αρχείων όπου βρίσκεται ο κατάλογος spool. Δημιουργήστε ένα αρχείο με όνομα `minfree` στον κατάλογο spool για τον τοπικό εκτυπωτή. Εισάγετε σε αυτό το αρχείο έναν αριθμό που αντιπροσωπεύει πόσα blocks δίσκου (512 bytes) ελεύθερου χώρου πρέπει να υπάρχουν για να είναι δεκτή μια απομακρυσμένη εργασία.

Αυτό σας επιτρέπει να είστε βέβαιοι πως οι απομακρυσμένοι χρήστες δεν θα γεμίσουν το σύστημα αρχείων σας. Μπορείτε επίσης να το χρησιμοποιήσετε για να δώσετε μερική προτεραιότητα στους τοπικούς χρήστες: οι τοπικοί χρήστες θα μπορούν να στέλνουν εργασίες στην ουρά αναμονής

ακόμη και όταν ο ελεύθερος χώρος του δίσκου έχει πέσει κ΄ατω από τον αριθμό που αναφέρεται στο αρχείο `minfree`.

Για παρ΄αδειγμα, ας προσθέσουμε ένα αρχείο `minfree` για τον εκτυπωτή `bamboo`. Εξετ΄αζουμε το `/etc/printcap` για να βρούμε τον κατ΄αλογο spool για αυτόν τον εκτυπωτή. Εδώ είναι η καταχώριση για τον `bamboo`:

```
bamboo|ps|PS|S|panasonic|Panasonic KX-P4455 PostScript v51.4:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/bamboo:sc:rg=artists:mx#5000:\
        :lp=/dev/ttyu5:ms#-parenb cs8 clocal crtscts:rw:mx#5000:\
        :if=/usr/local/libexec/psif:\
        :df=/usr/local/libexec/psdf:
```

Ο κατ΄αλογος spool καθορίζεται στην ικανότητα `sd`. Θα θέσουμε τρία megabytes (ισοδυναμεί με 6144 disk blocks) ως το μέγεθος του ελεύθερου χώρου που πρέπει να υπ΄αρχει στο σύστημα αρχείων, ώστε το **LPD** να δέχεται απομακρυσμένες εργασίες:

```
# echo 6144 > /var/spool/lpd/bamboo/minfree
```

Περιορισμοί χρηστών

Μπορείτε να ελέγχετε ποιός απομακρυσμένος χρήστης μπορεί να εκτυπώνει στους τοπικούς εκτυπωτές ορίζοντας την ικανότητα `rs` στο `/etc/printcap`. Όταν εμφανίζεται η `rs` σε μια καταχώριση κ΄αποιου τοπικ΄α συνδεδεμένου εκτυπωτή, το **LPD** θα δεχθεί εργασίες από απομακρυσμένους υπολογιστές αν ο χρήστης που αποστέλλει την εργασία έχει λογαριασμό στον τοπικό υπολογιστή και με το ίδιο όνομα χρήστη. Διαφορετικ΄α, το **LPD** θα απορρίψει την εργασία.

Αυτή η ικανότητα είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιβ΄αλλοντα όπου υπ΄αρχουν (για παρ΄αδειγμα) διαφορετικ΄α επιχειρησιακ΄α τμήματα που μοιρ΄αζονται το δίκτυο, και κ΄αποιοι χρήστες πρέπει να υπερβαίνουν τα σύνορα του τμήματος. Δημιουργώντας λογαριασμούς στα συστήματα σας, θα μπορούν να χρησιμοποιούν τους εκτυπωτές σας από το δικό τους τμήμα της επιχείρησης. Αν επιθυμείτε να τους επιτρέπετε να χρησιμοποιούν μόνο τους εκτυπωτές και όχι τα μηχανήματα σας, τότε μπορείτε να δημιουργήσετε λογαριασμούς “token”, δίχως προσωπικούς καταλόγους και με κέλυφος που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί, όπως το `/usr/bin/false`.

10.4.5 Καταμέτρηση Χρήσης Εκτυπωτών

Αποφασίσατε ότι χρει΄αζεται να χρεώνετε για τις εκτυπώσεις σας. Και γιατί όχι; Το χαρτί και το μελ΄ανι κοστίζουν χρήματα. Και επιπλέον υπ΄αρχει κόστος συντήρησης — οι εκτυπωτές αποτελούνται από κινητ΄α μέρη και έχουν την τ΄αση να χαλ΄ανε. Έχετε εξετ΄ασει τους εκτυπωτές σας, τον τρόπο που χρησιμοποιούνται, και το κόστος συντήρησης και έχετε υπολογίσει μια χρέωση αν΄α σελίδα (ή αν΄α μέτρο, αν΄α πόδι, ή ΄αλλη μον΄αδα μέτρησης). Το θέμα είναι τώρα πως μπορείτε πραγματικ΄α να ξεκινήσετε να καταμετρ΄ατε τις εκτυπώσεις σας.

Τα ΄ασχημα νέα είναι πως το σύστημα παροχέτευσης του **LPD** δεν παρέχει πολύ βοήθεια σε αυτόν τον τομέα. Ε καταμέτρηση εξαρτ΄αται σε μεγ΄αλο βαθμό από τον τύπο του εκτυπωτή που χρησιμοποιείτε, τους τύπους αρχείων που εκτυπώνετε, και τις δικές σας απαιτήσεις για την χρέωση των εκτυπώσεων.

Για την καταμέτρηση, θα πρέπει να μετατρέψετε το φίλτρο κειμένου (για τη χρέωση εργασιών απλού κειμένου) του εκτυπωτή και τα φίλτρα μετατροπής (για τη χρέωση όλων των ΄αλλων τύπων αρχείων) ώστε να μετρούν σελίδες ή να ζητούν να μ΄αθουν από τον εκτυπωτή τον αριθμό των εκτυπωμένων

σελίδων. Δεν θα σας βοηθήσει ιδιαίτερα η χρήση φίλτρου εξόδου, από τη στιγμή που δεν μπορεί να κ΄ανει καταμέτρηση. Δείτε την ενότητα Φίλτρα.

Γενικ΄α, υπ΄αρχουν δύο τρόποι για να κ΄ανετε καταμέτρηση:

- Ε Περιοδική καταμέτρηση είναι ο πιο συνηθισμένος τρόπος, πιθανώς γιατί είναι ο ευκολότερος. Κ΄αθε φορ΄α που κ΄αποιος εκτυπώνει μια εργασία, το φίλτρο δημιουργεί ένα αρχείο καταγραφής όπου αναφέρει τον χρήστη, τον υπολογιστή, και τον αριθμό των σελίδων. Κ΄αθε μήνα, εξ΄αμηνο, χρόνο, ή ΄αλλη χρονική περίοδο της αρεσκείας σας, συλλέγετε τα αρχεία καταγραφής για τους δι΄αφορους εκτυπωτές, λογαρι΄αζετε τις σελίδες που αναλογούν στους χρήστες, και χρεώνετε αναλόγως. Έπειτα σβήνετε τα στοιχεία από τα αρχεία καταγραφής, ξεκινώντας από καθαρή κατ΄ασταση για την επόμενη περίοδο.
- Ε Καταμέτρηση κατ΄α τη χρήση είναι λιγότερο γνωστή, ίσως επειδή είναι πιο δύσκολος τρόπος. Σε αυτή τη μέθοδο τα φίλτρα χρεώνουν τους χρήστες για τις εκτυπώσεις τους αμέσως μόλις αυτές πραγματοποιηθούν. Όπως και με την καταγραφή χρήσης δίσκου (disk quotas), η καταμέτρηση είναι ΄αμεση. Μπορείτε να προλαμβ΄ανετε την χρήση εκτυπωτών από χρήστες που έχουν χτυπήσει κόκκινο, και μπορείτε να παρέχετε στους χρήστες ένα τρόπο για να ελέγχουν και να ρυθμίζουν τον "όγκο εκτυπώσεων (print quotas)." Αλλ΄α αυτή η μέθοδος προϋποθέτει λίγο κώδικα β΄ασεων δεδομένων για την καταγραφή χρηστών και των εν λόγω μεγεθών.

Το σύστημα παροχέτευσης **LPD** υποστηρίζει εύκολα και τις δύο μεθόδους: από τη στιγμή που πρέπει εσείς να παρέχετε τα φίλτρα (τις περισσότερες φορές), θα πρέπει επίσης να παρέχετε και τον κώδικα καταμέτρησης. Αλλ΄α υπ΄αρχει και ένα καλό σε αυτή την υπόθεση: έχετε απεριόριστη ευελιξία στις μεθόδους καταμέτρησης. Για παρ΄αδειγμα, μπορείτε να επιλέξετε περιοδική ή κατ΄α τη χρήση καταμέτρηση. Μπορείτε να επιλέξετε τις πληροφορίες που θα καταγρ΄αφονται: ονόματα χρηστών, ονόματα υπολογιστών, τύπους εργασιών, τυπωμένες σελίδες, τετραγωνικ΄α μέτρα χαρτιού που χρησιμοποιήθηκε, πόσος χρόνος χρει΄αστηκε για να γίνει η εκτύπωση, και πολλ΄α ακόμα. Και όλα αυτ΄α γίνονται μετατρέποντας τα φίλτρα για να αποθηκεύουν αυτές τις πληροφορίες.

10.4.5.1 Γρήγορη και Πρόχειρη Καταμέτρηση Εκτυπώσεων

Το FreeBSD διατίθεται με δύο προγρ΄αμματα που μπορούν να παρέχουν ΄αμεσα απλή περιοδική καταμέτρηση. Είναι το φίλτρο κειμένου `lpf`, που περιγρ΄αφεται στην ενότητα lpf: ένα Φίλτρο Κειμένου, και το pac(8), ένα πρόγραμμα που συλλέγει και αθροίζει καταχωρίσεις από αρχεία καταμετρήσεων.

Όπως αναφέραμε στην ενότητα των φίλτρων (Φίλτρα), το **LPD** ξεκιν΄α τα φίλτρα κειμένου και μετατροπής περνώντας στην γραμμή εντολών του φίλτρου και το όνομα του αρχείου καταγραφής. Τα φίλτρα μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτή την παρ΄αμετρο για να ξέρουν που να γρ΄αφουν τις καταχωρίσεις καταμέτρησης. Το όνομα του αρχείου καταμέτρησης φαίνεται στην ικανότητα `af` στο `/etc/printcap`, και αν δεν ορίζεται η πλήρης διαδρομή του, χρησιμοποιείται η σχετική διαδρομή ως προς τον κατ΄αλογο spool.

Το **LPD** ξεκιν΄α το `lpf` με παραμέτρους πλ΄ατους και μήκους σελίδας (από τις ικανότητες `pw` και `pl`). Το `lpf` χρησιμοποιεί αυτές τις παραμέτρους για να προσδιορίσει την ποσότητα χαρτιού που χρησιμοποιήθηκε. Μετ΄α την αποστολή του αρχείου στον εκτυπωτή, γρ΄αφει μια καταχώριση καταμέτρησης στο αρχείο καταγραφής. Οι καταχωρίσεις μοι΄αζουν με τις παρακ΄ατω:

```
2.00 rose:andy
3.00 rose:kelly
```

```
3.00 orchid:mary
5.00 orchid:mary
2.00 orchid:zhang
```

Θα πρέπει να χρησιμοποιείτε ξεχωριστό αρχείο καταγραφής για κ΄αθε εκτυπωτή, αφού το `lpf` δεν έχει ενσωματωμένη δυνατότητα κλειδώματος αρχείου (file locking), και δύο `lpf` μπορούν να καταστρέψουν το ένα την καταχώριση του ΄αλλου αν πρόκειται να γρ΄αψουν ταυτόχρονα στο ίδιο αρχείο. Ένας εύκολος τρόπος για να βεβαιώσετε την μοναδικότητα αρχείου καταγραφής αν΄α εκτυπωτή είναι να χρησιμοποιήσετε την ικανότητα `af=acct` στο `/etc/printcap`. Έτσι, κ΄αθε αρχείο καταγραφής θα βρίσκεται στον κατ΄αλογο spool του αντίστοιχου εκτυπωτή, σε ένα αρχείο με όνομα `acct`.

Όταν είστε έτοιμοι να χρεώσετε τους χρήστες για τις εκτυπώσεις, εκτελέστε το πρόγραμμα pac(8). Απλ΄α μεταβείτε στον κατ΄αλογο spool για τον εκτυπωτή που κ΄ανετε καταμέτρηση και πληκτρολογήστε `pac`. Θα εμφανιστεί ένας απολογισμός με χρεώσεις σε δολ΄αρια, όπως βλέπετε στη συνέχεια:

```
  Login               pages/feet   runs    price
orchid:kelly                5.00    1   $  0.10
orchid:mary                31.00    3   $  0.62
orchid:zhang                9.00    1   $  0.18
rose:andy                   2.00    1   $  0.04
rose:kelly                177.00  104   $  3.54
rose:mary                  87.00   32   $  1.74
rose:root                  26.00   12   $  0.52

total                     337.00  154   $  6.74
```

Παρακ΄ατω είναι οι παρ΄αμετροι που δέχεται το pac(8):

`-P`*`printer`*

Για ποιό *`printer`* να κ΄ανει απολογισμό. Αυτή η επιλογή δουλεύει μόνο αν υπ΄αρχει η πλήρης διαδρομή στην ικανότητα `af` στο `/etc/printcap`.

`-c`

Ταξινομεί το αποτέλεσμα αν΄α κόστος αντί της αλφαβητικής ταξινόμησης των χρηστών.

`-m`

Αγνοεί το όνομα του υπολογιστή στα αρχεία καταγραφής. Με αυτή την επιλογή, ο χρήστης `smith` στον υπολογιστή `alpha` είναι ο ίδιος χρήστης με τον `smith` στον υπολογιστή `gamma`. Χωρίς την επιλογή αυτή, είναι διαφορετικοί χρήστες.

`-p`*`price`*

Υπολογίζει τις χρεώσεις με *`price`* (τιμή) σε δολ΄αρια αν΄α σελίδα ή αν΄α πόδι αντί για την τιμή από την ικανότητα `pc` στο `/etc/printcap`, ή αλλιώς δύο σεντς (από προεπιλογή). Μπορείτε να ορίσετε ως *`price`* μια τιμή με δεκαδικ΄α ψηφία (floating point).

`-r`

Αντιστρέφει την σειρ΄α ταξινόμησης.

`-s`

Δημιουργεί ένα αρχείο απολογισμού των καταμετρήσεων και καθαρίζει τα περιεχόμενα των αρχείων καταγραφής.

name ...

Τυπώνει πληροφορίες αναφορ΄ας μόνο για τα συγκεκριμένα *name* (ονόματα) χρηστών.

Στον προεπιλεγμένο απολογισμό που παρ΄αγει το pac(8), βλέπετε των αριθμό των τυπωμένων σελίδων αν΄α χρήστη από τους δι΄αφορους υπολογιστές. Αν, στο χώρο σας, ο υπολογιστής δεν έχει σημασία (γιατί οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν οποιονδήποτε θέλουν), εκτελέστε την εντολή `pac -m`, για να δημιουργήσετε τον ακόλουθο απολογισμό:

```
  Login               pages/feet   runs    price
andy                        2.00    1   $  0.04
kelly                     182.00  105   $  3.64
mary                      118.00   35   $  2.36
root                       26.00   12   $  0.52
zhang                       9.00    1   $  0.18

total                     337.00  154   $  6.74
```

Για τον ορισμό ποσοστού χρέωσης σε δολ΄αρια, το pac(8) χρησιμοποιεί την ικανότητα `pc` στο αρχείο `/etc/printcap` (προεπιλεγμένη τιμή 200, ή 2 σεντς αν΄α σελίδα). Προσδιορίστε σε αυτήν την ικανότητα, σε εκατοστ΄α του σεντ, την τιμή αν΄α σελίδα ή αν΄α πόδι που θέλετε να χρεώνετε για τις εκτυπώσεις. Μπορείτε να προσπερ΄ασετε αυτή την τιμή όταν τρέχετε το pac(8) με την επιλογή `-p`. Η μον΄αδα μέτρησης για την επιλογή `-p` είναι σε δολ΄αρια, όχι σε εκατοστ΄α του σεντ. Για παρ΄αδειγμα,

```
# pac -p1.50
```

ορίζει κόστος κ΄αθε σελίδας ένα δολ΄αριο και πενήντα σεντς. Μπορείτε πραγματικ΄α να έχετε πολλ΄α έσοδα χρησιμοποιώντας αυτές τις χρεώσεις.

Τέλος, εκτελώντας `pac -s` θα αποθηκεύσετε τις πληροφορίες του απολογισμού σε ένα αρχείο καταγραφής απολογισμού, που θα έχει το ίδιο όνομα με το αρχείο καταγραφής του εκτυπωτή, αλλ΄α με κατ΄αληξη `_sum`. Έπειτα καθαρίζεται το αρχείο καταγραφής. Όταν εκτελέσετε π΄αλι το pac(8), θα ξαναδιαβ΄ασει το αρχείο απολογισμού, για να π΄αρει τα αρχικ΄α σύνολα, και θα προσθέσει τις πληροφορίες από το κανονικό αρχείο καταγραφής.

10.4.5.2 Πως Μπορείτε να Μετρήσετε τις Τυπωμένες Σελίδες;

Για να μετρήσετε τις τυπωμένες σελίδες με έστω στοιχειώδη λεπτομέρεια, θα πρέπει να προσδιορίσετε πόσο χαρτί χρει΄αζεται μια εργασία. Αυτό είναι το ουσιαστικότερο πρόβλημα στην καταμέτρηση εκτυπώσεων.

Για εργασίες απλού κειμένου, το πρόβλημα δεν είναι δύσκολο να λυθεί: Μετρ΄ατε πόσες γραμμές υπ΄αρχουν σε μια εργασία και τις συγκρίνετε με πόσες γραμμές μπορεί να τυπώσει ο εκτυπωτής σας σε μια σελίδα. Μην ξεχ΄ασετε να συμπεριλ΄αβετε τα backspaces που προκαλούν υπερτύπωση, ή επιμήκης λογικές γραμμές που αναδιπλώνονται σε περισσότερες από μία φυσικές γραμμές.

Το φίλτρο κειμένου `lpf` (που παρουσι΄ασαμε στο lpf: ένα Φίλτρο Κειμένου) λαμβ΄ανει υπόψιν του αυτ΄α τα στοιχεία όταν κ΄ανει καταμέτρηση. Αν γρ΄αφετε κ΄αποιο φίλτρο κειμένου που χρει΄αζεται να κ΄ανει καταμέτρηση, ίσως να θέλετε να ελέγξετε τον πηγαίο κώδικα του `lpf`.

Πως χειρίζεστε όμως τους υπόλοιπους τύπους αρχείων;

Για τις μετατροπές από DVI-σε-LaserJet ή από DVI-σε-PostScript, μπορείτε να κ΄ανετε το φίλτρο σας να αναλύει την έξοδο του `dvilj` ή του `dvips` και να ελέγχει πόσες σελίδες δημιουργήθηκαν από τη μετατροπή. Ίσως μπορέσετε να κ΄ανετε κ΄ατι παρόμοιο και με διαφορετικούς τύπους αρχείων και προγρ΄αμματα μετατροπής

Ωστόσο, όλες αυτές οι μέθοδοι έχουν το μειονέκτημα πως ο εκτυπωτής πιθανώς στην πραγματικότητα να μην εκτυπώσει όλες τις σελίδες. Για παρ΄αδειγμα, θα μπορούσε να μπλοκαριστεί το χαρτί, ή να τελειώσει το τόνερ, ή ακόμη να συμβεί και έκρηξη —ενώ ο χρήστης θα συνεχίσει να χρεώνεται.

Τι θα μπορούσατε να κ΄ανετε;

Υπ΄αρχει μόνο ένας σίγουρος τρόπος για να κ΄ανετε καταμέτρηση ακριβείας. Να π΄αρετε έναν εκτυπωτή που να μπορεί να σας πει πόσο χαρτί χρησιμοποιεί, και να τον συνδέσετε μέσω σειριακής θύρας ή μέσω δικτύου. Σχεδόν όλοι οι εκτυπωτές PostScript υποστηρίζουν αυτή την δυνατότητα. Θα βρείτε και ΄αλλους τύπους και κατασκευαστές που κ΄ανουν επίσης το ίδιο (για παρ΄αδειγμα, οι laser εκτυπωτές δικτύου της Imagen). Μετατρέψτε τα φίλτρα για αυτούς τους εκτυπωτές ώστε να καταγρ΄αφουν τις τυπωμένες σελίδες μετ΄α την ολοκλήρωση της εκ΄αστοτε εργασίας εκτύπωσης, και ρυθμίστε τους να κρατούν αρχεία καταγραφής με μόνο αυτή την πληροφορία. Δεν χρει΄αζεται καταμέτρηση γραμμών ούτε αναφορ΄α σφαλμ΄ατων.

Φυσικ΄α, π΄αντα έχετε τη δυνατότητα να φανείτε γενναιόδωρος και να παρέχετε τις εκτυπώσεις σας δωρε΄αν.

10.5 Χρήση Εκτυπωτών

Αυτή η ενότητα περιγρ΄αφει πως να χρησιμοποιείτε τους εκτυπωτές που έχετε εγκαταστήσει στο FreeBSD. Οι βασικές εντολές για τον τελικό χρήστη είναι οι ακόλουθες:

lpr(1)

Εκτύπωση εργασιών

lpq(1)

Έλεγχος ουρ΄ας αναμονής (print queue) του εκτυπωτή

lprm(1)

Διαγραφή εργασιών από την ουρ΄α αναμονής

Υπ΄αρχει επίσης μια εντολή για τους διαχειριστές, η lpc(8), που περιγρ΄αφεται στην ενότητα Διαχείριση Εκτυπωτών, και χρησιμοποιείται για να ελέγχει τους εκτυπωτές και τις ουρές αναμονής.

Και οι τρεις εντολές lpr(1), lprm(1), και lpq(1) δέχονται την επιλογή `-P printer-name` με την οποία καθορίζεται σε ποιον εκτυπωτή ή ουρ΄α αναμονής θα ενεργήσουν, όπως αναφέρεται στο αρχείο `/etc/printcap`. Αυτό σας επιτρέπει να αποστείλετε, να διαγρ΄αψετε, και να ελέγξετε εργασίες σε

διάφορους εκτυπωτές. Αν δεν χρησιμοποιείτε την επιλογή `-P`, τότε οι εντολές χρησιμοποιούν τον εκτυπωτή που αναφέρεται στη μεταβλητή περιβάλλοντος `PRINTER`. Τέλος, αν δεν έχετε θέσει μια μεταβλητή περιβάλλοντος `PRINTER`, οι εντολές εκτελούνται με τον προεπιλεγμένο εκτυπωτή που ονομάζεται `lp`.

Από δω και στο εξής, με την ορολογία προεπιλεγμένος εκτυπωτής θα εννοούμε τον εκτυπωτή που αναφέρεται στην μεταβλητή περιβάλλοντος `PRINTER`, ή αν δεν υπάρχει, τον εκτυπωτή με το όνομα `lp`.

10.5.1 Εκτύπωση Εργασιών

Για να εκτυπώσετε αρχεία, πληκτρολογήστε:

```
% lpr filename ...
```

Θα εκτυπωθούν όλα τα αναφερόμενα αρχεία στον προεπιλεγμένο εκτυπωτή. Αν δεν αναφέρετε αρχεία, το lpr(1) διαβάζει δεδομένα από το standard input. Για παράδειγμα, αυτή η εντολή θα εκτυπώσει μερικά σημαντικά αρχεία του συστήματος:

```
% lpr /etc/host.conf /etc/hosts.equiv
```

Για να επιλέξετε ένα συγκεκριμένο εκτυπωτή, πληκτρολογήστε:

```
% lpr -P printer-name filename ...
```

Στο παράδειγμα μας θα εκτυπωθεί μια μεγάλη λίστα αρχείων του τρέχοντος καταλόγου στον εκτυπωτή που ονομάζεται `rattan`:

```
% ls -l | lpr -P rattan
```

Αφού δεν αναφέρονται ονόματα αρχείων στην εντολή lpr(1), το `lpr` διαβάζει τα δεδομένα που θα εκτυπώσει από το standard input, τα οποία είναι η έξοδος της εντολής `ls -l`.

Η εντολή lpr(1) μπορεί να δεχθεί ένα μεγάλο αριθμό επιλογών για να ελέγχει την μορφοποίηση, να μετατρέπει αρχεία, να δημιουργεί πολλαπλά αντίγραφα, κ.λ.π. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε την ενότητα Επιλογές Εκτύπωσης.

10.5.2 Έλεγχος Εργασιών

Όταν εκτυπώνετε με το lpr(1), τα δεδομένα που θέλετε να εκτυπώσετε τοποθετούνται σε ένα πακέτο (package) που ονομάζεται "εργασία εκτύπωσης (print job)", η οποία αποστέλλεται στο σύστημα παροχέτευσης **LPD**. Κάθε εκτυπωτής έχει μια ουρά αναμονής εργασιών, και η εργασία σας αναμένει μαζί με άλλες δικές σας και άλλων χρηστών. Ο εκτυπωτής τις εκτυπώνει με την σειρά άφιξης στην ουρά αναμονής.

Για να εμφανίσετε την ουρά αναμονής για τον προεπιλεγμένο εκτυπωτή, πληκτρολογήστε lpq(1). Για κάποιον συγκεκριμένο εκτυπωτή, χρησιμοποιήστε την επιλογή `-P`. Για παράδειγμα, η εντολή:

```
% lpq -P bamboo
```

εμφανίζει την ουρά αναμονής για τον εκτυπωτή με το όνομα `bamboo`. Ακολουθεί ένα παράδειγμα εξόδου της εντολής `lpq`:

```
bamboo is ready and printing
Rank   Owner    Job  Files                                Total Size
active kelly    9    /etc/host.conf, /etc/hosts.equiv     88 bytes
2nd    kelly    10   (standard input)                     1635 bytes
3rd    mary     11   ...                                  78519 bytes
```

Εμφανίζονται τρεις εργασίες στη λίστα αναμονής για τον `bamboo`. Στην πρώτη εργασία, που έχει σταλεί από τον χρήστη kelly, έχει αποδοθεί ο "αριθμός εργασίας (job number)" 9. Κ΄αθε εργασία ενός εκτυπωτή χαρακτηρίζεται από ένα μοναδικό τέτοιο αριθμό. Τις περισσότερες φορές μπορείτε να τον αγνοήσετε, αλλ΄α θα τον χρειαστείτε αν θέλετε να διαγρ΄αψετε κ΄αποια εργασία. Δείτε την ενότητα Διαγραφή Εργασιών για περισσότερες πληροφορίες.

Ε εργασία με το νούμερο εννέα αποτελείται από δύο αρχεία. Τα πολλαπλ΄α αρχεία που δόθηκαν στη γραμμή εντολών του lpr(1) θεωρούνται μέρος μίας μόνο εργασίας. Αυτή είναι και η τρέχουσα ενεργή εργασία (παρατηρήστε τη λέξη `active` της στήλης "Rank"), που σημαίνει πως η εργασία εκτυπώνεται αυτή τη στιγμή. Ε δεύτερη εργασία αποτελείται από δεδομένα που έχουν περ΄ασει στην standard input της εντολής lpr(1). Ε τρίτη εργασία προέρχεται από τον χρήστη `mary`, και πρόκειται για μια πολύ ογκώδη εργασία. Το όνομα διαδρομής του αρχείου που πρόκειται να εκτυπωθεί είναι πολύ μεγ΄αλο για να χωρέσει στη στήλη, και για αυτό η εντολή lpq(1) απλ΄α το συμβολίζει με τρεις τελείες.

Ε πρώτη γραμμή της εξόδου από την lpq(1) είναι επίσης πολύ χρήσιμη: μας ενημερώνει για το τι κ΄ανει την παρούσα στιγμή ο εκτυπωτής (ή τουλ΄αχιστον για το τι πιστεύει το **LPD** πως κ΄ανει ο εκτυπωτής αυτή τη στιγμή).

Ε εντολή lpq(1) επίσης υποστηρίζει την επιλογή `-l` για να δημιουργήσει μια μεγ΄αλη, λεπτομερή λίστα. Ακολουθεί ένα παρ΄αδειγμα του `lpq -l`:

```
waiting for bamboo to become ready (offline ?)
kelly: 1st                              [job 009rose]
       /etc/host.conf                    73 bytes
       /etc/hosts.equiv                  15 bytes

kelly: 2nd                              [job 010rose]
       (standard input)                  1635 bytes

mary: 3rd                                [job 011rose]
      /home/orchid/mary/research/venus/alpha-regio/mapping 78519 bytes
```

10.5.3 Αφαίρεση Εργασιών

Αν αλλ΄αξετε γνώμη για μια εργασία που είχατε αποστείλει προς εκτύπωση, μπορείτε να την αφαιρέσετε από την λίστα αναμονής με την εντολή lprm(1). Μπορείτε ακόμη να χρησιμοποιήσετε την lprm(1) για να αφαιρέσετε μια ενεργή εργασία, αλλ΄α πιθανόν κ΄αποιο μέρος της να εκτυπωθεί έτσι και αλλιώς.

Για να αφαιρέσετε μια εργασία από τον προεπιλεγμένο εκτυπωτή, χρησιμοποιήστε πρώτα την lpq(1) για να βρείτε τον αριθμό της. Έπειτα πληκτρολογήστε:

```
% lprm job-number
```

Για να αφαιρέσετε μια εργασία από κ΄αποιον συγκεκριμένο εκτυπωτή, προσθέστε την επιλογή `-P`. Ε ακόλουθη εντολή αφαιρεί την εργασία με αριθμό 10 από την ουρ΄α αναμονής για τον εκτυπωτή `bamboo`:

```
% lprm -P bamboo 10
```

Ε εντολή lprm(1) *έχει μερικές συντομεύσεις*:

lprm -

Αφαιρεί όλες *τις εργασίες* (*για τον προεπιλεγμένο εκτυπωτή*) *που ανήκουν σε εσ΄ας*.

lprm *user*

Αφαιρεί όλες *τις εργασίες* (*για τον προεπιλεγμένο εκτυπωτή*) *που ανήκουν στον χρήστη* (user). *Ο υπερχρήστης* (superuser) *μπορεί να αφαιρέσει εργασίες ΄αλλων χρηστών, εσείς μπορείτε να αφαιρέσετε μόνο τις δικές σας*.

lprm

Ε εντολή lprm(1) *χωρίς αριθμό εργασίας, όνομα χρήστη, ή* - *που εμφανίζεται στην γραμμή εντολών, αφαιρεί την τρέχουσα ενεργή εργασία στον προεπιλεγμένο εκτυπωτή, αν ανήκει σε σ΄ας. Ο υπερχρήστης* (superuser) *μπορεί να αφαιρέσει οποιαδήποτε ενεργή εργασία*.

Για να δουλέψετε σε κ΄αποιον συγκεκριμένο εκτυπωτή αντί του προεπιλεγμένου, απλ΄α χρησιμοποιήστε την επιλογή -P *με τις παραπ΄ανω συντομεύσεις. Για παρ΄αδειγμα, η ακόλουθη εντολή αφαιρεί* όλες *τις εργασίες του τρέχοντος χρήστη* από *την ουρ΄α αναμονής του εκτυπωτή* rattan:

```
% lprm -P rattan -
```

Óçìåßùóç: *Αν εργ΄αζεστε σε περιβ΄αλλον δικτύου, η* lprm(1) *θα σας επιτρέψει να αφαιρέσετε εργασίες μόνο* από *τον υπολογιστή που τις έχετε στείλει, ανεξ΄αρτητα αν ο εκτυπωτής είναι προσβ΄ασιμος και* από *΄αλλους υπολογιστές. Ε ακόλουθη εντολή επιδεικνύει ακριβώς αυτό το χαρακτηριστικό*:

```
% lpr -P rattan myfile
% rlogin orchid
% lpq -P rattan
Rank   Owner     Job  Files                          Total Size
active seeyan    12    ...                           49123 bytes
2nd    kelly      13   myfile                         12 bytes
% lprm -P rattan 13
rose: Permission denied
% logout
% lprm -P rattan 13
dfA013rose dequeued
cfA013rose dequeued
```

10.5.4 Πέρα από το Απλό Κείμενο: Περισσότερες Επιλογές Εκτύπωσης

Ε εντολή lpr(1) *υποστηρίζει μια γκ΄αμα επιλογών για τον έλεγχο μορφοποίησης κειμένου, μετατροπής γραφικών και ΄αλλων μορφών αρχείων, παραγωγής πολλαπλών αντιγρ΄αφων, χειρισμού εργασιών, και ΄αλλα. Οι επιλογές αυτές περιγρ΄αφονται στην παρούσα ενότητα*.

10.5.4.1 Επιλογές Μορφοποίησης και Μετατροπής

Οι ακόλουθες επιλογές της lpr(1) ελέγχουν την μορφοποίηση των αρχείων της εργασίας εκτύπωσης. Χρησιμοποιήστε τις αν η εργασία σας δεν περιέχει απλό κείμενο ή αν επιθυμείτε να μορφοποιήσετε απλό κείμενο διαμέσου του εργαλείου pr(1).

Για παρ΄αδειγμα, η ακόλουθη εντολή τυπώνει ένα αρχείο DVI (από το σύστημα στοιχειοθεσίας TEX) με όνομα `fish-report.dvi` στον εκτυπωτή με όνομα `bamboo`:

```
% lpr -P bamboo -d fish-report.dvi
```

Αυτές οι επιλογές εφαρμόζονται σε κ΄αθε αρχείο της εργασίας, και έτσι δεν μπορείτε να αναμίξετε (ας πούμε) αρχεία DVI και ditroff μαζί στην ίδια εργασία. Απλώς στείλτε τα αρχεία σαν διαφορετικές εργασίες, χρησιμοποιώντας διαφορετικές επιλογές μετατροπής για κ΄αθε εργασία.

> **Óçìåßùóç:** Όλες αυτές οι επιλογές εκτός της `-p` και της `-T` απαιτούν εγκατεστημένα φίλτρα μετατροπής για τον εκτυπωτή προορισμού. Για παρ΄αδειγμα, η επιλογή `-d` απαιτεί το φίλτρο μετατροπής DVI. Ε ενότητα Φίλτρα Μετατροπής δίνει περισσότερες λεπτομέρειες.

`-c`

Εκτυπώνει αρχεία cifplot.

`-d`

Εκτυπώνει αρχεία DVI.

`-f`

Εκτυπώνει αρχεία κειμένου FORTRAN.

`-g`

Εκτυπώνει δεδομένα σχεδίασης (plot).

`-i number`

Εκτυπώνει την έξοδο με εσοχή `number` στηλών. Αν παραλείψετε το `number`, η εσοχή θα είναι 8 στήλες. Αυτή η επιλογή δουλεύει μόνο με ορισμένα φίλτρα μετατροπής.

> **Óçìåßùóç:** Μην τοποθετείτε κενό δι΄αστημα μεταξύ του `-i` και του αριθμού.

`-l`

Εκτυπώνει δεδομένα κειμένου κατ΄α γρ΄αμμα (literal), συμπεριλαμβ΄ανοντας και τους χαρακτήρες ελέγχου.

`-n`

Εκτυπώνει δεδομένα ditroff (δεδομένα troff ανεξ΄αρτητα από τη συσκευή).

-p

Μορφοποιεί το απλό κείμενο με την pr(1) πριν να το εκτυπώσει. Δείτε την pr(1) για περισσότερες πληροφορίες.

-T *title*

Χρησιμοποιεί το `title` στην κεφαλίδα του pr(1) αντί για το όνομα αρχείου. Αυτή η επιλογή επιδρά μόνο όταν χρησιμοποιείται με την επιλογή `-p`

-t

Εκτυπώνει δεδομένα troff.

-v

Εκτυπώνει δεδομένα ράστερ.

Εδώ είναι ένα παράδειγμα: αυτή η εντολή εκτυπώνει μια κομψά μορφοποιημένη έκδοση της σελίδας βοηθείας ls(1) στον προεπιλεγμένο εκτυπωτή:

```
% zcat /usr/share/man/man1/ls.1.gz | troff -t -man | lpr -t
```

Η εντολή zcat(1) αποσυμπιέζει τον πηγαίο κώδικα της σελίδας βοηθείας ls(1) και τον περνάει στην εντολή troff(1), η οποία τον μορφοποιεί και δημιουργεί στην έξοδο της δεδομένα GNU troff, τα αποστέλλει στην lpr(1), η οποία με τη σειρά της αποστέλλει την εργασία στο **LPD**. Επειδή χρησιμοποιήσαμε την επιλογή `-t` στο lpr(1), ο spooler, κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης, θα μετατρέψει την έξοδο GNU troff σε ένα τύπο δεδομένων κατανοητό από τον προεπιλεγμένο εκτυπωτή.

10.5.4.2 Επιλογές Χειρισμού Εργασιών

Οι ακόλουθες επιλογές του lpr(1) οδηγούν το **LPD** να χειριστεί τις εργασίες με ειδικό τρόπο:

-# *copies*

Δημιουργεί έναν αριθμό `copies` (αντιγράφων) για κάθε αρχείο της εργασίας αντί για ένα μόνο αντίγραφο. Ο διαχειριστής μπορεί να απενεργοποιήσει αυτή την επιλογή για να μειώσει την καταπόνηση των εκτυπωτών και να ενθαρρύνει την χρήση φωτοτυπικών μηχανημάτων. Δείτε την ενότητα Περιορισμός Εκτύπωσης Πολλαπλών Αντιγράφων.

Σε αυτό το παράδειγμα, εκτυπώνουμε στον προεπιλεγμένο εκτυπωτή τρία αντίγραφα του `parser.c` και τρία αντίγραφα του `parser.h`:

```
% lpr -#3 parser.c parser.h
```

-m

Αποστολή mail μετά την ολοκλήρωση εκτύπωσης της εργασίας. Με αυτή την επιλογή, το σύστημα **LPD** στέλνει mail στο λογαριασμό σας μόλις ολοκληρωθεί ο χειρισμός εκτύπωσης της εργασίας σας. Στο μήνυμα του, θα σας ενημερώσει αν η εργασία ολοκληρώθηκε επιτυχώς ή αν παρουσιάστηκε σφάλμα και (συχνά) ποιό ήταν το σφάλμα.

-s

Δεν αντιγράφει τα αρχεία στον κατάλογο spool, αλλά αντί για αυτό, δημιουργεί συμβολικές συντομεύσεις (symbolic links) προς αυτά.

Αν εκτυπώνετε μια μεγάλη εργασία, ίσως θέλετε να χρησιμοποιήσετε αυτή την επιλογή. Θα σας γλυτώσει χώρο στον κατάλογο spool (ίσως η εργασία σας να υπερβαίνει τον ελεύθερο χώρο του συστήματος αρχείων που περιέχει τον κατάλογο spool). Επίσης θα κερδίσετε χρόνο αφού το **LPD** δεν θα χρειαστεί να αντιγράψει όλη την εργασία σας στον κατάλογο spool.

Αυτό, ωστόσο, έχει και ένα μειονέκτημα: από τη στιγμή που το **LPD** θα κάνει αναφορά κατευθείαν στο πρωτότυπο αρχείο, δεν θα έχετε δυνατότητα να μετατρέψετε ή να διαγράψετε το αρχείο έως ότου εκτυπωθεί.

> **Óçìåßùóç:** Αν εκτυπώνετε σε ένα απομακρυσμένο εκτυπωτή, το **LPD** πιθανώς θα χρειαστεί τελικά να αντιγράψει τα αρχεία από τον τοπικό υπολογιστή στον απομακρυσμένο, επομένως η επιλογή `-s` σε αυτή την περίπτωση εξοικονομεί χώρο στον τοπικό κατάλογο spool, αλλά όχι στον απομακρυσμένο. Εξακολουθεί ωστόσο να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη.

-r

Απομακρύνει τα αρχεία της εργασίας μετά την αντιγραφή τους στον κατάλογο spool, ή μετά την εκτύπωση τους με την επιλογή `-s`. Να είστε προσεκτικοί με αυτή την επιλογή!

10.5.4.3 Επιλογές Σελίδων Κεφαλίδας

Αυτές οι επιλογές του lpr(1) ρυθμίζουν το κείμενο που κανονικά εμφανίζεται στην σελίδα κεφαλίδας της εργασίας. Αν οι σελίδες κεφαλίδας παρεμποδίζονται για τον συγκεκριμένο εκτυπωτή, αυτές οι επιλογές δεν έχουν καμία επίδραση. Δείτε την ενότητα Σελίδες Κεφαλίδας για πληροφορίες σχετικά με τις ρυθμίσεις των σελίδων κεφαλίδας.

-C *`text`*

Αντικαθιστά το όνομα υπολογιστή στη σελίδα κεφαλίδας με `text`. Το όνομα υπολογιστή που εμφανίζεται είναι, από προεπιλογή, το όνομα του υπολογιστή από τον οποίο έγινε η αποστολή της εργασίας.

-J *`text`*

Αντικαθιστά το όνομα εργασίας στη σελίδα κεφαλίδας με `text`. Το όνομα εργασίας που εμφανίζεται από προεπιλογή, είναι το όνομα του πρώτου αρχείου της εργασίας, ή `stdin` αν η εκτύπωση γίνεται από το standard input.

-h

Δεν εκτυπώνει σελίδα κεφαλίδας.

> **Óçìåßùóç:** Ανάλογα με τις ρυθμίσεις, αυτή η επιλογή ίσως να μην έχει επίδραση λόγω του τρόπου με τον οποίο δημιουργούνται οι σελίδες κεφαλίδας. Για περισσότερες λεπτομέρειες, δείτε την ενότητα Σελίδες Κεφαλίδας.

10.5.5 Διαχείριση Εκτυπωτών

Ως διαχειριστής, χρειάστηκε να εγκαταστήσετε, να ρυθμίσετε και να δοκιμάσετε τους εκτυπωτές σας. Χρησιμοποιώντας την εντολή lpc(8), μπορείτε να επικοινωνήσετε με τους εκτυπωτές σας με ακόμη περισσότερους τρόπους. Με την lpc(8), μπορείτε:

- Να εκκινείτε και να σταματάτε τους εκτυπωτές
- Να ενεργοποιείτε και να απενεργοποιείτε τις ουρές αναμονής
- Να ανακατατάσσετε την σειρά εργασιών σε κάθε ουρά αναμονής.

Καταρχήν, μία σημείωση σχετικά με την ορολογία: αν ένας εκτυπωτής είναι σταματημένος (stopped), δεν θα εκτυπώσει τίποτε από την ουρά αναμονής εργασιών. Οι χρήστες μπορούν ακόμη να στέλνουν εργασίες, οι οποίες μπαίνουν στην ουρά αναμονής έως όπου ο εκτυπωτής ξεκινήσει ή καθαριστεί η ουρά αναμονής.

Αν έχει απενεργοποιηθεί η ουρά αναμονής, κανείς χρήστης (εκτός του `root`) δεν μπορεί να αποστείλει εργασίες στον εκτυπωτή. Μια ενεργή ουρά αναμονής επιτρέπει να αποσταλούν εργασίες στον εκτυπωτή. Ένας εκτυπωτής μπορεί να ξεκινήσει με ουρά αναμονής απενεργοποιημένη, και σε αυτή την περίπτωση θα συνεχίσει να εκτυπώνει τις εργασίες της ουράς έως όπου αυτή αδειάσει.

Γενικά, πρέπει να έχετε προνόμια `root` για να χρησιμοποιήσετε την εντολή lpc(8). Οι κανονικοί χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν την εντολή lpc(8) μόνο για να βλέπουν την κατάσταση του εκτυπωτή και να επανεκκινούν τον εκτυπωτή σε περίπτωση μπλοκαρίσματος.

Παρακάτω θα βρείτε μια λίστα εντολών του lpc(8). Οι περισσότερες από τις εντολές παίρνουν ως παράμετρο το `printer-name` για τη ρύθμιση του συγκεκριμένου εκτυπωτή. Μπορείτε να χρησιμοποιείτε `all` στη θέση του `printer-name` για να αναφερθείτε σε όλους τους εκτυπωτές που είναι καταχωρισμένοι στο `/etc/printcap`.

`abort` *`printer-name`*

Διαγράφει την τρέχουσα εργασία και σταματάει τον εκτυπωτή. Οι χρήστες μπορούν ακόμη να αποστείλουν εργασίες αν η ουρά αναμονής είναι ακόμη ενεργή.

`clean` *`printer-name`*

Διαγράφει τα παλιά αρχεία από τον κατάλογο spool του εκτυπωτή. Σε κάποιες περιπτώσεις, τα αρχεία από τα οποία αποτελείται κάποια εργασία δεν αφαιρούνται κανονικά από το **LPD**, ειδικά αν υπήρξαν σφάλματα κατά την εκτύπωση ή κάποιες ενέργειες από τον διαχειριστή. Αυτή η εντολή βρίσκει αρχεία που δεν ανήκουν στον κατάλογο spool και τα αφαιρεί.

`disable` *`printer-name`*

Απενεργοποιεί την ουρά αναμονής για νέες εργασίες. Αν ο εκτυπωτής δουλεύει, θα συνεχίσει να εκτυπώνει τις εναπομείναντες εργασίες στην ουρά αναμονής. Ο superuser (`root`) μπορεί πάντα να στέλνει εργασίες, ακόμη και σε απενεργοποιημένη σειρά αναμονής.

Αυτή η εντολή είναι χρήσιμη, όταν ελέγχετε ένα νέο εκτυπωτή ή όταν εγκαθιστ΄ατε ένα φίλτρο: απενεργοποιήστε την ουρ΄α αναμονής και στείλτε εργασίες σαν `root`. Οι υπόλοιποι χρήστες δεν θα έχουν δυνατότητα να αποστείλουν εργασίες έως όπου ολοκληρώσετε τους ελέγχους σας και επανενεργοποιήσετε την ουρ΄α αναμονής με την εντολή `enable`.

`down` *`printer-name message`*

Οδηγεί τον εκτυπωτή σε "κατέβασμα" (down). Είναι ισοδύναμο με το `disable` ακολουθούμενο από ένα `stop`. Το `message` (μήνυμα) εμφανίζεται όταν κ΄αποιος χρήστης ελέγχει την σειρ΄α αναμονής με lpq(1) ή την κατ΄ασταση του εκτυπωτή με `lpc status`.

`enable` *`printer-name`*

Ενεργοποίηση της ουρ΄ας αναμονής του εκτυπωτή. Οι χρήστες μπορούν να αποστείλουν εργασίες αλλ΄α ο εκτυπωτής δεν θα τυπώσει έως όπου ξεκινήσει.

`help` *`command-name`*

Τυπώνει σελίδες βοηθείας για την εντολή `command-name`. Δίχως το `command-name`, εκτυπώνει μια περίληψη όλων των διαθέσιμων εντολών.

`restart` *`printer-name`*

Ξεκιν΄α τον εκτυπωτή. Οι κανονικοί χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτή την εντολή μόνο σε κ΄αποια ειδική περίπτωση που το **LPD** δεν αποκρίνεται, αλλ΄α δεν μπορούν να ξεκινήσουν ένα εκτυπωτή που έχει σταματήσει εξαιτίας των εντολών `stop` ή `down`. Ε εντολή `restart` είναι ισοδύναμη με την `abort` ακολουθούμενη από τη `start`.

`start` *`printer-name`*

Ξεκιν΄α τον εκτυπωτή. Ο εκτυπωτής θα τυπώσει εργασίες από την ουρ΄α αναμονής του.

`stop` *`printer-name`*

Σταματ΄αει τον εκτυπωτή. Ο εκτυπωτής θα ολοκληρώσει την τρέχουσα εργασία του και δεν θα τυπώσει καμία ΄αλλη εργασία από την ουρ΄α αναμονής του. Ακόμη και αν ο εκτυπωτής είναι σταματημένος, οι χρήστες μπορούν ακόμη να στέλνουν εργασίες αν είναι ενεργοποιημένη η ουρ΄α αναμονής.

`topq` *`printer-name job-or-username`*

Ανακατ΄αταξη της ουρ΄ας αναμονής για τον `printer-name`. Τοποθετούνται πρώτες οι εργασίες με αριθμό αναφορ΄ας `job` ή αυτές που ανήκουν στο χρήστη `username`. Για αυτή την εντολή, δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε `all` στην θέση του `printer-name`.

`up` *`printer-name`*

Οδηγεί τον εκτυπωτή σε "ανέβασμα" (up). Το αντίθετο της εντολής `down`. Ισοδυναμεί με την `start` ακολουθούμενη από την εντολή `enable`.

Το lpc(8) δέχεται τις παραπ΄ανω εντολές στην γραμμή εντολών. Αν δεν εισ΄αγετε καμία εντολή, το lpc(8) μπαίνει σε κατ΄ασταση αλληλεπίδρασης (interactive), όπου μπορείτε να πληκτρολογείτε εντολές μέχρι να δώσετε `exit`, `quit`, ή end-of-file.

10.6 Εναλλακτικές Λύσεις για τον Στ΄ανταρ Spooler

Αν έχετε μελετήσει πιστ΄α όλο το κεφ΄αλαιο μέχρι εδώ, θα έχετε μ΄αθει σχεδόν τα π΄αντα σχετικ΄α με το σύστημα παροχέτευσης **LPD** που διατίθεται με το FreeBSD. Θα έχετε κατανοήσει και πολλές από τις ελλείψεις του, που φυσικ΄α γεννούν το ερώτημα: "Ποια ΄αλλα συστήματα παροχέτευσης (που να λειτουργούν στο FreeBSD) υπ΄αρχουν διαθέσιμα;"

LPRng

Το **LPRng**, το οποίο σκόπιμα σημαίνει "LPR: the Next Generation (η Επόμενη Γενι΄α)" είναι μια από την αρχή υλοποίηση του PLP. Ο Patrick Powell και ο Justin Mason (κύριος συντηρητής του PLP) συνεργ΄αστηκαν για να φτι΄αξουν το **LPRng**. Ε κύρια τοποθεσία του **LPRng** είναι η http://www.lprng.org/.

CUPS

Το **CUPS**, ή αλλιώς Common UNIX Printing System, παρέχει μια φορητή πλατφόρμα εκτυπώσεων για λειτουργικ΄α συστήματα βασισμένα στο UNIX. Αναπτύχθηκε από την Easy Software Products για να προωθήσει μια στ΄ανταρ λύση εκτυπώσεων για όλους τους χρήστες και κατασκευαστές UNIX.

Το **CUPS** χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο Internet Printing Protocol (IPP) ως β΄αση του για τη διαχείριση εργασιών εκτύπωσης και ουρών αναμονής. Υποστηρίζονται επίσης, αλλ΄α με μειωμένη λειτουργικότητα, τα πρωτόκολλα Line Printer Daemon (LPD), Server Message Block (SMB), και AppSocket (γνωστό ως JetDirect). Το CUPS προσθέτει δυνατότητες ανίχνευσης δικτυακών εκτυπωτών, ενώ μέσω των επιλογών PostScript Printer Description (PPD) γίνεται εφικτή η υποστήριξη σύγχρονων εκτυπωτών στον κόσμο του UNIX.

Ε κύρια τοποθεσία του **CUPS** είναι η http://www.cups.org/.

HPLIP

Το **HPLIP**, ή Σύστημα Απεικόνισης και Εκτύπωσης της HP για Linux, είναι μια σουίτα εφαρμογών για συσκευές της HP, που υποστηρίζει λειτουργίες όπως η εκτύπωση, η σ΄αρωση και η αποστολή / λήψη φαξ. Ε σουίτα αυτή χρησιμοποιεί το **CUPS** ως backend για κ΄αποιες από τις λειτουργίες εκτύπωσης που παρέχει.

Ε κύρια δικτυακή τοποθεσία της εφαρμογής **HPLIP** είναι http://hplipopensource.com/hplip-web/index.html.

10.7 Εντοπισμός Βλαβών

Μετ΄α την εκτέλεση του απλού τεστ με το lptest(1), αντί της κανονικής εκτύπωσης, μπορεί να έχετε λ΄αβει ως αποτέλεσμα μία από τις ακόλουθες καταστ΄ασεις:

Ο εκτυπωτής καθυστέρησε να ξεκινήσει ή δεν εκτύπωσε ολόκληρη τη σελίδα.

Ο εκτυπωτής τύπωσε το τεστ, αλλ΄α δεν ξεκίνησε αμέσως. Ίσως χρει΄αστηκε να πιέσετε το πλήκτρο PRINT REMAINING *ή το* FORM FEED *του εκτυπωτή σας για να εμφανιστεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.*

Ε΄αν είναι όντως αυτή η περίπτωση σας, ο εκτυπωτής πιθανώς να ήταν σε αναμονή για να εξακριβώσει αν υπήρχαν πρόσθετα δεδομένα στην εργασία εκτύπωσης πριν ξεκινήσει να εκτυπώνει οτιδήποτε. Για να διορθώσετε το πρόβλημα, μπορείτε να θέσετε το φίλτρο κειμένου να στέλνει ένα χαρακτήρα FORM FEED (*ή ΄αλλο κατ΄αλληλο*) *στον εκτυπωτή. Αυτό συνήθως είναι αρκετό για να μπορείτε να εκτυπώνετε κατευθείαν οποιοδήποτε κείμενο απομένει σε αναμονή στην εσωτερική μνήμη* (buffer) *του εκτυπωτή. Είναι επίσης χρήσιμο να ρυθμίζετε τις εκτυπώσεις σας ώστε να τελειώνουν με γεμ΄ατη την τελευταία σελίδα, ώστε η επόμενη εργασία να μην αρχίζει από τα μισ΄α του προηγούμενου φύλλου.*

Ε ακόλουθη τροποποίηση στο shell script `/usr/local/libexec/if-simple` *εκτυπώνει ένα* form feed *μετ΄α την αποστολή της εργασίας στον εκτυπωτή*:

```
#!/bin/sh
#
# if-simple - Simple text input filter for lpd
# Installed in /usr/local/libexec/if-simple
#
# Simply copies stdin to stdout.  Ignores all filter arguments.
# Writes a form feed character (\f) after printing job.

/bin/cat && printf "\f" && exit 0
exit 2
```

Ε εκτύπωση παρουσι΄αζει "φαινόμενο σκ΄αλας (staircase effect)."

Στην εκτύπωση σας φαίνεται το ακόλουθο:

```
!"#$%&'()*+,-./01234
                "#$%&'()*+,-./012345
                                  #$%&'()*+,-./0123456
```

Γίνατε ένα ακόμα θύμα του φαινομένου σκ΄αλας, που προκλήθηκε από αντιφατικές ερμηνείες των χαρακτήρων με τους οποίους δηλώνεται η τροφοδοσία νέας γραμμής. Τα λειτουργικ΄α συστήματα τύπου UNIX *χρησιμοποιούν έναν μόνο χαρακτήρα* ASCII *με κωδικό* 10, *τον* line feed (*τροφοδοσία γραμμής*, LF). *Το* MS-DOS, *το* OS/2®, *και δι΄αφορα ΄αλλα, χρησιμοποιούν ένα ζεύγος χαρακτήρων* ASCII *κωδικού* 10 *και* ASCII *κωδικού* 13 (*τον* carriage return *ή αλλιώς* CR). *Πολλοί εκτυπωτές χρησιμοποιούν την σύμβαση του* MS-DOS *για την αλλαγή γραμμής.*

Όταν εκτυπώνετε με το FreeBSD, *το κείμενο σας απλ΄α χρησιμοποιεί τον χαρακτήρα τροφοδοσίας γραμμής* (line feed). *Ο εκτυπωτής, μόλις αντιληφθεί τον χαρακτήρα* line feed, *προωθεί το χαρτί κατ΄α μία γραμμή, αλλ΄α κρατ΄αει την ίδια θέση οριζόντια καθώς καλείται να εκτυπώσει τον επόμενο χαρακτήρα. Σε αυτό το σημείο χρησιμοποιείται το* CR (carriage return): *μετακινεί δηλαδή την θέση εργασίας για τον επόμενο χαρακτήρα που πρόκειται να εκτυπωθεί στο αριστερό ΄ακρο του χαρτιού.*

Το FreeBSD *επιθυμεί ο εκτυπωτής να μπορεί να ενεργεί ως εξής*:

Όταν ο εκτυπωτής λαμβ΄ανει CR	*Να εκτυπώνει* CR
Όταν ο εκτυπωτής λαμβ΄ανει LF	*Να εκτυπώνει* CR + LF

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να επιτευχθεί αυτό:

- Χρησιμοποιήστε τα πλήκτρα ρύθμισης του εκτυπωτή ή τον πίνακα ελέγχου για να αλλάξετε τον τρόπο με τον οποίο ερμηνεύει αυτούς τους χαρακτήρες ο εκτυπωτής σας. Συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο χρήσης του για να δείτε πως μπορεί να γίνει αυτό.

  Óçìåßùóç: Αν έχετε και άλλα λειτουργικά στο σύστημα σας εκτός από το FreeBSD, πιθανόν να χρειαστεί, όταν τα χρησιμοποιείτε, να επαναρυθμίσετε τον εκτυπωτή σας ώστε να ερμηνεύει διαφορετικά τους χαρακτήρες CR και LF. Στην περίπτωση αυτή, ίσως είναι καλύτερο να προτιμήσετε κάποια από τις λύσεις που ακολουθούν.

- Ο οδηγός (driver) της σειριακής γραμμής του FreeBSD μπορεί να μετατρέπει αυτόματα από LF σε CR+LF. Φυσικά, αυτό δουλεύει μόνο σε σειριακές θύρες. Για να ενεργοποιήσετε αυτή την λειτουργία, χρησιμοποιήστε την ικανότητα `ms#` και ορίστε την κατάσταση λειτουργίας `onlcr` στο αρχείο `/etc/printcap` για τον εκτυπωτή.

- Στείλτε ένα κωδικό διαφυγής (escape code) στον εκτυπωτή ώστε να χειρίζεται προσωρινά τους χαρακτήρες LF με διαφορετικό τρόπο. Συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο χρήσης του εκτυπωτή σας για τους κώδικες διαφυγής που υποστηρίζονται. Όταν ανακαλύψετε τον κατάλληλο, μετατρέψτε το φίλτρο κειμένου ώστε να στέλνει πρώτα τον κωδικό, και έπειτα την εργασία στον εκτυπωτή.

  Εδώ είναι ένα παράδειγμα φίλτρου κειμένου για εκτυπωτές που καταλαβαίνουν τους κωδικούς διαφυγής PCL της Hewlett-Packard. Αυτό το φίλτρο κάνει τον εκτυπωτή να χειρίζεται τους χαρακτήρες LF ως LF και CR. Έπειτα αποστέλλει την εργασία, στέλνοντας στο τέλος της ένα χαρακτήρα αλλαγής σελίδας (form feed) ώστε να γίνει σωστή εξαγωγή της τελευταίας σελίδας. Το φίλτρο αυτό θα πρέπει να δουλεύει με σχεδόν όλους τους εκτυπωτές της Hewlett Packard.

```
#!/bin/sh
#
# hpif - Simple text input filter for lpd for HP-PCL based printers
# Installed in /usr/local/libexec/hpif
#
# Simply copies stdin to stdout.  Ignores all filter arguments.
# Tells printer to treat LF as CR+LF.  Ejects the page when done.

printf "\033&k2G" && cat && printf "\033&l0H" && exit 0
exit 2
```

  Εδώ είναι ένα παράδειγμα για το `/etc/printcap` ενός υπολογιστή με όνομα `orchid`. Έχει ένα μόνο εκτυπωτή στην πρώτη παράλληλη θύρα του, ένα Hewlett Packard LaserJet 3Si με όνομα `teak`. Χρησιμοποιεί το παραπάνω script ως φίλτρο κειμένου:

```
#
#  /etc/printcap for host orchid
#
teak|hp|laserjet|Hewlett Packard LaserJet 3Si:\
        :lp=/dev/lpt0:sh:sd=/var/spool/lpd/teak:mx#0:\
        :if=/usr/local/libexec/hpif:
```

Εκτυπώνεται η μία γραμμή πάνω στην άλλη.

Ο εκτυπωτής δεν προωθεί καθόλου το χαρτί και όλες οι γραμμές κειμένου τυπώνονται η μία πάνω από την άλλη, σε μία γραμμή.

Αυτό το πρόβλημα είναι το "αντίστροφο" του φαινόμενου σκάλας, που περιγράψαμε προηγουμένως, και είναι πολύ σπάνιο. Σε κάποιο σημείο, οι χαρακτήρες LF *που χρησιμοποιεί το* FreeBSD *για να τερματίσει την γραμμή, ερμηνεύονται ως χαρακτήρες* CR *οι οποίοι επιστρέφουν την κεφαλή στο αριστερό άκρο του χαρτιού, αλλά δίχως να προωθήσουν το χαρτί μία γραμμή προς τα κάτω.*

Χρησιμοποιήστε τους διακόπτες ρυθμίσεων του εκτυπωτή ή τον πίνακα ελέγχου για να θέσετε τις ακόλουθες επιλογές για τα LF *και* CR characters:

Ο εκτυπωτής λαμβάνει	*Ο εκτυπωτής τυπώνει*
CR	CR
LF	CR + LF

Ο εκτυπωτής δεν εκτυπώνει (χάνει) κάποιους χαρακτήρες.

Ο εκτυπωτής, ενώ είναι σε λειτουργία εκτύπωσης, δεν εκτυπώνει κάποιους χαρακτήρες σε όλες τις γραμμές. Το πρόβλημα πιθανώς να γίνεται εντονότερο καθώς η εκτύπωση εξελίσσεται, χάνοντας ακόμη περισσότερους χαρακτήρες.

Το πρόβλημα είναι πως ο εκτυπωτής, καθώς εκτυπώνει, δεν προλαβαίνει να ακολουθήσει την ταχύτητα με την οποία ο υπολογιστής στέλνει δεδομένα μέσω της σειριακής διασύνδεσης (αυτό το πρόβλημα δεν πρέπει κανονικά να συμβαίνει σε εκτυπωτές συνδεμένους σε παράλληλες θύρες). Υπάρχουν δύο τρόποι για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα:

- *Εάν ο εκτυπωτής υποστηρίζει έλεγχο ροής* XON/XOFF, *ρυθμίστε το* FreeBSD *να τον χρησιμοποιήσει ορίζοντας την κατάσταση λειτουργίας* `ixon` *με την ικανότητα* `ms#`.
- *Εάν ο εκτυπωτής υποστηρίζει έλεγχο ροής τύπου* Request to Send / Clear to Send (hardware handshake, *γνωστό και με την ονομασία* `RTS/CTS`), *πρέπει να οριστεί η κατάσταση λειτουργίας* `crtscts` *στην ικανότητα* `ms#`. *Βεβαιωθείτε πως το καλώδιο που συνδέει τον εκτυπωτή με τον υπολογιστή είναι σωστά φτιαγμένο για χρήση αυτού του ελέγχου ροής.*

Ο εκτυπωτής τυπώνει σκουπίδια.

Ο εκτυπωτής τύπωσε κάτι που αποκαλούμε τυχαία σκουπίδια, εννοώντας οτιδήποτε εκτός του επιθυμητού κειμένου.

Αυτό είναι συνήθως ένα ακόμα σύμπτωμα λανθασμένων παραμέτρων σειριακής επικοινωνίας με τον εκτυπωτή. Ελέγξτε ξανά την τιμή bps rate *στην ικανότητα* `br`, *και την ρύθμιση* parity *στην ικανότητα* `ms#`. *Βεβαιωθείτε πως ο εκτυπωτής χρησιμοποιεί τις ίδιες ρυθμίσεις που έχουν καθοριστεί στο αρχείο* `/etc/printcap`.

Δεν συνέβη τίποτε, ο εκτυπωτής δεν ξεκίνησε καν.

Αν δεν συνέβη τίποτε, το πρόβλημα πιθανόν να οφείλεται στο FreeBSD *και όχι στο* hardware. *Προσθέστε την ικανότητα αρχείου καταγραφής* (log file, `lf`) *στο αρχείο* `/etc/printcap`, *στην*

καταχώριση του εκτυπωτή που έχει το πρόβλημα. Για παρ΄αδειγμα, εδώ είναι η καταχώριση για τον `rattan`, με την ικανότητα `lf`:

```
rattan|line|diablo|lp|Diablo 630 Line Printer:\
        :sh:sd=/var/spool/lpd/rattan:\
        :lp=/dev/lpt0:\
        :if=/usr/local/libexec/if-simple:\
        :lf=/var/log/rattan.log
```

Έπειτα, προσπαθήστε να ξαναεκτυπώσετε. Ελέγξτε το αρχείο καταγραφής (log) (στο παρ΄αδειγμα μας, `/var/log/rattan.log`) για να βρείτε πιθανές αναφορές σφαλμ΄ατων. Με β΄αση τα μηνύματα που βλέπετε, προσπαθήστε να διορθώσετε το πρόβλημα.

Αν δεν καθορίσετε την ικανότητα `lf`, το **LPD** χρησιμοποιεί από προεπιλογή το `/dev/console`.

ÊåöÜëáéï 11 Συμβατότητα με Εκτελέσιμα του Linux

Αναδομήθηκε και μέρη του ανανεώθηκαν από τον Jim Mock. Αρχική συνεισφορ΄α από τον Brian N. Handy êáé Rich Murphey.

11.1 Σύνοψη

Το FreeBSD παρέχει binary συμβατότητα (εκτελέσιμων) με αρκετ΄α ΄αλλα λειτουργικ΄α τύπου UNIX, συμπεριλαμβανομένου και του Linux. Σε αυτό το σημείο, μπορεί να αναρωτιέστε γιατί ακριβώς χρει΄αζεται το FreeBSD να μπορεί να τρέξει εκτελέσιμα Linux; Η απ΄αντηση σε αυτή την ερώτηση είναι αρκετ΄α απλή. Πολλές εταιρίες και προγραμματιστές αναπτύσσουν εφαρμογές μόνο για Linux, μια και είναι πολύ "της μόδας" στο κόσμο των υπολογιστών. Αυτό αναγκ΄αζει εμ΄ας τους υπόλοιπους, που χρησιμοποιούμε το FreeBSD, να πιέζουμε τις ίδιες αυτές εταιρίες και προγραμματιστές να δημιουργήσουν κανονικές εκδόσεις των εφαρμογών τους για FreeBSD. Το πρόβλημα είναι, ότι οι περισσότερες από αυτές τις εταιρίες δεν αντιλαμβ΄ανονται πραγματικ΄α πόσοι περισσότεροι ΄ανθρωποι θα χρησιμοποιούσαν το προϊόν τους αν είχαν εκδόσεις και για FreeBSD, και οι περισσότερες συνεχίζουν να αναπτύσσουν μόνο για Linux. Άρα τι μπορεί να κ΄ανει ένας χρήστης του FreeBSD; Εδώ έρχεται να βοηθήσει η binary συμβατότητα του FreeBSD με το Linux.

Εν συντομία, η συμβατότητα επιτρέπει στους χρήστες του FreeBSD να εκτελέσουν περίπου το 90% όλων των Linux εφαρμογών χωρίς μετατροπές. Αυτό περιλαμβ΄ανει εφαρμογές όπως το **StarOffice**, την Linux έκδοση του **Netscape**, **Adobe Acrobat**, **RealPlayer®**, **Oracle**, **WordPerfect®**, **Doom**, **Quake**, και περισσότερα. Έχει επίσης αναφερθεί ότι σε κ΄αποιες περιπτώσεις, τα εκτελέσιμα του Linux έχουν καλύτερη απόδοση στο FreeBSD από ότι στο Linux.

Υπ΄αρχουν ωστόσο κ΄αποια συγκεκριμένα για το Linux στοιχεία του λειτουργικού που δεν υποστηρίζονται στο FreeBSD. Τα εκτελέσιμα του Linux δεν θα δουλέψουν στο FreeBSD αν χρησιμοποιούν πολλές εξειδικευμένες κλήσεις i386, όπως για παρ΄αδειγμα την ενεργοποίηση της εικονικής κατ΄αστασης 8086.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Πως να ενεργοποιήσετε την συμβατότητα εκτελέσιμων με το Linux στο σύστημα σας.
- Πως να εγκαταστήσετε πρόσθετες κοινόχρηστες βιβλιοθήκες του Linux.
- Πως να εγκαταστήσετε εφαρμογές του Linux στο FreeBSD.
- Τις λεπτομέρειες της υλοποίησης της συμβατότητας με το Linux στο FreeBSD.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να γνωρίζετε πως θα εγκαταστήσετε πρόσθετο λογισμικό τρίτου κατασκευαστή (ÊåöÜëáéï 5).

11.2 Εγκατ΄ασταση

Ε συμβατότητα με εκτελέσιμα του Linux δεν είναι ενεργή εξ' αρχής. Ο ευκολότερος τρόπος για να ενεργοποιήσετε αυτή τη λειτουργία είναι να φορτώσετε το KLD (΄αρθρωμα) `linux` ("Kernel LoaDable object"). Μπορείτε να φορτώσετε αυτό το ΄αρθρωμα στον πυρήνα δίνοντας τη παρακ΄ατω εντολή ως `root`:

```
# kldload linux
```

Αν θέλετε να έχετε π΄αντα ενεργοποιημένη τη συμβατότητα με Linux, τότε θα χρειαστεί να προσθέσετε τη παρακ΄ατω γραμμή στο `/etc/rc.conf`:

```
linux_enable="YES"
```

Ε εντολή kldstat(8) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελεγχθεί αν το KLD είναι φορτωμένο:

```
% kldstat
Id Refs Address    Size     Name
 1    2 0xc0100000 16bdb8   kernel
 7    1 0xc24db000 d000     linux.ko
```

Αν για κ΄αποιο λόγο δεν θέλετε ή δε μπορείτε να φορτώσετε το KLD, τότε μπορείτε να συνδέσετε στατικ΄α την υποστήριξη εκτελέσιμων του Linux στον πυρήνα με το να προσθέσετε την επιλογή `options COMPAT_LINUX` στο αρχείων ρυθμίσεων του πυρήνα. Στη συνέχεια μπορείτε να εγκαταστήσετε τον νέο πυρήνα όπως περιγρ΄αφεται στο ÊåöÜëáéï 9.

11.2.1 Εγκατ΄ασταση των Linux Runtime Libraries

Αυτό μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Είτε με τη χρήση του linux_base-fc4 port, ή με χειροκίνητη εγκατ΄ασταση τους.

11.2.1.1 Εγκατ΄ασταση μέσω του linux_base Port

Αυτός είναι κατ΄α γενική ομολογία ο ευκολότερος τρόπος για την εγκατ΄ασταση των runtime libraries. Είναι η ίδια διαδικασία εγκατ΄αστασης που ακολουθείται και για οποιοδήποτε ΄αλλο port από τη Συλλογή των Ports. Απλ΄α κ΄αντε το παρακ΄ατω:

```
# cd /usr/ports/emulators/linux_base-f10
# make install distclean
```

> **Óçìåßùóç:** Αν χρησιμοποιείτε κ΄αποια έκδοση του FreeBSD πριν την 8.0, θα πρέπει να εγκαταστήσετε το port `emulators/linux_base-fc4` αντί για το `emulators/linux_base-f10`.

Θα πρέπει τώρα να έχετε κανονική συμβατότητα με εκτελέσιμα του Linux. Μερικ΄α προγρ΄αμματα παραπονιούνται ότι οι βιβλιοθήκες συστήματος (system libraries) δεν είναι στη τελευταία τους έκδοση. Γενικ΄α όμως, αυτό δεν αποτελεί κανένα πρόβλημα.

Óçìåßùóç: Μπορούν να υπ΄αρχουν πολλαπλές εκδόσεις του `emulators/linux_base`, που να αντιστοιχούν στις διαφορετικές εκδόσεις των διανομών Linux. Θα πρέπει να κ΄ανετε εγκατ΄ασταση των ports που προαπαιτούνται από τις εφαρμογές Linux τις οποίες θέλετε να εγκαταστήσετε.

11.2.1.2 Χειροκίνητη εγκατ΄ασταση των Libraries

Αν δεν έχετε εγκαταστήσει την συλλογή των "ports", μπορείτε να εγκαταστήσετε τις βιβλιοθήκες χειροκίνητα. Θα χρειαστείτε τα Linux shared libraries τα οποία απαιτεί το πρόγραμμα. Επίσης, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε και έναν κατ΄αλογο "shadow root", `/compat/linux`, για τις βιβλιοθήκες Linux που θα υπ΄αρχουν στο FreeBSD. Οποιαδήποτε κοινές βιβλιοθήκες (shared libraries) οι οποίες χρησιμοποιούνται από εφαρμογές Linux και εκτελούνται στο FreeBSD θα κοιτ΄αξουν πρώτα σε αυτόν τον κατ΄αλογο. Επομένως, αν μια εφαρμογή Linux φορτώσει για παρ΄αδειγμα το `/lib/libc.so`, το FreeBSD θα προσπαθήσει να φορτώσει πρώτα το `/compat/linux/lib/libc.so`, και αν αυτό δεν υπ΄αρχει, τότε θα προσπαθήσει να φορτώσει το `/lib/libc.so`. Τα shared libraries θα πρέπει να εγκατασταθούν στο shadow tree `/compat/linux/lib` αντί για τις τοποθεσίες που αναφέρει το `ld.so` στο Linux.

Γενικ΄α, τουλ΄αχιστον στις πρώτες σας εγκαταστ΄ασεις εφαρμογών Linux, θα χρειαστεί να ψ΄αξετε για τις κοινές βιβλιοθήκες από τα αντίστοιχα εκτελέσιμα. Μετ΄α από κ΄αποιο δι΄αστημα θα έχετε ένα ικανοποιητικό αριθμό Linux shared libraries στο σύστημ΄α σας και πλέον δε θα χρει΄αζεται επιπλέον εργασία πέρα από την εγκατ΄ασταση της εφαρμογής.

11.2.1.3 Εγκατ΄ασταση Πρόσθετων Shared Libraries

Και τι γίνεται στη περίπτωση που έχετε εγκαταστήσει το `linux_base` port και οι εφαρμογές σας ακόμη παραπονιούνται για shared libraries που λείπουν; Πώς μπορείτε να ξέρετε ποια shared libraries χρει΄αζεται κ΄αποια εφαρμογή, και που μπορείτε να τα βρείτε; Βασικ΄α, υπ΄αρχουν 2 επιλογές (για να ακολουθήσετε τις παρακ΄ατω οδηγίες θα πρέπει να είστε `root` στο σύστημ΄α σας).

Αν έχετε πρόσβαση σε κ΄αποιο μηχ΄ανημα Linux, ρίξτε μια ματι΄α στα shared libraries που χρει΄αζεται μια εφαρμογή, και αντιγρ΄αψτε τα στο FreeBSD. Δείτε το παρακ΄ατω παρ΄αδειγμα:

Ας υποθέσουμε ότι κατεβ΄ασατε μέσω FTP το εκτελέσιμο του **Doom** για το Linux, και το β΄αλατε στο Linux σύστημα στο οποίο έχετε πρόσβαση. Μπορείτε στη συνέχεια να ελέγξετε ποια shared libraries χρει΄αζεται η εφαρμογή με την εντολή `ldd linuxdoom`, όπως:

```
% ldd linuxdoom
libXt.so.3 (DLL Jump 3.1) => /usr/X11/lib/libXt.so.3.1.0
libX11.so.3 (DLL Jump 3.1) => /usr/X11/lib/libX11.so.3.1.0
libc.so.4 (DLL Jump 4.5pl26) => /lib/libc.so.4.6.29
```

Θα χρειαστεί να π΄αρετε όλα τα αρχεία από τη τελευταία στήλη, και να τα αντιγρ΄αψετε στον κατ΄αλογο `/compat/linux`, και να δημιουργήσετε προς αυτ΄α τους αντίστοιχους συμβολικούς δεσμούς (symbolic links) με τα ονόματα της πρώτης στήλης. Αυτό σημαίνει ότι πρακτικ΄α, θα έχετε αυτ΄α τα αρχεία στο σύστημα σας:

```
/compat/linux/usr/X11/lib/libXt.so.3.1.0
/compat/linux/usr/X11/lib/libXt.so.3 -> libXt.so.3.1.0
/compat/linux/usr/X11/lib/libX11.so.3.1.0
```

```
/compat/linux/usr/X11/lib/libX11.so.3 -> libX11.so.3.1.0
/compat/linux/lib/libc.so.4.6.29
/compat/linux/lib/libc.so.4 -> libc.so.4.6.29
```

Óçìåßùóç: Σημειώστε ότι αν έχετε ήδη κάποιο Linux shared library που ο αριθμός έκδοσης είναι ο ίδιος με αυτόν της πρώτης στήλης του `ldd`, δε θα χρειαστεί να αντιγράψετε το αρχείο όπως αυτό ονομάζεται στη τελευταία στήλη, τα υπάρχοντα αρχεία θα πρέπει να κάνουν τη δουλειά τους. Σας συμβουλεύουμε όμως να αντιγράψετε το shared library αν είναι κάποια νεότερη έκδοση. Μπορείτε να διαγράψετε τα παλιά αρχεία, αρκεί όμως να ανανεώσετε τους συμβολικούς δεσμούς ώστε να οδηγούν στα νέα αρχεία. Επομένως, αν έχετε τις παρακάτω βιβλιοθήκες στο σύστημά σας:

```
/compat/linux/lib/libc.so.4.6.27
/compat/linux/lib/libc.so.4 -> libc.so.4.6.27
```

και βρείτε μια εφαρμογή η οποία ζητάει μια νεότερη έκδοση μέσω του `ldd`:

```
libc.so.4 (DLL Jump 4.5pl26) -> libc.so.4.6.29
```

Αν η διαφορά της έκδοσης στο τελευταίο ψηφίο είναι μόνο μίας ή δύο εκδόσεων, τότε μην σας απασχολεί η αντιγραφή του `/lib/libc.so.4.6.29`, γιατί το πρόγραμμα θα πρέπει να τρέχει κανονικά και με τη λίγο παλαιότερη έκδοση. Παρ' όλα αυτά, αν θέλετε, μπορείτε να αντικαταστήσετε το `libc.so` και έτσι θα έχετε το παρακάτω:

```
/compat/linux/lib/libc.so.4.6.29
/compat/linux/lib/libc.so.4 -> libc.so.4.6.29
```

Óçìåßùóç: Ο μηχανισμός των συμβολικών συνδέσμων χρειάζεται μόνο για τις εφαρμογές του Linux. Ο runtime linker του FreeBSD κοιτάει μόνος του για τις πιο πρόσφατες εκδόσεις των βιβλιοθηκών και έτσι δε χρειάζεται να σας απασχολεί.

11.2.2 Εγκατάσταση των Linux ELF Binaries

Τα ELF binaries χρειάζονται μερικές φορές ένα ακόμα βήμα, το "branding". Αν προσπαθήσετε να τρέξετε ένα εκτελέσιμο ELF χωρίς branding, τότε θα σας εμφανιστεί το παρακάτω σφάλμα:

```
% ./my-linux-elf-binary
ELF binary type not known
Abort
```

Για να βοηθήσετε τον πυρήνα του FreeBSD να ξεχωρίσει ένα ELF του FreeBSD από ένα του Linux, χρησιμοποιήστε την εντολή brandelf(1).

```
% brandelf -t Linux my-linux-elf-binary
```

Το GNU toolchain, ομάδα πρόγραμμα GNU, τοποθετεί πλέον αυτόματα τα κατάλληλα χαρακτηριστικά στα εκτελέσιμα ELF, επομένως το παραπάνω βήμα θα χρειάζεται όλο και λιγότερο στο μέλλον.

11.2.3 Εγκατάσταση μιας Τυχαίας Linux RPM Εφαρμογής

Το FreeBSD διαθέτει την δική του βάση δεδομένων για τα πακέτα, η οποία χρησιμοποιείται για όλα τα ports (και για αυτά που προέρχονται από το Linux). Για το λόγο αυτό, η βάση δεδομένων Linux RPM δεν χρησιμοποιείται (δεν υποστηρίζεται).

Αν ωστόσο χρειάζεται να εγκαταστήσετε μια οποιαδήποτε εφαρμογή του Linux που βασίζεται σε πακέτο RPM, μπορείτε να το επιτύχετε με τον παρακάτω τρόπο:

```
# cd /compat/linux
# rpm2cpio -q < /path/to/linux.archive.rpm | cpio -id
```

Χρησιμοποιήστε την brandelf(1) για να τυποποιήσετε κατάλληλα τα εκτελέσιμα (όχι τις βιβλιοθήκες!) ως εφαρμογές Linux. Δεν θα μπορείτε να απεγκαταστήσετε τις εφαρμογές με καθαρό τρόπο, αλλά θα μπορέσετε να κάνετε τις δοκιμές που επιθυμείτε.

11.2.4 Ρύθμιση του Hostname Resolver

Αν το DNS δε δουλεύει ή αν σας εμφανίζεται το παρακάτω σφάλμα:

```
resolv+: "bind" is an invalid keyword resolv+:
"hosts" is an invalid keyword
```

Θα χρειαστεί να ρυθμίσετε το `/compat/linux/etc/host.conf` ώστε να περιέχει:

```
order hosts, bind
multi on
```

Η σειρά εδώ δηλώνει ότι αρχικά ελέγχεται το αρχείο `/etc/hosts` και στη συνέχεια ο DNS server. Όταν το `/compat/linux/etc/host.conf` δεν είναι διαθέσιμο, οι εφαρμογές Linux χρησιμοποιούν το `/etc/host.conf` του FreeBSD και παραπονιούνται ότι η σύνταξη του αρχείου δεν είναι σωστή. Θα πρέπει να αφαιρέσετε την αναφορά στο `bind` αν δεν έχετε ρυθμίσει ένα name server μέσω του `/etc/resolv.conf`.

11.3 Εγκαθιστώντας το Mathematica®

Ανανεώθηκε για το Mathematica 5.X από τον Boris Hollas.

Το κείμενο αυτό περιγράφει τη διαδικασία εγκατάστασης της έκδοσης Linux του **Mathematica 5.X** σε ένα σύστημα FreeBSD.

Μπορείτε να αγοράσετε την κανονική ή μαθητική έκδοση του **Mathematica** για Linux, απευθείας από τη Wolfram στο http://www.wolfram.com/.

11.3.1 Το Πρόγραμμα Εγκατάστασης του Mathematica

Αρχικά, θα πρέπει να πείτε στο FreeBSD ότι τα εκτελέσιμα για Linux του **Mathematica** κάνουν χρήση του Linux ABI. Ο ευκολότερος τρόπος για να το κάνετε αυτό είναι να ορίσετε τον τύπο του ELF ως Linux σε όλες τις εφαρμογές που δεν είναι ήδη branded, κάνοντας χρήση της εντολής:

```
# sysctl kern.fallback_elf_brand=3
```

Αυτό θα κάνει το FreeBSD να υποθέσει ότι τα εκτελέσιμα ELF που δεν είναι branded, κάνουν χρήση του Linux ABI και έτσι θα μπορείτε να τρέξετε το πρόγραμμα της εγκατάστασης απευθείας από το CDROM.

Τώρα, αντιγράψτε το αρχείο `MathInstaller` στον σκληρό σας δίσκο:

```
# mount /cdrom
# cp /cdrom/Unix/Installers/Linux/MathInstaller /localdir/
```

Ανοίξτε το αρχείο και αντικαταστήστε το `/bin/sh` στη πρώτη γραμμή με το `/compat/linux/bin/sh`. Αυτό θα σιγουρέψει ότι το πρόγραμμα εγκατάστασης θα τρέχει με την έκδοση sh(1) για Linux. Στη συνέχεια, αντικαταστήστε όλες τις εγγραφές `Linux)` με `FreeBSD)` χρησιμοποιώντας έναν συντάκτη κειμένου ή με το παρακάτω script στην επόμενη ενότητα. Αυτό θα πει στο πρόγραμμα εγκατάστασης του **Mathematica**, το οποίο τρέχει την εντολή `uname -s` για να διαπιστώσει το λειτουργικό σύστημα, να αντιμετωπίσει το FreeBSD σαν ένα λειτουργικό παρεμφερές με το Linux. Η εκτέλεση του `MathInstaller` θα ξεκινήσει τώρα την εγκατάσταση του **Mathematica**.

11.3.2 Τροποποιώντας τα Εκτελέσιμα του Mathematica

Τα shell scripts τα οποία δημιουργεί το **Mathematica** κατά τη διαδικασία της εγκατάστασης πρέπει να τροποποιηθούν πριν χρησιμοποιηθούν. Αν επιλέξετε το `/usr/local/bin` ως τον κατάλογο για τα εκτελέσιμα του **Mathematica**, θα βρείτε εκεί συμβολικούς δεσμούς (symlinks) προς τα αρχεία `math`, `mathematica`, `Mathematica`, και `MathKernel`. Σε κάθε περίπτωση από τις παραπάνω, αντικαταστήστε τις εγγραφές `Linux)` με `FreeBSD)` με κάποιον συντάκτη κειμένου ή με το παρακάτω shell script:

```
#!/bin/sh
cd /usr/local/bin
for i in math mathematica Mathematica MathKernel
  do sed 's/Linux)/FreeBSD)/g' $i > $i.tmp
  sed 's/\/bin\/sh/\/compat\/linux\/bin\/sh/g' $i.tmp > $i
  rm $i.tmp
  chmod a+x $i
done
```

11.3.3 Αποκτώντας Κωδικό για το Mathematica

Όταν εκκινήσετε το **Mathematica** για πρώτη φορά, θα ερωτηθείτε για έναν κωδικό. Αν δεν έχετε κάποιον κωδικό σε αυτό το στάδιο, τρέξτε το πρόγραμμα `mathinfo` που βρίσκεται στον κατάλογο εγκατάστασης για να σας δοθεί το “machine ID”. Το "machine ID" είναι εξ’ ολοκλήρου βασισμένο στη διεύθυνση MAC της κάρτας δικτύου που έχετε. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορείτε να τρέξετε το **Mathematica** σε άλλους υπολογιστές.

Όταν εγγραφείτε στη Wolfram, με e-mail, τηλέφωνο ή fax, θα χρειαστεί να δώσετε το “machine ID” και θα σας απαντήσουν με έναν αντίστοιχο κωδικό που θα αποτελείται από μια σειρά αριθμών.

11.3.4 Τρέχοντας το Mathematica Frontend μέσω Δικτύου

Το **Mathematica** κάνει χρήση κάποιων ειδικών γραμματοσειρών για να εμφανίσει χαρακτήρες οι οποίοι δεν υπάρχουν στα συνηθισμένα σετ (ολοκληρώματα, αθροίσματα, Ελληνικά γράμματα, κλπ). Το πρωτόκολλο X απαιτεί αυτές οι γραμματοσειρές να υπάρχουν στο τοπικό σύστημα. Αυτό σημαίνει ότι θα χρειαστεί να αντιγράψετε τις γραμματοσειρές αυτές από το CDROM ή από από κάποιον άλλον υπολογιστή που έχει το **Mathematica**. Συνήθως αυτές οι γραμματοσειρές μπορούν να βρεθούν μέσα στο κατάλογο `/cdrom/Unix/Files/SystemFiles/Fonts` του CDROM, ή στον κατάλογο `/usr/local/mathematica/SystemFiles/Fonts` στον τοπικό σκληρό δίσκο. Οι πραγματικές γραμματοσειρές βρίσκονται σε υποκαταλόγους όπως `Type1` και `X`. Υπάρχουν αρκετοί τρόποι να τις χρησιμοποιήσετε, οι οποίοι περιγράφονται στη συνέχεια.

Ο πρώτος τρόπος είναι να τις αντιγράψετε μέσα σε έναν υπάρχοντα κατάλογο στο `/usr/X11R6/lib/X11/fonts`. Θα χρειαστεί όμως να τροποποιήσετε το αρχείο `fonts.dir`, ώστε να προσθέσετε τα ονόματα των γραμματοσειρών μέσα σε αυτό, και να αλλάξετε τον αριθμό των γραμματοσειρών στη πρώτη γραμμή. Εναλλακτικά, είναι συνήθως αρκετό να εκτελέσετε απλώς την εντολή mkfontdir(1) μέσα στον κατάλογο που έχετε αντιγράψει τις γραμματοσειρές.

Ο δεύτερος τρόπος είναι να αντιγράψετε τους παραπάνω καταλόγους μέσα στο `/usr/X11R6/lib/X11/fonts`:

```
# cd /usr/X11R6/lib/X11/fonts
# mkdir X
# mkdir MathType1
# cd /cdrom/Unix/Files/SystemFiles/Fonts
# cp X/* /usr/X11R6/lib/X11/fonts/X
# cp Type1/* /usr/X11R6/lib/X11/fonts/MathType1
# cd /usr/X11R6/lib/X11/fonts/X
# mkfontdir
# cd ../MathType1
# mkfontdir
```

Τώρα προσθέστε τους νέους καταλόγους με τις γραμματοσειρές στο font path:

```
# xset fp+ /usr/X11R6/lib/X11/fonts/X
# xset fp+ /usr/X11R6/lib/X11/fonts/MathType1
# xset fp rehash
```

Αν χρησιμοποιείτε το **Xorg**, μπορείτε να φορτώνετε τις γραμματοσειρές αυτές αυτόματα, προσθέτοντας τους νέους καταλόγους στο αρχείο `xorg.conf`.

Αν δεν έχετε ήδη έναν κατάλογο με το όνομα `/usr/X11R6/lib/X11/fonts/Type1`, μπορείτε να αλλάξετε το όνομα του `MathType1` από το παραπάνω παράδειγμα σε `Type1`.

11.4 Εγκαθιστώντας το Maple™

Συνεισφορά του Aaron Kaplan. Ευχαριστίες στον Robert Getschmann.

Το **Maple™** είναι μία εμπορική εφαρμογή μαθηματικών παρόμοια με το **Mathematica**. Θα πρέπει να αγοράσετε το λογισμικό από το http://www.maplesoft.com/ και στη συνέχεια να κάνετε αίτηση για μια

άδεια χρήσης. Για να εγκαταστήσετε το λογισμικό στο FreeBSD, ακολουθήστε τα παρακάτω απλά βήματα.

1. Εκτελέστε το `INSTALL` shell script από το μέσο εγκατάστασης που έχετε. Επιλέξτε "RedHat" όταν ερωτηθείτε από το πρόγραμμα εγκατάστασης. Ο τυπικός κατάλογος είναι ο `/usr/local/maple`.
2. Αν δεν έχετε αγοράσει ακόμη κάποια άδεια για το **Maple**, αγοράστε μία από το Maple Waterloo Software (http://register.maplesoft.com/) και αντιγράψτε το αρχείο που θα σας δοθεί στο `/usr/local/maple/license/license.dat`.
3. Εγκαταστήσετε το **FLEXlm** license manager εκτελώντας το `INSTALL_LIC` shell script το οποία παρέχεται μαζί με το **Maple**. Δώστε το βασικό όνομα του υπολογιστή σας το οποίο απαιτείται από τον εξυπηρετητή διαχείρισης των αδειών (license server).
4. Χρησιμοποιήστε το παρακάτω patch στο αρχείο `/usr/local/maple/bin/maple.system.type`:

```
   ----- snip ------------------
*** maple.system.type.orig      Sun Jul  8 16:35:33 2001
--- maple.system.type   Sun Jul  8 16:35:51 2001
***************
*** 72,77 ****
--- 72,78 ----
          # the IBM RS/6000 AIX case
          MAPLE_BIN="bin.IBM_RISC_UNIX"
          ;;
+     "FreeBSD"|\
      "Linux")
          # the Linux/x86 case
        # We have two Linux implementations, one for Red Hat and
   ----- snip end of patch -----
```

   Σημειώστε ότι μετά το `"FreeBSD"|\` δεν πρέπει να εμφανίζεται άλλο κενό διάστημα.

   Το patch αυτό οδηγεί το **Maple** να αναγνωρίσει το "FreeBSD" σαν ένα σύστημα Linux. Το `bin/maple` shell script καλεί το `bin/maple.system.type` shell script, το οποίο με τη σειρά του καλεί την εντολή `uname -a` προκειμένου να εντοπιστεί το όνομα του λειτουργικού συστήματος. Αναλόγως με το ποιο λειτουργικό βρεθεί, θα χρησιμοποιηθούν και τα αντίστοιχα εκτελέσιμα αρχεία.

5. Εκκινήστε τον license server.

   Ένας βολικός τρόπος για να εκκινήσετε το `lmgrd` είναι το ακόλουθο script που βρίσκεται στο `/usr/local/etc/rc.d/lmgrd.sh`:

```
   ----- snip ------------

#! /bin/sh
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/usr/X11R6/bin
PATH=${PATH}:/usr/local/maple/bin:/usr/local/maple/FLEXlm/UNIX/LINUX
export PATH

LICENSE_FILE=/usr/local/maple/license/license.dat
LOG=/var/log/lmgrd.log

case "$1" in
start)
       lmgrd -c ${LICENSE_FILE} 2>> ${LOG} 1>&2
```

```
        echo -n " lmgrd"
        ;;
stop)
        lmgrd -c ${LICENSE_FILE} -x lmdown 2>> ${LOG} 1>&2
        ;;
*)
        echo "Usage: ‘basename $0‘ {start|stop}" 1>&2
        exit 64
        ;;
esac

exit 0
   ----- snip ------------
```

6. Δοκιμή του **Maple**:

```
% cd /usr/local/maple/bin
% ./xmaple
```

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να είναι όλα έτοιμα και να μην έχετε κανένα πρόβλημα. Μην ξεχ΄ασετε όμως να στείλετε ένα e-mail στη Maplesoft και να τους πείτε ότι θέλετε μια έκδοση που να υποστηρίζεται επίσημα στο FreeBSD.

11.4.1 Συνηθισμένα Προβλήματα

- Ίσως δυσκολευτείτε με την λειτουργία του **FLEXlm** license manager. Επιπλέον τεκμηρίωση μπορείτε να βρείτε στο http://www.globetrotter.com/.
- Το `lmgrd` είναι γνωστό ότι θέλει το αρχείο της ΄αδειας να έχει συγκεκριμένη μορφή αλλιώς η εκτέλεση του θα αποτύχει. Ένα σωστό αρχείο ΄αδειας χρήσης πρέπει είναι σε γενικές γραμμές όπως το παρακ΄ατω:

```
# ========================================================
# License File for UNIX Installations ("Pointer File")
# ========================================================
SERVER chillig ANY
#USE_SERVER
VENDOR maplelmg

FEATURE Maple maplelmg 2000.0831 permanent 1 XXXXXXXXXXXX \
         PLATFORMS=i86_r ISSUER="Waterloo Maple Inc." \
         ISSUED=11-may-2000 NOTICE=" Technische Universitat Wien" \
         SN=XXXXXXXXX
```

> **Óçìåßùóç:** Ο σειριακός αριθμός και το κλειδί φαίνονται εδώ με 'X'. Το `chillig` είναι το όνομα του συστήματος.

Μπορείτε να τροποποιήσετε το αρχείο της ΄αδειας χρήσης, αρκεί να μην αλλ΄αξετε την γραμμή "FEATURE" (η οποία προστατεύεται από το κλειδί της ΄αδειας).

11.5 Εγκαθιστώντας το MATLAB®

Συνεισφορά του Dan Pelleg.

Το κείμενο αυτό περιγράφει τη διαδικασία εγκατάστασης της Linux έκδοσης του **MATLAB® 6.5** σε ένα σύστημα FreeBSD. Δουλεύει αρκετά καλά, με εξαίρεση το **Java Virtual Machine™** (δείτε στο ÔìÞìá 11.5.3).

Η Linux έκδοση του **MATLAB** μπορεί να αγοραστεί απευθείας από την εταιρεία The MathWorks στο http://www.mathworks.com. Σιγουρευτείτε ότι πήρατε και το αρχείο που περιέχει την άδεια χρήσης ή οδηγίες για το πως να το δημιουργήσετε. Μια και θα επικοινωνήσετε με την εταιρεία, πείτε τους ότι θα θέλατε να υπάρχει επίσης υποστήριξη για το FreeBSD.

11.5.1 Εγκατάσταση του MATLAB

Για να εγκαταστήσετε το **MATLAB**, κάντε τα παρακάτω:

1. Εισάγετε το CD και προσαρτήστε το στο σύστημα σας. Συνδεθείτε ως χρήστης `root`, όπως συνιστά το script της εγκατάστασης. Για να ξεκινήσετε το script της εγκατάστασης δώστε την εντολή:

   ```
   # /compat/linux/bin/sh /cdrom/install
   ```

   Õðüäåéîç: Το πρόγραμμα της εγκατάστασης είναι σε γραφικό περιβάλλον. Αν λαμβάνετε σφάλματα σχετικά με την οθόνη, δώστε την εντολή: `setenv HOME ~USER`, όπου `USER` είναι ο χρήστης από όπου δώσατε την εντολή `su(1)`.

2. Όταν ερωτηθείτε για τον κατάλογο του **MATLAB**, δώστε: **`/compat/linux/usr/local/matlab`**.

   Õðüäåéîç: Για ευκολότερη διαδικασία εγκατάστασης, ορίστε το παρακάτω: `set MATLAB=/compat/linux/usr/local/matlab` στη γραμμή εντολών του κελύφους σας.

3. Τροποποιήσετε το αρχείο της άδειας (license file) σύμφωνα με τις οδηγίες που λάβατε με την άδεια του **MATLAB**.

   Õðüäåéîç: Μπορείτε να ετοιμάσετε εκ των προτέρων το αρχείο αυτό και να το αντιγράψετε στο `$MATLAB/license.dat`, πριν καν σας πει το πρόγραμμα εγκατάστασης να το τροποποιήσετε.

4. Ολοκλήρωση της Εγκατάστασης

Σε αυτό το σημείο, η εγκατάσταση του **MATLAB** έχει ολοκληρωθεί. Τα επόμενα βήματα χρειάζονται για να μπορέσετε να το δουλέψετε σωστά με το FreeBSD.

11.5.2 Εκκίνηση του License Manager

1. Δημιουργία συμβολικών συνδέσμων για τα scripts του license manager:

   ```
   # ln -s $MATLAB/etc/lmboot /usr/local/etc/lmboot_TMW
   # ln -s $MATLAB/etc/lmdown /usr/local/etc/lmdown_TMW
   ```

2. Δημιουργήστε το αρχείο εκκίνησης `/usr/local/etc/rc.d/flexlm.sh`. Το παρ΄αδειγμα παρακ΄ατω είναι μια τροποποιημένη έκδοση του `$MATLAB/etc/rc.lm.glnx86`. Οι αλλαγές είναι στις τοποθεσίες των αρχείων, και στην εκκίνηση του license manager στο περιβ΄αλλον εξομοίωσης Linux του FreeBSD .

   ```
   #!/bin/sh
   case "$1" in
     start)
           if [ -f /usr/local/etc/lmboot_TMW ]; then
                 /compat/linux/bin/sh /usr/local/etc/lmboot_TMW -u username && echo 'MATLAB_lmgrd'
           fi
           ;;
     stop)
          if [ -f /usr/local/etc/lmdown_TMW ]; then
               /compat/linux/bin/sh /usr/local/etc/lmdown_TMW  > /dev/null 2>&1
          fi
           ;;
     *)
          echo "Usage: $0 {start|stop}"
          exit 1
          ;;
   esac

   exit 0
   ```

   Óçìáíôéêü: Το αρχείο πρέπει να είναι εκτελέσιμο:

   ```
   # chmod +x /usr/local/etc/rc.d/flexlm.sh
   ```

   Πρέπει επίσης να αντικαταστήσετε το παραπ΄ανω `username` με ένα υπαρκτό όνομα χρήστη του συστήματος σας (και να μην είναι ο `root`).

3. Εκκινήστε τον license manager με την εντολή:

   ```
   # /usr/local/etc/rc.d/flexlm.sh start
   ```

11.5.3 Σύνδεση με το Περιβ΄αλλον του Java Runtime Environment

Αλλ΄αξτε τον σύνδεσμο του**Java** Runtime Environment (JRE) σε έναν ο οποίος θα δουλεύει στο FreeBSD:

```
# cd $MATLAB/sys/java/jre/glnx86/
# unlink jre; ln -s ./jre1.1.8 ./jre
```

11.5.4 Δημιουργήστε το Script Εκκίνησης του MATLAB

1. Τοποθετήστε το παρακάτω script στο `/usr/local/bin/matlab`:

   ```
   #!/bin/sh
   /compat/linux/bin/sh /compat/linux/usr/local/matlab/bin/matlab "$@"
   ```

2. Στη συνέχεια δώστε την εντολή `chmod +x /usr/local/bin/matlab`.

Õðüäåéîç: Ανάλογα με την έκδοση του `emulators/linux_base`, που έχετε, μπορεί να εμφανιστούν μερικά σφάλματα όταν τρέξετε το script. Για να το αποφύγετε αυτό, τροποποιήστε το αρχείο `/compat/linux/usr/local/matlab/bin/matlab`, και αλλάξτε τη γραμμή που λέει:

```
if [ ‘expr "$lscmd" : ’.*->.*’‘ -ne 0 ]; then
```

(στην έκδοση 13.0.1 βρίσκεται στη γραμμή 410) σε αυτή τη γραμμή:

```
if test -L $newbase; then
```

11.5.5 Δημιουργία Script Τερματισμού του MATLAB

Τα επόμενα βήματα χρειάζονται για να λύσετε ένα πρόβλημα που υπάρχει με τον τερματισμό του MATLAB.

1. Δημιουργήστε το αρχείο `$MATLAB/toolbox/local/finish.m`, και μέσα σε αυτό προσθέστε μόνο τη γραμμή:

   ```
   ! $MATLAB/bin/finish.sh
   ```

   Óçìåßùóç: Το `$MATLAB` γράψτε το ακριβώς όπως το βλέπετε.

   Õðüäåéîç: Στον ίδιο κατάλογο, θα βρείτε τα αρχεία `finishsav.m` και `finishdlg.m`, τα οποία θα σας δίνουν τη δυνατότητα να σώζετε την εργασία σας πριν κλείσετε το πρόγραμμα. Αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε κάποιο από αυτά, προσθέστε του την παραπάνω γραμμή αμέσως μετά την εντολή `save .`

2. Δημιουργήστε το αρχείο `$MATLAB/bin/finish.sh`, το οποίο θα περιέχει τα παρακάτω:

   ```
   #!/compat/linux/bin/sh
   (sleep 5; killall -1 matlab_helper) &
   exit 0
   ```

3. Κάντε το αρχείο εκτελέσιμο:

   ```
   # chmod +x $MATLAB/bin/finish.sh
   ```

11.5.6 Χρησιμοποιώντας το MATLAB

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να είστε έτοιμοι να δώσετε την εντολή `matlab` και να αρχίσετε να χρησιμοποιείτε την εφαρμογή.

11.6 Εγκατάσταση της Oracle®

Συνεισφορά του *Marcel Moolenaar*.

11.6.1 Εισαγωγή

Το κείμενο αυτό περιγράφει τη διαδικασία εγκατάστασης των **Oracle 8.0.5** και **Oracle 8.0.5.1 Enterprise Edition** για Linux σε ένα σύστημα FreeBSD.

11.6.2 Εγκατάσταση του Περιβάλλοντος Linux

Σιγουρευτείτε ότι έχετε εγκαταστήσει τα `emulators/linux_base` και `devel/linux_devtools` από τη συλλογή των Ports. Αν αντιμετωπίζετε δυσκολίες με τα παραπάνω, ίσως χρειαστεί να τα εγκαταστήσετε από πακέτα ή από παλιότερες εκδόσεις της συλλογής των Ports.

Αν θέλετε να τρέξετε τον intelligent agent, θα χρειαστεί να εγκαταστήσετε και το πακέτο Red Hat Tcl: `tcl-8.0.3-20.i386.rpm`. Η εντολή για την εγκατάσταση μέσω του επίσημου **RPM** port (`archivers/rpm`) είναι:

```
# rpm -i --ignoreos --root /compat/linux --dbpath /var/lib/rpm package
```

Η εγκατάσταση του `package` θα πρέπει να γίνει ομαλά και χωρίς προβλήματα.

11.6.3 Ρυθμίζοντας το Περιβάλλον για την Oracle

Πριν την εγκατάσταση της **Oracle**, θα πρέπει να ρυθμίσετε σωστά το περιβάλλον του συστήματός σας. Το παρακάτω κείμενο περιγράφει τι ακριβώς πρέπει να κάνετε για να εκτελέσετε την **Oracle** για Linux στο FreeBSD, και δεν περιγράφει ότι υπάρχει ήδη στον οδηγό εγκατάστασης της **Oracle**.

11.6.3.1 Ρύθμιση του Πυρήνα

Όπως περιγράφει ο οδηγός εγκατάστασης της **Oracle**, θα πρέπει να ορίσετε τις τιμές της shared memory στο μέγιστο. Μην χρησιμοποιήσετε το `SHMMAX` στο FreeBSD. Το `SHMMAX` υπολογίζεται απλώς από το `SHMMAXPGS` και το `PGSIZE`. Επομένως καθορίστε το `SHMMAXPGS`. Όλες οι άλλες επιλογές μπορούν να οριστούν όπως περιγράφεται στον οδηγό. Για παράδειγμα:

```
options SHMMAXPGS=10000
options SHMMNI=100
options SHMSEG=10
options SEMMNS=200
options SEMMNI=70
options SEMMSL=61
```

Ορίστε τις τιμές των επιλογών έτσι ώστε να ταιριάζουν στη χρήση της **Oracle** που θέλετε να κάνετε. Επίσης, επιβεβαιώστε ότι έχετε ενεργοποιήσει τις παρακάτω επιλογές στις ρυθμίσεις του πυρήνα:

```
options SYSVSHM #SysV shared memory
options SYSVSEM #SysV semaphores
options SYSVMSG #SysV interprocess communication
```

11.6.3.2 Ο Χρήστης Oracle

Δημιουργήστε ένα χρήστη συστήματος με όνομα `oracle`, με τον ίδιο τρόπο που θα δημιουργούσατε και οποιονδήποτε άλλον χρήστη. Το μόνο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του χρήστη `oracle` είναι ότι χρειάζεται να του δώσετε ένα κέλυφος Linux. Προσθέστε το `/compat/linux/bin/bash` στο `/etc/shells` και ορίστε το κέλυφος του χρήστη `oracle` σε `/compat/linux/bin/bash`.

11.6.3.3 Το Περιβάλλον

Εκτός των συνηθισμένων μεταβλητών της **Oracle**, όπως οι `ORACLE_HOME` και `ORACLE_SID` θα πρέπει να ορίσετε και τις ακόλουθες μεταβλητές περιβάλλοντος:

Μεταβλητή	Τιμή
`LD_LIBRARY_PATH`	`$ORACLE_HOME/lib`
`CLASSPATH`	`$ORACLE_HOME/jdbc/lib/classes111.zip`
`PATH`	`/compat/linux/bin /compat/linux/sbin /compat/linux/usr/bin /compat/linux/usr/sbin /bin /sbin /usr/bin /usr/sbin /usr/local/bin $ORACLE_HOME/bin`

Σας συνιστούμε να ορίσετε όλες τις μεταβλητές περιβάλλοντος στο αρχείο `.profile`. Ένα ολοκληρωμένο παράδειγμα είναι το παρακάτω:

```
ORACLE_BASE=/oracle; export ORACLE_BASE
ORACLE_HOME=/oracle; export ORACLE_HOME
LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
export LD_LIBRARY_PATH
ORACLE_SID=ORCL; export ORACLE_SID
ORACLE_TERM=386x; export ORACLE_TERM
CLASSPATH=$ORACLE_HOME/jdbc/lib/classes111.zip
export CLASSPATH
PATH=/compat/linux/bin:/compat/linux/sbin:/compat/linux/usr/bin
PATH=$PATH:/compat/linux/usr/sbin:/bin:/sbin:/usr/bin:/usr/sbin
PATH=$PATH:/usr/local/bin:$ORACLE_HOME/bin
export PATH
```

11.6.4 Εγκατάσταση της Oracle

Λόγω μια μικρής έλλειψης στον εξομοιωτή του Linux, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε έναν κατάλογο με το όνομα `.oracle` μέσα στο `/var/tmp`, πριν ξεκινήσετε το πρόγραμμα εγκατάστασης. Ο

κατ΄αλογος αυτός θα πρέπει να ανήκει στον χρήστη `oracle`. Θα πρέπει τώρα να πραγματοποιήσετε την εγκατ΄ασταση της **Oracle** δίχως κανένα πρόβλημα. Αν αντιμετωπίζετε όμως ακόμη προβλήματα, ελέγξτε την έκδοση της **Oracle** που έχετε ή/και τις ρυθμίσεις σας! Αφότου έχετε πραγματοποιήσει την εγκατ΄ασταση της **Oracle**, εφαρμόστε τα patches που περιγρ΄αφονται στις δύο παρακ΄ατω ενότητες.

Ένα συχνό πρόβλημα είναι ότι δεν γίνεται σωστή εγκατ΄ασταση του προσαρμογέα του πρωτοκόλλου TCP. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην μπορείτε να ξεκινήσετε τους TCP listeners. Οι ακόλουθες οδηγίες θα σας βοηθήσουν να λύσετε αυτό το πρόβλημα.:

```
# cd $ORACLE_HOME/network/lib
# make -f ins_network.mk ntcontab.o
# cd $ORACLE_HOME/lib
# ar r libnetwork.a ntcontab.o
# cd $ORACLE_HOME/network/lib
# make -f ins_network.mk install
```

Μη ξεχ΄ασετε να τρέξετε ξαν΄α το `root.sh`

11.6.4.1 Διόρθωση του root.sh

Όταν εγκαθιστ΄ατε την **Oracle**, κ΄αποιες ενέργειες, οι οποίες χρει΄αζονται να γίνουν ως `root`, καταγρ΄αφονται σε ένα shell script που λέγεται `root.sh`. Το script αυτό δημιουργείται στον κατ΄αλογο `orainst`. Εφαρμόστε το παρακ΄ατω patch στο `root.sh`, για να μπορέσει να βρει και να χρησιμοποιήσει το `chown`. Εναλλακτικ΄α, τρέξτε το script μέσα από ένα κέλυφος Linux.

```
*** orainst/root.sh.orig Tue Oct 6 21:57:33 1998
--- orainst/root.sh Mon Dec 28 15:58:53 1998
***************
*** 31,37 ****
# This is the default value for CHOWN
# It will redefined later in this script for those ports
# which have it conditionally defined in ss_install.h
! CHOWN=/bin/chown
#
# Define variables to be used in this script
--- 31,37 ----
# This is the default value for CHOWN
# It will redefined later in this script for those ports
# which have it conditionally defined in ss_install.h
! CHOWN=/usr/sbin/chown
#
# Define variables to be used in this script
```

Όταν δεν κ΄ανετε χρήση του CD για την εγκατ΄ασταση, μπορείτε να περ΄ασετε το patch για το `root.sh`, στην πηγή εγκατ΄αστασης. Το αρχείο ονομ΄αζεται `rthd.sh` και βρίσκεται στον κατ΄αλογο `orainst`.

11.6.4.2 Διόρθωση του genclntsh

Το script `genclntsh` χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει μια shared client library. Τρέξτε το παρακ΄ατω patch για να σβήσετε το καθορισμένο `PATH`:

```
*** bin/genclntsh.orig Wed Sep 30 07:37:19 1998
```

```
--- bin/genclntsh Tue Dec 22 15:36:49 1998
***************
*** 32,38 ****
#
# Explicit path to ensure that we're using the correct commands
#PATH=/usr/bin:/usr/ccs/bin export PATH
! PATH=/usr/local/bin:/bin:/usr/bin:/usr/X11R6/bin export PATH
#
# each product MUST provide a $PRODUCT/admin/shrept.lst
--- 32,38 ----
#
# Explicit path to ensure that we're using the correct commands
#PATH=/usr/bin:/usr/ccs/bin export PATH
! #PATH=/usr/local/bin:/bin:/usr/bin:/usr/X11R6/bin export PATH
#
# each product MUST provide a $PRODUCT/admin/shrept.lst
```

11.6.5 Εκτέλεση της Oracle

Αφού έχετε ακολουθήσει αυτές τις οδηγίες, θα πρέπει να μπορείτε να εκτελέσετε την **Oracle** σαν να βρισκόσασταν σε ένα σύστημα Linux.

11.7 Προχωρημένα Θέματα

Αν έχετε την απορία πως λειτουργεί η συμβατότητα με εφαρμογές Linux, τότε θα πρέπει να διαβάσετε τη παρακάτω ενότητα. Τα περισσότερα από όσα έχουν γραφτεί είναι βασισμένα στην ηλεκτρονική λίστα γενικών συζητήσεων του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-chat) και έχουν γραφτεί από τον Terry Lambert <`tlambert@primenet.com`> (Message ID: <`199906020108.SAA07001@usr09.primenet.com`>).

11.7.1 Πως Λειτουργεί;

Το FreeBSD περιέχει ένα επίπεδο αφαίρεσης (abstraction) που ονομάζεται "execution class loader". Αυτό βασίζεται στο execve(2).

Αυτό που συμβαίνει είναι ότι το FreeBSD έχει μια λίστα φορτωτών (loaders), αντί για ένα που να καταφεύγει σε περίπτωση αποτυχίας στο `#!` για να τρέξει κάποιο shell interpreter ή shell script.

Ιστορικά, ο μόνος φορτωτής στη πλατφόρμα του UNIX έλεγχε τον μαγικό αριθμό (γενικά τα πρώτα 4 ή 8 bytes του αρχείου) για να δει αν είναι κάποιο εκτελέσιμο / εφαρμογή γνωστό στο σύστημα, και στην περίπτωση αυτή να καλέσει τον αντίστοιχο φορτωτή.

Αν το αρχείο δεν ήταν εκτελέσιμο με βάση τον τύπο του συστήματος, η κλήση στο execve(2) επέστρεφε κάποιο σφάλμα, και το shell προσπαθούσε να εκτελέσει το αρχείο σαν shell script.

Η γενική ιδέα ήταν "αν δεν είναι εκτελέσιμο, προσπάθησε να το τρέξεις ως shell script με βάση το τρέχον shell ".

Αργότερα, βρέθηκε ένας έξυπνος τρόπος ώστε το sh(1) να ελέγχει τους πρώτους δύο χαρακτήρες, και αν ήταν :\n, τότε καλούσε το shell csh(1) (πιστεύουμε πως η λύση αυτή βρέθηκε αρχικά από τη SCO).

Αυτό που κάνει τώρα το FreeBSD είναι να διατρέχει τη λίστα με όλους τους φορτωτές, με ένα γενικό φορτωτή `#!` ο οποίος αναγνωρίζει ως διερμηνέα (interpreter) τους χαρακτήρες από το επόμενο κενό μετά το `!` και μέχρι το τέλος, ενώ αν δεν αναγνωριστεί κάποιος, χρησιμοποιείται ως έσχατη λύση το `/bin/sh`.

Για την υποστήριξη του Linux ABI, το FreeBSD βλέπει τον μαγικό αριθμό του ELF binary (δε αναγνωρίζει τη διαφορά αν άμεσα σε FreeBSD, Solaris, Linux, ή κάποιο άλλο λειτουργικό σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί αρχεία τύπου ELF).

Ο φορτωτής ELF κοιτάει για ένα ειδικό *brand*, το οποίο είναι μια ενότητα σχολίων μέσα στο ELF image, και το οποίο δεν υπάρχει σε ELF binaries για SVR4/Solaris

Για να λειτουργήσουν τα εκτελέσιμα του Linux, θα πρέπει να γίνουν *branded* (μαρκαριστούν) ως `Linux` μέσω της brandelf(1):

```
# brandelf -t Linux file
```

Όταν γίνει αυτό, ο φορτωτής ELF θα βλέπει το `Linux` brand πάνω στο αρχείο.

Όταν ο φορτωτής ELF δει το `Linux` brand, θα αντικαταστήσει έναν δείκτη μέσα στη δομή `proc`. Όλες οι κλήσεις του συστήματος ταξινομούνται μέσα από αυτόν τον δείκτη (σε ένα παραδοσιακό σύστημα UNIX, ο δείκτης θα ήταν ο πίνακας `sysent[]`, που περιέχει τις κλήσεις του συστήματος (system calls)). Επιπλέον, η διεργασία σημειώνεται για ειδική μεταχείριση του trap vector και άλλες (μικρές) διορθώσεις, τις οποίες χειρίζεται το άρθρωμα πυρήνα της συμβατότητας Linux.

Το system call vector του Linux περιέχει, μεταξύ άλλων, μια λίστα με τα δεδομένα του `sysent[]` των οποίων οι διευθύνσεις βρίσκονται μέσα στο άρθρωμα του πυρήνα.

Όταν γίνεται μια κλήση συστήματος από μια εφαρμογή Linux, ο κώδικας (trap code) τροποποιεί τον δείκτη της μέσω της δομής που έχει εγγραφεί στο `proc`, και αλλάζει την διεύθυνση ώστε να δείχνει στο σημείο εισόδου της συνάρτησης του Linux, και όχι του FreeBSD.

Επίσης, το σύστημα συμβατότητας με Linux μπορεί και προσαρμόζει δυναμικά τις τοποθεσίες αναζήτησης. Ουσιαστικά αυτό κάνει και η επιλογή `union` κατά την προσάρτηση ενός συστήματος αρχείων (δεν εννοούμε εδώ το σύστημα αρχείων `unionfs`!). Αρχικά, γίνεται απόπειρα να βρεθεί το αρχείο στον κατάλογο `/compat/linux/original-path`, και μόνο αν αυτό αποτύχει, θα γίνει αναζήτηση στον κατάλογο `/original-path`. Με τον τρόπο αυτό σιγουρεύουμε ότι τα εκτελέσιμα που χρειάζονται άλλα εκτελέσιμα θα τρέξουν (για παράδειγμα, το σύνολο εργαλείων του Linux μπορεί να εκτελεστεί μέσω της υποστήριξης του Linux ABI). Επίσης σημαίνει ότι τα εκτελέσιμα του Linux μπορούν να φορτώσουν και να εκτελέσουν αρχεία του FreeBSD αν δεν μπορούν να εντοπίσουν τα αντίστοιχα αρχεία στο Linux. Μπορείτε επίσης να τοποθετήσετε μια εντολή uname(1) μέσα στο `/compat/linux` προκειμένου τα αρχεία του Linux να μη μπορούν να αναγνωρίσουν ότι δεν χρησιμοποιούνται πραγματικά σε Linux.

Ουσιαστικά, υπάρχει ένας πυρήνας Linux μέσα στον πυρήνα του FreeBSD. Οι διάφορες λειτουργίες οι οποίες υλοποιούν όλες τις υπηρεσίες που παρέχονται από τον πυρήνα είναι ίδιες τόσο στον πίνακα κλήσεων συστήματος του FreeBSD όσο και στον αντίστοιχο του Linux: λειτουργίες του συστήματος αρχείων, εικονική μνήμη, διαχείριση σημάτων, System V IPC κλπ. Ε μόνη διαφορά είναι ότι το εκτελέσιμα του FreeBSD κάνουν χρήση των συναρτήσεων *glue* του FreeBSD, ενώ τα εκτελέσιμα του Linux, κάνουν χρήση των συναρτήσεων *glue* του Linux (πολλά από τα παλιά λειτουργικά είχαν τις δικές τους συναρτήσεις *glue*: οι διευθύνσεις των συναρτήσεων βρίσκονταν στο στατικό πίνακα

`sysent[]`, αντί να διευκρινίζονται μέσω ενός δυναμικού δείκτη στη δομή `proc` της διεργασίας που πραγματοποιεί την κλήση).

Ποιο είναι όμως το εγγενές FreeBSD ABI; Δεν έχει και πολύ σημασία. Ε μόνη βασική διαφορ΄α είναι (κ΄ατι το οποίο μπορεί εύκολα να αλλ΄αξει σε μελλοντικές εκδόσεις, και πολύ πιθανόν να αλλ΄αξει) ότι οι συναρτήσεις glue του FreeBSD είναι στατικ΄α συνδεδεμένες στο πυρήνα, ενώ οι αντίστοιχες του Linux μπορούν είτε να είναι συνδεδεμένες στατικ΄α, είτε να είναι προσβ΄ασιμες μέσω ενός αρθρώματος πυρήνα.

Είναι αυτό όμως πραγματική εξομοίωση; Όχι. Είναι μια υλοποίηση του ABI, όχι εξομοίωση. Δεν υπ΄αρχει καμία εξομοίωση (ή προσομοίωση, για να προλ΄αβουμε την επόμενη σας ερώτηση).

Τότε γιατί μερικές φορές μιλ΄αμε για "εξομοίωση Linux"; Για να δυσκολευτεί η προώθηση του FreeBSD! Ε αρχική υλοποίηση έγινε την εποχή όπου δεν υπήρχε ΄αλλη λέξη που να μπορούσε να περιγρ΄αψει το τι ακριβώς γινόταν. Το να λέγαμε ότι το FreeBSD έτρεχε εκτελέσιμα Linux δεν θα ήταν αλήθεια, μια και χρειαζόταν να ενσωματωθεί κ΄αποιος κώδικας στον πυρήνα, ή να φορτωθεί κ΄αποιο ΄αρθρωμα. Χρειαζόταν κ΄αποια λέξη που να περιγρ΄αφει τι φορτωνόταν—έτσι προέκυψε ο "εξομοιωτής Linux".

III. Διαχείριση Συστήματος

Τα κεφάλαια του FreeBSD Handbook που ακολουθούν αναφέρονται σε θέματα που έχουν σχέση με τη διαχείριση του συστήματος. Κάθε κεφάλαιο ξεκινά περιγράφοντας τι θα μάθετε διαβάζοντας το συγκεκριμένο κεφάλαιο, καθώς και τι προαπαιτούμενα έχει το κεφάλαιο αυτό: τι πρέπει να έχετε ήδη διαβάσει και κατανοήσει πριν ασχοληθείτε με αυτό το κεφάλαιο.

Αυτά τα κεφάλαια έχουν σχεδιαστεί περισσότερο ως οδηγός αναφοράς παρά ως εισαγωγικό κείμενο. Γι αυτό είναι πιο χρήσιμα ως οδηγοί στους οποίους μπορείτε να ανατρέξετε όταν χρειάζεστε κάποια πληροφορία για το FreeBSD. Δε χρειάζεται να τα διαβάσετε με κάποια συγκεκριμένη σειρά, ούτε χρειάζεται να τα έχετε διαβάσει όλα πριν αρχίσετε να ασχολείστε με το FreeBSD.

ÊåöÜëáéï 12 Ρύθμιση και Βελτιστοποίηση

Γρ΄αφτηκε από τον Chern Lee. Βασίστηκε σε tutorial γραμμένο από τον Mike Smith. Βασισμένο επίσης στο tuning(7) που γρ΄αφηκε από τον Matt Dillon.

12.1 Σύνοψη

Ένα από τα σημαντικ΄α χαρακτηριστικ΄α του FreeBSD είναι η δυνατότητα ρύθμισης του συστήματος. Με τις σωστές ρυθμίσεις συστήματος είναι εύκολο να αποφευχθούν πολλ΄α προβλήματα κατ΄α τη δι΄αρκεια μελλοντικών αναβαθμίσεων. Το κεφ΄αλαιο αυτό θα εξηγήσει μεγ΄αλο μέρος της διαδικασίας ρύθμισης του FreeBSD, συμπεριλαμβανομένων και κ΄αποιων παραμέτρων που μπορούν να ρυθμιστούν για την βελτιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Πως να δουλέψετε αποδοτικ΄α με συστήματα αρχείων και κατατμήσεις swap.
- Τα βασικ΄α των συστημ΄ατων ρύθμισης και εκκίνησης `rc.conf` και `/usr/local/etc/rc.d`.
- Πως να ρυθμίσετε και να δοκιμ΄ασετε μια κ΄αρτα δικτύου.
- Πως να ρυθμίσετε virtual hosts στις δικτυακές σας συσκευές.
- Πως να χρησιμοποιήσετε τα δι΄αφορα αρχεία ρυθμίσεων στον κατ΄αλογο `/etc`.
- Πως να βελτιστοποιήσετε το FreeBSD χρησιμοποιώντας μεταβλητές `sysctl`.
- Πως να βελτιστοποιήσετε την απόδοση του δίσκου και να αλλ΄αξετε τους περιορισμούς του πυρήνα.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να κατανοείτε βασικές έννοιες του UNIX και του FreeBSD (ÊåöÜëáéï 4).
- Να είστε εξοικειωμένοι με τα βασικ΄α της ρύθμισης και της μεταγλώττισης του πυρήνα (ÊåöÜëáéï 9).

12.2 Αρχική Ρύθμιση

12.2.1 Δι΄αταξη Κατατμήσεων

12.2.1.1 Βασικές Κατατμήσεις

Όταν δημιουργείτε συστήματα αρχείων με το bsdlabel(8) ή το sysinstall(8), θυμηθείτε ότι οι σκληροί δίσκοι μεταφέρουν δεδομένα γρηγορότερα απο τα εξωτερικ΄α μέροι τους στα εσωτερικ΄α. Έτσι μικρότερα και περισσότερο προσβ΄ασιμα συστήματα αρχείων πρέπει να είναι πλησιέστερα στο εξωτερικό του δίσκου, ενώ μεγαλύτερες κατατμήσεις όπως το `/usr` πρέπει να τοποθετούνται πιο κοντ΄α στο εσωτερικό του δίσκου. Είναι καλή ιδέα να δημιουργείτε κατατμήσεις με παρόμοια σειρ΄α με αυτήν: root, swap, `/var`, `/usr`.

Το μέγεθος του `/var` αντανακλ΄α την επιδιωκούμενη χρήση του μηχανήματος. Το `/var` χρησιμοποιείτε για την αποθήκευση των γραμματοκιβωτίων, των αρχείων καταγραφής και του spooler του εκτυπωτή.

Τα γραμματοκιβώτια και τα αρχεία καταγραφής μπορούν να μεγαλώσουν σε απροσδόκητα μεγέθη αν΄αλογα με τον αριθμό των χρηστών του συστήματος και το χρονικό δι΄αστημα που κρατούνται τα αρχεία καταγραφής. Σπ΄ανια χρει΄αζεται το `/var/tmp` να έχει π΄ανω από ένα gigabyte χώρο, αλλ΄α καλό είναι να έχετε κατ΄α νου ότι πρέπει να είναι αρκετ΄α μεγ΄αλο για να κρατ΄αει τα πακέτα που θέλετε να εγκαταστήσετε.

Ε κατ΄ατμηση `/usr` περιέχει τα περισσότερα αρχεία που απαιτούνται για την υποστήριξη του συστήματος, τη συλλογή των ports(7) (προτείνεται) και τον πηγαίο κώδικα (προαιρετικό). Και τα δύο αυτ΄α είναι προαιρετικ΄α κατα την εγκατ΄ασταση. Τουλ΄αχιστον 2 gigabytes προτείνονται για αυτή την κατ΄ατμηση.

Όταν επιλέγετε μέγεθος για τις κατατμήσεις, να έχετε υπόψιν σας τις απαιτήσεις σε χώρο. Μπορεί να είναι λίγο πρόβλημα το να μείνετε χωρίς χώρο σε μια κατ΄ατμηση ενώ χρησιμοποιείτε ελ΄αχιστα μια ΄αλλη.

> **Óçìåßùóç:** Μερικές φορές η επιλογή `Auto-defaults` του κατατμητή του sysinstall(8) μπορεί να επιλέξει πολύ μικρό μέγεθος για τις κατατμήσεις `/var` και `/`. Προσπαθείστε να επιλέξετε έξυπνα και γενναιόδωρα μεγέθη για τις κατατμήσεις σας.

12.2.1.2 Swap Κατ΄ατμηση

Ένας εμπειρικός κανόνας για να επιλέξετε μέγεθος για την κατ΄ατμηση swap είναι: πρέπει να είναι περίπου διπλή απο το μέγεθος της μνήμης (RAM) του συστήματος. Για παρ΄αδειγμα, αν το μηχ΄ανημα έχει 128 megabytes μνήμης, η κατ΄ατμηση swap πρέπει να είναι 256 megabytes. Συστήματα με λιγότερη μνήμη μπορούν να αποδίδουν καλύτερα με περισσότερο swap. Λιγότερο απο 256 megabytes swap δεν προτείνεται και πρέπει να εξεταστεί η επέκταση της μνήμης. Οι αλγόριθμοι VM paging του πυρήνα είναι έτσι φτιαγμένοι ώστε να αποδίδουν καλύτερα όταν η κατ΄ατμηση swap είναι τουλ΄αχιστον δύο φορές το μέγεθος της κεντρικής μνήμης. Αν ρυθμίσετε πολύ μικρό swap, μπορεί να έχουν μειωμένη απόδοση οι αλγόριθμοι σ΄αρωσης σελίδων του υποσυστήματος VM και μπορεί αργότερα να δημιουργηθούν προβλήματα αν προστεθεί περισσότερη φυσική μνήμη.

Σε μεγαλύτερα συστήματα με πολλαπλούς SCSI δίσκους (ή πολλαπλούς IDE δίσκους σε διαφορετικούς ελεγκτές), είναι προτιμότερο το swap να είναι ρυθμισμένο σε κ΄αθε δίσκο (μέχρι τέσσερις δίσκους). Οι ξεχωριστές κατατμήσεις swap καλό είναι να έχουν περίπου το ίδιο μέγεθος. Ο πυρήνας μπορεί να χειριστεί αυθαίρετα μεγέθη swap, αλλ΄α οι εσωτερικές δομές δεδομένων ρυθμίζονται με β΄αση το μέγεθος της μεγαλύτερης κατ΄ατμησης swap. Κρατώντας την κατ΄ατμηση swap σχεδόν στο ίδιο μέγεθος θα επιτρέψει στον πυρήνα να βελτιστοποιήσει την χρήση του swap, μοιρ΄αζοντας πιο καλ΄α το φόρτο σε κ΄αθε δίσκο. Δεν πειρ΄αζει να έχετε μεγ΄αλο μέγεθος swap, ακόμα και αν δε χρησιμοποιείται αρκετ΄α. Μπορεί να είναι ευκολότερη η αν΄ακαμψη απο ένα εκτός ελέγχου πρόγραμμα προτού χρειαστεί να επανεκκινήσετε το σύστημα.

12.2.1.3 Γιατί να φτι΄αξετε κατατμήσεις;

Αρκετοί χρήστες νομίζουν ότι μία μεγ΄αλη κατ΄ατμηση θα είναι εντ΄αξει, αλλ΄α υπ΄αρχουν αρκετοί λόγοι γιατί αυτό είναι κακή ιδέα. Καταρχήν, κ΄αθε κατ΄ατμηση έχει διαφορετικ΄α λειτουργικ΄α χαρακτηριστικ΄α, οπότε ξεχωρίζοντας τις κατατμήσεις επιτρέπουμε στο σύστημα αρχείων να

εναρμονίζεται αν΄αλογα. Για παρ΄αδειγμα, οι root και /usr κατατμήσεις είναι κυρίως για αν΄αγνωση, χωρίς πολλές εγγραφές. Αντίθετα, γίνονται πολλές αναγνώσεις και εγγραφές στις /var και /var/tmp.

Κ΄ανοντας σωστή κατ΄ατμηση σε ένα σύστημα, ο κατακερματισμός που συμβαίνει σε μικρότερες και περισσότερο εγγρ΄αψιμες κατατμήσεις δεν θα διαρρεύσει στις κατατμήσεις που διαβ΄αζονται πιο συχν΄α από ότι γρ΄αφονται. Κρατώντας τις περισσότερο εγγρ΄αψιμες κατατμήσεις πιο κοντ΄α στην ΄ακρη του δίσκου, θα αυξηθεί η I/O απόδοση στις κατατμήσεις όπου και χρει΄αζεται πιο συχν΄α. Τώρα ενώ η απόδοση I/O χρει΄αζεται στις μεγαλύτερες κατατμήσεις, αλλ΄αζοντας αυτές πιο κοντ΄α στην ΄ακρη του δίσκου δεν θα οδηγήσει σε σημαντική αύξηση της απόδοσης όσο το να μετακινήσετε την /var στην ΄ακρη. Τέλος, υπ΄αρχει και θέμα ασφ΄αλειας. Μία μικρή, προσεγμένη root κατ΄ατμηση η οποία είναι διαβ΄αζεται πιο συχν΄α από ότι γρ΄αφεται έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να επιζήσει ενός ΄ασχημου χτυπήματος.

12.3 Κύρια Ρύθμιση

Ε κύρια τοποθεσία των πληροφοριών για την ρύθμιση του συστήματος βρίσκεται μέσα στο /etc/rc.conf. Αυτό το αρχείο περιέχει ένα ευρύ φ΄ασμα ρυθμίσεων, κυρίως χρησιμοποιούμενες στην εκκίνηση του συστήματος για την ρύθμιση του συστήματος. Το όνομα του απευθείας συνεπ΄αγεται αυτό; είναι ρυθμίσεις για τα αρχεία rc*.

Ένας διαχειριστής πρέπει να δημιουργήσει εγγραφές μέσα στο αρχείο rc.conf ώστε να αντικαταστήσει τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις απο το αρχείο /etc/defaults/rc.conf. Το αρχείο προεπιλογών δεν πρέπει να αντιγραφεί αυτολεξεί στο /etc - αυτό περιέχει προεπιλεγμένες τιμές, όχι παραδείγματα. Όλες οι αλλαγές που αφορούν το σύστημα πρέπει να γίνουν στο αρχείο rc.conf αποκλειστικ΄α.

Ένας αριθμός στρατηγικών μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα σύνολο εφαρμογών για να ξεχωρίσουμε ρυθμίσεις του ευρύ συνόλου απο τις ρυθμίσεις επικεντρωμένες για ένα σύστημα για να κρατήσουμε τον φόρτο διαχείρισης χαμηλ΄α. Ε προτεινόμενη προσέγγιση είναι να τοποθετούμε τις ρυθμίσεις ευρύ συνόλου σε ένα διαφορετικό αρχείο, όπως το /etc/rc.conf.site, και τότε να συμπεριλ΄αβουμε το αρχείο αυτό στο /etc/rc.conf, το οποίο θα περιέχει πληροφορίες επικεντρωμένες για ένα σύστημα.

Μι΄ας και το rc.conf διαβ΄αζεται απο το sh(1) είναι εύκολο να το επιτύχουμε αυτό. Για παρ΄αδειγμα:

- rc.conf:

```
 . /etc/rc.conf.site
hostname="node15.example.com"
network_interfaces="fxp0 lo0"
ifconfig_fxp0="inet 10.1.1.1"
```

- rc.conf.site:

```
 defaultrouter="10.1.1.254"
saver="daemon"
blanktime="100"
```

Το αρχείο rc.conf.site μπορεί έπειτα να διανεμηθεί σε κ΄αθε σύστημα χρησιμοποιώντας το rsync ή κ΄αποιο παρόμοιο πρόγραμμα, ενώ το αρχείο rc.conf παραμένει μοναδικό.

Αναβαθμίζοντας το σύστημα χρησιμοποιώντας sysinstall(8) ή `make world` δεν θα αντικαταστήσει το αρχείο `rc.conf`, έτσι οι ρυθμίσεις δεν θα χαθούν.

12.4 Ρύθμιση Εφαρμογών

Τυπικά, οι εγκατεστημένες εφαρμογές έχουν τα δικά τους αρχεία ρυθμίσεων, με το δικό τους τρόπο σύνταξης, κτλπ. Είναι σημαντικό αυτά τα αρχεία να κρατούνται ξεχωριστά απο το βασικό σύστημα, έτσι ώστε να είναι εύκολα εντοπίσιμα και διαχειρίσιμα απο τα εργαλεία διαχείρισης πακέτων.

Τυπικά, αυτά τα αρχεία είναι εγκατεστημένα στο `/usr/local/etc`. Σε αυτή την περίπτωση όταν μία εφαρμογή έχει μεγάλο αριθμό αρχείων ρυθμίσεων, ένας υποκατάλογος δημιουργείται για να τα αποθηκεύσει.

Κανονικά, όταν ένα port ή ένα package εγκαθιστάτε, παραδείγματα αρχείων ρυθμίσεων εγκαθιστάνται επίσης. Αυτά είναι συνήθως αναγνωρίσιμα απο την `.default` κατάληξη τους. Αν δεν υπάρχουν αρχεία ρυθμίσεων για την εφαρμογή, τότε θα δημιουργηθούν κάνοντας αντιγραφή τα `.default` αρχεία.

Για παράδειγμα, έχετε υπόψη σας τα περιεχόμενα του καταλόγου `/usr/local/etc/apache`:

```
-rw-r--r--  1 root  wheel   2184 May 20  1998 access.conf
-rw-r--r--  1 root  wheel   2184 May 20  1998 access.conf.default
-rw-r--r--  1 root  wheel   9555 May 20  1998 httpd.conf
-rw-r--r--  1 root  wheel   9555 May 20  1998 httpd.conf.default
-rw-r--r--  1 root  wheel  12205 May 20  1998 magic
-rw-r--r--  1 root  wheel  12205 May 20  1998 magic.default
-rw-r--r--  1 root  wheel   2700 May 20  1998 mime.types
-rw-r--r--  1 root  wheel   2700 May 20  1998 mime.types.default
-rw-r--r--  1 root  wheel   7980 May 20  1998 srm.conf
-rw-r--r--  1 root  wheel   7933 May 20  1998 srm.conf.default
```

Τα μεγέθοι των αρχείων δείχνουν ότι μόνο το αρχείο `srm.conf` έχει αλλάξει. Μία μετέπειτα αναβάθμιση του port της εφαρμογής **Apache** δεν θα αντικαταστήσει το αλλαγμένο αρχείο.

12.5 Εκκινώντας Υπηρεσίες

Contributed by Tom Rhodes.

Πολλοί χρήστες επιλέγουν να εγκαταστήσουν λογισμικό απο τρίτους κατασκευαστές στο FreeBSD απο την συλλογή των Ports. Σε πολλές απο αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να είναι απαραίτητο να ρυθμίσουν το λογισμικό με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να επιτραπεί η εκκίνηση του κατα την εκκίνηση του συστήματος. Υπηρεσίες, όπως το `mail/postfix` ή το `www/apache13` είναι μόνο δύο απο τα πολλά πακέτα λογισμικού που μπορεί να χρειάζονται να εκκινηθούν κατά την εκκίνηση του συστήματος. Το μέρος αυτό θα εξηγήσει τις διαθέσιμες διαδικασίες για την εκκίνηση λογισμικού προερχόμενο απο τρίτους κατασκευαστές.

Στο FreeBSD, οι περισσότερες περιεχόμενες υπηρεσίες, όπως το cron(8), είναι εκκινήσιμες μέσα από τα σενάρια εκκίνησης του συστήματος. Τα σενάρια αυτά μπορεί να διαφέρουν ανάλογα το FreeBSD ή

την έκδοση του κατασκευαστή; ωστόσο, η πιο σημαντική πτυχή που πρέπει να εξεταστεί είναι ότι οι ρυθμίσεις εκκίνησης τους μπορούν να χειριστούν μέσα απο ένα απλό σεν΄αριο εκκίνησης.

Πριν την έλευση του `rc.d`, οι εφαρμογές μπορούσαν να τοποθετήσουν ένα απλό σεν΄αριο εκκίνησης μέσα στον κατ΄αλογο `/usr/local/etc/rc.d` ο οποίος μπορούσε να διαβαστεί απο τα σεν΄αρια εκκίνησης του συστήματος. Αυτ΄α τα σεν΄αρια μπορούσαν να εκτελεστούν κατα τα μετέπειτα στ΄αδια εκκίνησης του συστήματος.

Ενώ πολλοί ιδιώτες ξόδευαν χρόνο προσπαθώντας να συνχωνεύσουν το παλιό στυλ ρυθμίσεων με το νέο στυλ, παραμένει γεγονός ότι μερικ΄α προγρ΄αμματα ακόμα απαιτούν ένα σεν΄αριο να τοποθετηθεί μέσα στον προαναφερθέντα κατ΄αλογο. Οι λεπτές διαφορές αν΄αμεσα στα σεν΄αρια εξαρτώνται από το αν ή όχι ο `rc.d` χρησιμοποιείτε. Προγενέστερα του FreeBSD 5.1 το παλιό στυλ ρυθμίσεων χρησιμοποιούνταν και σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις ένα νέου στυλ σεν΄αριο θα είναι συμβατό.

Ενώ κ΄αθε σεν΄αριο πρέπει να τηρεί ορισμένες ελ΄αχιστες απαιτήσεις, τις περισσότερες φορές αυτές οι απαιτήσεις είναι ανεξ΄αρτητες της έκδοσης του FreeBSD. Κ΄αθε σεν΄αριο πρέπει να έχει μια `.sh` επέκταση προσαρτημένη στο τέλος του και κ΄αθε σεν΄αριο πρέπει να είναι εκτελέσιμο απο το σύστημα. Το δεύτερο μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας την `chmod` εντολή και ρυθμίζοντας την ΄αδεια `755`. Εκεί πρέπει να υπ΄αρχει, τουλ΄αχιστον, μια επιλογή `start` και μία επιλογή `stop` για την εφαρμογή.

Το πιο απλό σεν΄αριο εκκίνησης πιθανότατα να μοι΄αζει με το παρακ΄ατω:

```
#!/bin/sh
echo -n ' utility'

case "$1" in
start)
        /usr/local/bin/utility
        ;;
stop)
        kill -9 `cat /var/run/utility.pid`
        ;;
*)
        echo "Usage: `basename $0` {start|stop}" >&2
        exit 64
        ;;
esac

exit 0
```

Το σεν΄αριο αυτό παρέχει μια `stop` και μια `start` επιλογή για την εφαρμογή όπου στο παρ΄αδειγμα εδώ αναφέρεται σαν `utility`.

Μπορεί να εκκινηθεί χειρωνακτικ΄α κ΄ανοντας:

```
# /usr/local/etc/rc.d/utility.sh start
```

Παρόλο που δεν απαιτούν όλες οι εφαρμογές να προστεθεί μία εγγραφή στο `rc.conf`, σχεδόν καθημεριν΄α και ένα νέο port θα τροποποιήτε για να δέχεται αυτή την ρύθμιση. Ελέγξετε την τελική έξοδο της εγκατ΄αστασης για περισσότερες πληροφορίες π΄ανω στην συγκεκριμένη εφαρμογή. Μερικές εφαρμογές απο τρίτους κατασκευαστές παρέχουν σεν΄αρια εκκίνησης τα οποία επιτρέπουν στην εφαρμογή να χρησιμοποιηθεί με το `rc.d`, παρόλα αυτα, αυτό θα συζητηθεί στο επόμενο μέρος.

12.5.1 Εκτεταμένη Ρύθμιση Εφαρμογών

Πλέον το FreeBSD περιέχει το `rc.d`, η ρύθμιση της εκκίνησης των εφαρμογών έχει γίνει ευκολότερη, και πιο πλούσια σε χαρακτηρικ΄α. Χρησιμοποιώντας λέξεις κλειδία μέσα στον κατ΄αλογο rc.d, οι εφαρμογές μπορούν πλέον να εκκινούν έπειτα απο συγκεκριμένες υπηρεσίες για παρ΄αδειγμα την DNS, μπορεί να επιτραπεί η εισαγωγή επιπλέον παραμέτρων μέσα απο το `rc.conf` στην θέση των ήδη υπ΄αρχοντον παραμέτρων απο τα σεν΄αρια εκκινήσης, κτλπ. Ένα βασικό σεν΄αριο μπορεί να μοι΄αζει με το ακόλουθο:

```
#!/bin/sh
#
# PROVIDE: utility
# REQUIRE: DAEMON
# KEYWORD: shutdown

. /etc/rc.subr

name=utility
rcvar=utility_enable

command="/usr/local/sbin/utility"

load_rc_config $name

#
# DO NOT CHANGE THESE DEFAULT VALUES HERE
# SET THEM IN THE /etc/rc.conf FILE
#
utility_enable=${utility_enable-"NO"}
pidfile=${utility_pidfile-"/var/run/utility.pid"}

run_rc_command "$1"
```

Το σεν΄αριο αυτό θα εξασφαλίσει ότι το πρόγραμμα **utility** θα εκκινηθεί μετ΄α απο την `daemon` υπηρεσία. Θα εξασφαλίσει επιπλέον έναν τρόπο για την ρύθμιση και τον εντοπισμό του PID, ή του αρχείου του ID της διεργασίας.

Ε εφαρμογή μπορεί πλέον να έχει την παρακ΄ατω γραμμή τοποθετημένη στο `/etc/rc.conf`:

```
utility_enable="YES"
```

Ο νέος αυτός τρόπος επιτρέπει επιπλέον τον ευκολότερο χειρισμό των παραμέτρων της γραμμής εντολών, σε συνδυασμό με τις προυπ΄αρχουσες λειτουργίες παρεχόμενες απο το `/etc/rc.subr`, τη συμβατότητα με το βοηθητικό πρόγραμμα rcorder(8) και επιπλέον την ευκολότερη ρύθμιση μέσω του `rc.conf` αρχείου.

12.5.2 Χρησιμοποιώντας Υπηρεσίες Για Την Εκκίνηση Υπηρεσιών

Άλλες υπηρεσίες, όπως ο δαίμονας του εξυπηρετή POP3, IMAP, κτλπ. μπορούν να εκκινηθούν χρησιμοποιώντας το inetd(8). Αυτό απαιτεί την εγκατ΄ασταση του βοηθητικού προγρ΄αμματος υπηρεσιών απο την Ports συλλογή και μια γραμμή ρυθμίσεων προσαρτημένη στο αρχείο

/etc/inetd.conf, ή αποχαρακτηρίζοντας μια απο τις ήδη υπ΄αρχουσες γραμμές ρυθμίσεων. Δουλεύοντας με το **inetd** και τις ρυθμίσεις του περιγρ΄αφεται αναλυτικ΄α στο μέρος inetd.

Σε πολλές περιπτώσεις, είναι εύλογο να χρησιμοποιείτε ο δαίμονας cron(8) για την εκκίνηση των υπηρεσιών του συστήματος. Ε προσέγγιση αυτή έχει έναν αριθμό πλεονεκτημ΄ατων γιατί το cron τρέχει τις διεργασίες σαν ιδιοκτήτης του crontab αρχείου. Αυτό επιτρέπει στους κανονικούς χρήστες να εκκινούν και να διαχειρίζονται μερικές εφαρμογές.

Το βοηθητικό πρόγραμμα cron παρέχει ένα μοναδικό χαρακτηριστικό, το @reboot, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην θέση του χρονικού ορισμού. Αυτό θα κ΄ανει την εργασία να τρέξει όταν το cron(8) εκκινηθεί, συνήθως κατ΄α την εκκίνηση του συστήματος.

12.6 Ρυθμίζοντας Το Πρόγραμμα cron

Contributed by Tom Rhodes.

Ένα απο τα πιο χρήσιμα βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα στο FreeBSD είναι το cron(8). Το πρόγραμμα cron τρέχει στο παρασκήνιο και συνεχώς ελέγχει το αρχείο /etc/crontab. Το cron ελέγχει επίσης τον κατ΄αλογο /var/cron/tabs, αναζητώντας καινούργια αρχεία crontab. Τα αρχεία crontab έχουν αποθηκευμένες πληροφορίες για συγκεκριμένες διαδικασίες τις οποίες το cron πρέπει να εκτελέσει σε συγκεκριμένο χρόνο.

Το cron χρησιμοποιεί δύο διαφορετικούς τύπους αρχείων ρυθμίσεων, το crontab του συστήματος και το crontab των χρηστών. Ε μόνη διαφορ΄α αν΄αμεσα στους δύο αυτούς τύπους είναι το έκτο πεδίο. Στο crontab του συστήματος, το έκτο πεδίο είναι το όνομα του χρήστη με του οποίου θα εκτελεστεί η εντολή. Αυτό δίνει την δυνατότητα στο crontab του συστήματος να εκτελεί εντολές σαν οποιοδήποτε χρήστης. Στο crontab των χρηστών, το έκτο πεδίο είναι η εντολή που πρέπει να εκτελεστεί, και όλες οι εντολές εκτελούνται στο όνομα του χρήστη που δημιούργησε το crontab; αυτό είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό ασφαλείας.

> **Óçìåßùóç:** Τα crontabs των χρηστών επιτρέπουν σε μεμονωμένους χρήστες να προγραμματίσουν εργρασίες χωρίς την αν΄αγκη root δικαιωμ΄ατον. Οι εντολές μέσα στο crontab ενός χρήστη τρέχουν με τα δικαιώματα του χρήστη του οποίου ανήκει το crontab.
>
> Ο χρήστης root μπορεί να έχει ένα crontab χρήστη ακριβώς όπως κ΄αθε χρήστης. Αυτό είναι διαφορετικό απο το /etc/crontab (το crontab του συστήματος). Λόγο του crontab του συστήματος, δεν υπ΄αρχει συνήθως καμία αν΄αγκη για την δημιουργία ενός ξεχωριστού crontab για τον χρήστη root.

Ας ρίξουμε μια ματία στο αρχείο /etc/crontab (το crontab του συστήματος):

```
# /etc/crontab - root's crontab for FreeBSD
#
# $FreeBSD: src/etc/crontab,v 1.32 2002/11/22 16:13:39 tom Exp $
# ❶
#
SHELL=/bin/sh
PATH=/etc:/bin:/sbin:/usr/bin:/usr/sbin ❷
HOME=/var/log
#
```

```
#
#minute        hour    mday    month   wday    who     command ❸
#
#
*/5    *       *       *       *       root    /usr/libexec/atrun ❹
```

❶ Όπως στα περισσότερα αρχεία ρυθμίσεων στο FreeBSD, ο χαρακτήρας # παριστ΄ανει ένα σχόλιο. Ένα σχόλιο μπορεί να τοποθετηθεί μέσα στο αρχείο σαν υπενθύμιση για το τι πραγματοποιεί και γιατί μία ενέργεια. Τα σχόλια δεν μπορούν να είναι στην ίδια γραμμή με μία εντολή γιατί αλλιώς θα ερμηνευτούν σαν κομμ΄ατι της εντολής; πρέπει να είναι σε μία νέα γραμμή. Οι κενές γραμμές αγνοούνται.

❷ Καταρχήν, πρέπει να καθοριστεί το περιβ΄αλλον. Ο χαρακτήρας ίσον (=) χρησιμοποιείτε για να καθορίσει τις ρυθμίσεις του περιβ΄αλλοντος, όπως σε αυτό το παρ΄αδειγμα που χρησιμοποιούνται οι μεταβλητές `SHELL`, `PATH`, και `HOME`. Αν η γραμμή του κέλυφους παραμεληθεί, το `cron` θα χρησιμοποιήσει την προεπιλεγμένη, οι οποία είναι η `sh`. Αν η μεταβλητή `PATH` παραμεληθεί, δεν θα χρησιμοποιηθεί προεπιλεγμένη και η τοποθεσίες των αρχείων θα πρέπει να καθοριστούν με ακρίβεια. Αν η `HOME` παραμεληθεί, το `cron` θα χρησιμοποιήσει τον κεντρικό κατ΄αλογο των εκ΄αστοτε χρηστών.

❸ Ε γραμμή αυτή καθορίζει συνολικ΄α επτ΄α πεδία. Τα πεδία αυτ΄α είναι τα `minute`, `hour`, `mday`, `month`, `wday`, `who`, και `command`. Αυτ΄α είναι απο μόνα τους επεξηγηματικ΄α. Το πεδίο `minute` είναι ο χρόνος σε λεπτ΄α τον οποίον η εντολή θα εκτελεστεί. Το πεδίο `hour` είναι παρόμοιο με το πεδίο `minute`, απλ΄α είναι σε ώρες. Το πεδίο `mday` καθορίζει την ημέρα του μήνα. Το πεδίο `month` είναι παρόμοιο με το πεδίο `hour` και το πεδίο `minute`, υποδεικνύοντας τον μήνα. Το πεδίο `wday` καθορίζει την ημέρα της εβδομ΄αδας. Όλα αυτ΄α τα πεδία πρέπει να έχουν αριθμητικές τιμές, και να ακολουθούν το είκοσι-τετρ΄αωρο ρολόι. Το πεδίο `who` είναι ιδιαίτερο, και υπ΄αρχει μόνο μέσα στο αρχείο `/etc/crontab`. Το πεδίο αυτό καθορίζει σαν ποιός χρήστης θα τρέξει την εντολή. Όταν ένας χρήστης εγκαθιστ΄α το `crontab` αρχείο του, δεν θα έχει το πεδίο αυτό διαθέσιμο. Τέλος, θα ακολουθήσει η επιλογή `command`. Αυτό είναι το τελευταίο πεδίο, έτσι και λογικ΄α υποδεικνύει την εντολή που θα εκτελεστεί.

❹ Ε τελευταία αυτή γραμμή θα καθορίσει τα μεγέθοι που συζητήθηκαν παραπ΄ανω. Προσέξτε εδώ ότι έχουμε έναν ορισμό `*/5`, ακολουθούμενο απο αρκετούς χαρακτήρες `*`. Οι χαρακτήρες `*` σημαίνουν "πρώτο-τελευταίο", και μπορούν να ερμηνευθούν σαν κ΄αθε φορ΄α. Έτσι, κρίνοντας απο αυτή την γραμμή, είναι προφανές ότι η εντολή `atrun` επικαλείται απο τον χρήστη `root` κ΄αθε πέντε λεπτ΄α ανεξ΄αρτητα απο την ημέρα και τον μήνα. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την εντολή `atrun`, κοιτ΄αξτε την σελίδα βοηθείας atrun(8).

Οι εντολές μπορούν να έχουν απεριόριστο αριθμό παραμέτρων, ωστόσο, οι εντολές με εκτεταμένο αριθμό γραμμών πρέπει να διασπαστούν με τον χαρακτήρα συνέχειας αντίθετης καθέτου "\".

Αυτές είναι οι βασικές ρυθμίσεις για κ΄αθε αρχείο `crontab`, ωστόσο υπ΄αρχει και κ΄ατι διαφορετικό. Το πεδίο έξι, όπου και καθορίζουμε το όνομα χρήστη, υπ΄αρχει μόνο στο αρχείο του συστήματος `/etc/crontab`. Το πεδίο αυτό πρέπει να παραλειφθεί για κ΄αθε `crontab` αρχείο χρήστη.

12.6.1 Εγκαθιστώντας Ένα Crontab

Óçìáíôéêü: Δεν θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την διαδικασία που περιγρ΄αφεται εδώ για την διόρθωση/εγκατ΄ασταση του crontab του συστήματος. Απλ΄α χρησιμοποιήστε τον αγαπημένο σας

κειμενογρ΄αφο: το cron θα εντοπίσει ότι το αρχείο έχει τροποποιηθεί και θα αρχίσει ΄αμεσα να χρησιμοποιεί την ανανεωμένη έκδοση του. Δείτε αυτή την εγγραφή του FAQ (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/faq/admin.html#ROOT-NOT-FOUND-CRON-ERRORS) για περισσότερες πληροφορίες.

Για να εγκαταστήσετε ένα νέο crontab χρήστη, πρώτα χρησιμοποιήστε τον αγαπημένο σας κειμενογρ΄αφο για να δημιουργήσετε ένα αρχείο με το απαιτούμενο τύπο, και τότε χρησιμοποιήστε το crontab. Ε πιο κοινή χρήση του είναι:

```
% crontab crontab-file
```

Στο παρ΄αδειγμα αυτό, το αρχείο crontab-file είναι το όνομα του αρχείου crontab που είχε δημιουργηθεί προηγουμένως.

Υπ΄αρχει επίσης μία επιλογή για να απαριθμήσετε τα εγκατεστημένα αρχεία crontab: απλ΄α εισ΄αγετε την επιλογή -l στην εντολή crontab και ελέγξτε το αποτέλεσμα.

Για τους χρήστες που θέλουν να αρχίσουν το crontab αρχείο τους απο την αρχή, χωρίς την χρήση προτύπου, μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εντολή crontab -e. Αυτή η εντολή θα ξεκινήσει τον κειμενογρ΄αφο με ένα κενό αρχείο. Όταν το αρχείο αποθηκευθεί, θα εγκατασταθεί αυτόματα απο την εντολή crontab.

Αν αργότερα θέλετε να διαγρ΄αψετε το crontab αρχείο χρήστη τελείως, χρησιμοποιήστε την εντολή crontab μαζί με την επιλογή -r.

12.7 Χρησιμοποιώντας Το Σύστημα rc Στο FreeBSD

Contributed by Tom Rhodes.

Το 2002 το FreeBSD ενσωμ΄ατωσε το σύστημα rc.d του NetBSD για την εκκίνηση του συστήματος. Οι χρήστες θα πρέπει να έχουν αντιληφθεί τα αρχεία που βρίσκονται στον κατ΄αλογο /etc/rc.d. Πολλ΄α απο αυτ΄α τα αρχεία είναι για τις βασικές υπηρεσίες και μπορούν να ελεγθούν με τις επιλογές start, stop, και restart. Για παρ΄αδειγμα, το sshd(8) μπορεί να ελεγθεί χρησιμοποιώντας την εξής εντολή:

```
# /etc/rc.d/sshd restart
```

Ε διαδικασία αυτή είναι παρόμοια και για τις υπόλοιπες υπηρεσίες. Φυσικ΄α, οι υπηρεσίες αυτές είναι συνήθως αυτόματα εκκινήσιμες κατα την εκκίνηση του συστήματος όπως και καθορίζεται στο rc.conf(5). Για παρ΄αδειγμα, ενεργοποιώντας τον δαίμονα Network Address Translation στην εκκίνηση είναι τόσο απλό όσο κ΄ανοντας προσθήκη της ακόλουθης γραμμής στο /etc/rc.conf:

```
natd_enable="YES"
```

Αν η επιλογή natd_enable="NO" είναι ήδη παρούσα, τότε απλ΄α αλλ΄αζετε την επιλογή NO σε YES. Τα σεν΄αρια rc θα φορτώσουν αυτόματα οποιαδήποτε εξαρτώμενη υπηρεσία κατ΄α την δι΄αρκεια της επόμενης εκκίνησης, όπως και περιγρ΄αφεται παρακ΄ατω.

Μιας και το σύστημα rc.d είναι κυρίως για την εκκίνηση και τον τερματισμό υπηρεσιών κατα την εκκίνηση και τον τερματισμό του συστήματος αντίστοιχα, οι προκαθορισμένες επιλογές start, stop και restart θα πραγματοποιήσουν τις αντίστοιχες ενέργειες αν η κατ΄αλληλες μεταβλητές είναι

καθορισμένες στο /etc/rc.conf. Για παρ΄αδειγμα η παραπ΄ανω εντολή sshd restart θα δουλέψει μόνο αν η μεταβλητή sshd_enable έχει τεθεί σε YES μέσα στο /etc/rc.conf. Για να εκτελέσετε τις επιλογές start, stop ή restart μιας υπηρεσίας ανεξ΄αρτητα απο τις ρυθμίσεις της στο /etc/rc.conf, η εντολή πρέπει να έχει χαρακτηριστεί με "one". Για παρ΄αδειγμα για την επανεκκίνηση του sshd ανεξ΄αρτητα απο τις τρέχουσες ρυθμίσεις στο /etc/rc.conf, εκτελείτε την ακόλουθη εντολή:

```
# /etc/rc.d/sshd onerestart
```

Είναι εύκολο να ελέγξετε αν η υπηρεσία είναι ενεργοποιημένη στο /etc/rc.conf τρέχοντας το κατ΄αλληλο σεν΄αριο rc.d με την παρ΄αμετρο rcvar. Κατ΄α συνέπεια, ένας διαχειριστής μπορεί να ελέγξει αν το sshd είναι όντως ενεργοποιημένο στο /etc/rc.conf εκτελώντας:

```
# /etc/rc.d/sshd rcvar
# sshd
$sshd_enable=YES
```

> **Óçìåßùóç:** Ε δεύτερη γραμμή (# sshd) είναι η έξοδος της εντολής sshd, και όχι η κονσολ΄α του χρήστη root.

Για να ελέγξετε αν μια υπηρεσία τρέχει, η επιλογή status είναι διαθέσιμη. Για παρ΄αδειγμα για να επιβεβαιώστε ότι η υπηρεσία sshd τρέχει:

```
# /etc/rc.d/sshd status sshd is
      running as pid 433.
```

Σε πολλές περιπτώσεις είναι δυνατόν το reload μίας υπηρεσίας. Αυτό θα στείλει ένα σήμα στην υπηρεσία, επιβ΄αλλοντας της να ξαναφορτώσει τα αρχεία ρυθμίσεων της. Στην πραγματικότητα αυτό σημαίνει ότι θα στείλει ένα σήμα SIGHUP στην υπηρεσία. Ε υποστήριξη για αυτό το χαρακτηριστικό δεν παρέχεται σε κ΄αθε υπηρεσία.

Το σύστημα rc.d δεν χρησιμοποιείτε μόνο για τις υπηρεσίες δικτύου, αλλ΄α επίσης συμβ΄αλει και κατα την εκκίνηση του συστήματος. Για παρ΄αδειγμα, σκεφτείτε το αρχείο bgfsck. Όταν ένα σεν΄αριο εκτελείτε, θα εκτυπώνει το ακόλουθο μήνυμα:

```
Starting background file system checks in 60 seconds.
```

Επομένος το αρχείο αυτό χρησιμοποιείτε στο παρασκήνιο για τον έλεγχο του συστήματος αρχείων, ο οποίος και συμβαίνει κατα στην εκκίνηση του συστήματος.

Πολλές υπηρεσίες εξαρτώνται από ΄αλλες υπηρεσίες για να τα καταφέρουν να λειτουργήσουν σωστ΄α. Για παρ΄αδειγμα, η υπηρεσία NIS και ΄αλλες βασισμένες στο RPC υπηρεσίες θα αποτύχουν να εκκινηθούν αν η υπηρεσία rpcbind (portmapper) δεν έχει ήδη εκκινηθεί. Για να λύθει το πρόβλημα αυτό, υπ΄αρχουν πληροφορίες για τις εξαρτήσεις και ΄αλλα μετα-δεδομένα μέσα στα σχόλια στην αρχή κ΄αθε σεναρίου. Το πρόγραμμα rcorder(8) χρησιμοποιείτε για την αν΄αλυση των σχολίων αυτών κατ΄α την εκκίνηση του συστήματος για να καθορίστει με ποι΄α σειρ΄α θα πρέπει να εκκινηθούν οι υπηρεσίες ώστε να εκπληρωθούν οι εξαρτήσεις. Οι επόμενες προτ΄ασεις μπορούν να περιληφθούν μέσα σε κ΄αθε αρχείο εκκίνησης:

- PROVIDE: Καθόριζει την υπηρεσία που παρέχει το αρχείο αυτό.

- REQUIRE: Απαριθμεί τις υπηρεσίες που απαιτούνται για την την υπηρεσία αυτή. Το αρχείο αυτό θα εκτελεστεί μετ΄α απο την καθορισμένη υπηρεσία.
- BEFORE: Απαριθμεί τις υπηρεσίες οι οποίες εξαρτώνται απο την υπηρεσία αυτή. Το αρχείο αυτό θα εκτελεστεί πρίν τις καθορισμένες υπηρεσίες.

Χρησιμοποιώντας την μέθοδο αυτή, οι διαχειριστές μπορούν εύκολα να ελέγξουν τις υπηρεσίες του συστήματος χωρίς τα δυσνόητα "runlevels" όπως σε μερικ΄α ΄αλλα λειτουργικ΄α συστήματα UNIX.

Επιπλέον πληροφορίες για το σύστημα `rc.d` μπορούν να βρεθούν στις σελίδες βοηθείας rc(8) και rc.subr(8). Αν ενδιαφέρεστε για την εγγραφή δικών σας σεναρίων `rc.d` ή για την βελτίωση των ήδη υπ΄αρχοντων, θα βρείτε τον σύνδεσμο αυτόν (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/rc-scripting) αρκετ΄α χρήσιμο.

12.8 Ρυθμίζοντας Τις Κ΄αρτες Δικτύου

Contributed by Marc Fonvieille.

Την σήμερον εποχή δεν μπορούμε να σκεφτούμε έναν υπολογιστή χωρίς να σκεφτούμε και μία σύνδεση δικτύου. Προσθέτοντας και ρυθμίζοντας μια κ΄αρτα δικτύου είναι μία συνηθισμένη εργασία για έναν οποιοδήποτε διαχειριστή του FreeBSD.

12.8.1 Εντοπίζοντας Τον Σωστό Οδηγό

Πριν αρχίσετε, θα πρέπει να γνωρίζετε το μοντέλο της κ΄αρτας που έχετε, ποιό chip χρησιμοποιεί, και αν είναι PCI ή ISA κ΄αρτα. Το FreeBSD υποστηρίζει ένα μεγ΄αλο εύρος καρτών PCI και ISA. Ελέγξτε την Λίστα Συμβατότητας Υλικού για την έκδοση σας για να δείτε αν η κ΄αρτα σας υποστηρίζεται.

Εφόσον είστε πλέον σίγουρος ότι η κ΄αρτα σας υποστηρίζεται, θα χρειαστεί να καθορίσετε τον κατ΄αλληλο οδηγό για την κ΄αρτα σας. Το αρχείο `/usr/src/sys/conf/NOTES` και το αρχείο `/usr/src/sys/arch/conf/NOTES` θα σας δώσουν μια λίστα με κ΄αρτες δικτύου και μερικές πληροφορίες για τα υποστηριζόμενα chipsets και τις υποστηριζόμενες κ΄αρτες. Αν έχετε αμφιβολίες για το ποιός οδηγός είναι ο σωστός, διαβ΄αστε την σελίδα βοηθείας του οδηγού. Ε σελίδα βοηθείας θα σας δώσει περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με το υποστηριζόμενο υλικό και ακόμα και για τα πιθαν΄α προβλήματα που μπορεί να προκύψουν.

Αν έχετε μια συνηθισμένη κ΄αρτα, κατα π΄ασα πιθανότητα δεν θα χρειαστεί να ψ΄αξετε πολύ για τον οδηγό. Οι οδηγοί για τις συνηθισμένες κ΄αρτες δικτύου υπ΄αρχουν στον πυρήνα `GENERIC`, έτσι ώστε και θα εμφανιστεί κατα την δι΄αρκεια της εκκίνησης, για παρ΄αδειγμα:

```
dc0: <82c169 PNIC 10/100BaseTX> port 0xa000-0xa0ff mem 0xd3800000-0xd38
000ff irq 15 at device 11.0 on pci0
dc0: Ethernet address: 00:a0:cc:da:da:da
miibus0: <MII bus> on dc0
ukphy0: <Generic IEEE 802.3u media interface> on miibus0
ukphy0:  10baseT, 10baseT-FDX, 100baseTX, 100baseTX-FDX, auto
dc1: <82c169 PNIC 10/100BaseTX> port 0x9800-0x98ff mem 0xd3000000-0xd30
000ff irq 11 at device 12.0 on pci0
dc1: Ethernet address: 00:a0:cc:da:da:db
miibus1: <MII bus> on dc1
ukphy1: <Generic IEEE 802.3u media interface> on miibus1
ukphy1:  10baseT, 10baseT-FDX, 100baseTX, 100baseTX-FDX, auto
```

Στο παρ΄αδειγμα αυτό, βλέπουμε ότι δύο κ΄αρτες που χρησιμοποιούν τον οδηγό dc(4) έχουν εντοπιστεί στο σύστημα.

Αν ο οδηγός της NIC σας δεν είναι παρόν στον `GENERIC`, θα πρέπει να φορτώσετε τον κατ΄αλληλο οδηγό για να χρησιμοποιήσετε την NIC σας. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με έναν απο τους δύο αυτούς τρόπους:

- Ο ποιό εύκολο τρόπος είναι απλ΄α να φορτώσετε ένα ΄αρθρωμα του πυρήνα για την κ΄αρτα δικτύου σας με το kldload(8), ή αυτόματα κατα την εκκίνηση προσθέτοντας την κατ΄αλληλη γραμμή στο αρχείο `/boot/loader.conf`. Δεν είναι όλοι οι οδηγοί NIC διαθέσιμοι σαν αρθρώματα, χαρακτηριστικ΄α παραδείγματα είναι τα αρθρώματα για συσκευές ISA.
- Εναλλακτικ΄α, μπορείτε να μεταγλώττισετε στατικ΄α την υποστήριξη για την κ΄αρτα σας στον πυρήνα. Ελέγξετε το αρχείο `/usr/src/sys/conf/NOTES`, το `/usr/src/sys/arch/conf/NOTES` και την σελίδα βοηθείας του οδηγού για να μ΄αθετε τι πρέπει να προσθέσετε στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα. Για περισσότερες πληροφορίες για το πως να μεταγλωττίσετε τον πυρήνα, παρακαλώ διαβ΄αστε το Êåöüëáéï 9. Αν η κ΄αρτα σας εντοπιστεί κατα την εκκίνηση απο τον πυρήνα (`GENERIC`) δεν χρει΄αζετε να μεταγλώττισετε έναν νέο πυρήνα.

12.8.1.1 Χρησιμοποιώντας Οδηγούς Windows Με Το NDIS

Δυστυχώς, υπ΄αρχουν ακόμα πολλοί κατασκευαστές που δεν παρέχουν τεχνικές προδιαγραφές για τους οδηγούς τους στην κοινότητα του ανοικτού λογισμικού γιατί αντιμετωπίζουν τέτοιες πληροφορίες σαν μυστικ΄α του εμπορίου. Συνεπώς, οι υπεύθυνοι για την αν΄απτυξη του FreeBSD και ΄αλλων λειτουργικών συστημ΄ατων μένουν με δύο επιλογές: να αναπτύξουν οδηγούς με την μακρ΄α και επίπονη διαδικασία της αντίστροφης μηχανικής ή να χρησιμοποιήσουν ήδη υπ΄αρχοντες οδηγούς σε δυαδική μορφή διαθέσιμους για την πλατφόρμα Microsoft Windows. Οι περισσότεροι υπεύθυνοι για την αν΄απτυξη, μεταξύ τους και αυτοί που εμπλέκονται με το FreeBSD, έχουν επιλέξει την δεύτερη προσέγγιση.

Σ΄αρη την προσφορ΄α του Bill Paul (wpaul), μι΄ας και απο το FreeBSD 5.3-RELEASE υπ΄αρχει "γηγενής" υποστήριξη για το Network Driver Interface Specification (NDIS). Το έργο FreeBSD NDISulator (διαφορετικ΄α γνωστό σας Project Evil) παίρνει έναν οδηγό Windows σε δυαδική μορφή και στην ουσία τον εξαπατ΄α ώστε να νομίζει ότι τρέχει σε Windows. Λόγο του ότι ο οδηγός ndis(4) χρησιμοποιεί μία Windows δυαδική μορφή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε i386 και amd64 συστήματα.

> **Óçìåßùóç:** Ο οδηγός ndis(4) είναι σχεδιασμένος ώστε να υποστηρίζει κυρίως συσκευές PCI, CardBus και PCMCIA, οι συσκευές USB δεν υποστηρίζονται ακόμα.

Για να χρησιμοποιήσετε τον NDISulator, θα χρειαστείτε τρία πρ΄αγματα:

1. Τον πηγαίο κώδικα του πυρήνα
2. Την Windows XP δυαδική μορφή του οδηγού (`.SYS` επέκταση)
3. Το Windows XP αρχείο ρυθμίσεων του οδηγού (`.INF` επέκταση)

Εντοπίστε τα αρχεία αυτ΄α για την κ΄αρτα σας. Γενικ΄α, αυτ΄α μπορούν να βρεθούν στα παρεχόμενα CDs ή στους ιστότοπους των κατασκευαστών. Στα ακόλουθα παραδείγματα, θα χρησιμοποιήσουμε τα αρχεία `W32DRIVER.SYS` και `W32DRIVER.INF`.

Óçìåßùóç: Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οδηγούς Windows/i386 σε συστήματα FreeBSD/amd64, θα πρέπει να βρείτε οδηγούς Windows/amd64 για να δουλέψουν σωστ΄α.

Το επόμενο βήμα είναι να μεταγλωττίσετε τον δυαδικό οδηγό μέσα σε ένα φορτώσιμο ΄αρθρωμα του πυρήνα. Για να το επιτύχετε αυτό, θα πρέπει σαν `root`, να χρησιμοποιήσετε το ndisgen(8):

```
# ndisgen /path/to/W32DRIVER.INF /path/to/W32DRIVER.SYS
```

Το βοηθητικό πρόγραμμα ndisgen(8) είναι διαδραστικό και θα σας ενημερώσει για οποιαδήποτε επιπλέον πληροφορία μπορεί να χρειαστεί; θα παρ΄αγει ένα ΄αρθρωμα του πυρήνα στον τρέχωντα κατ΄αλογο και μπορεί να φορτωθεί ως εξής:

```
# kldload ./W32DRIVER.ko
```

Επιπλέον του παραχθέντος αρθρώματος, θα πρέπει να φορτώσετε τα αρθρώματα `ndis.ko` και `if_ndis.ko`. Αυτό θα πρέπει να γίνει αυτόματα όταν φορτώνετε οποιαδήποτε εξαρτ΄αται απο το ndis(4). Αν θέλετε να το κ΄ανετε χειρωνακτικ΄α, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε τις ακόλουθες εντολές:

```
# kldload ndis
# kldload if_ndis
```

Ε πρώτη εντολή φορτώνει τον οδηγό NDIS miniport wrapper, ενώ η δεύτερη φορτώνει την πραγματική κ΄αρτα δικτύου.

Τώρα, ελέγξτε το dmesg(8) για να δείτε αν υπ΄αρχουν σφ΄αλματα κατα την φόρτωση. Αν όλα πήγαν καλ΄α, θα πρέπει να δείτε μια παρόμοια έξοδο με την επόμενη:

```
ndis0: <Wireless-G PCI Adapter> mem 0xf4100000-0xf4101fff irq 3 at device 8.0 on pci1
ndis0: NDIS API version: 5.0
ndis0: Ethernet address: 0a:b1:2c:d3:4e:f5
ndis0: 11b rates: 1Mbps 2Mbps 5.5Mbps 11Mbps
ndis0: 11g rates: 6Mbps 9Mbps 12Mbps 18Mbps 36Mbps 48Mbps 54Mbps
```

Απο εδώ και πέρα μπορείτε να χειριστείτε την συσκευή `ndis0` σαν μια οποιαδήποτε κ΄αρτα δικτύου (π.χ., `dc0`).

Μπορείτε να ρυθμίσετε το σύστημα να φορτώνει τα NDIS αρθρώματα κατα την εκκίνηση με τον ίδιο τρόπο με τα όπως με οποιαδήποτε ΄αλλα αρθρώματα. Πρώτα, αντιγρ΄αψτε το παραχθείσα ΄αρθρωμα, `W32DRIVER.ko`, στον κατ΄αλογο `/boot/modules`. Τότε, προσθέστε την ακόλουθη γραμμή στο `/boot/loader.conf`:

```
W32DRIVER_load="YES"
```

12.8.2 Ρυθμίζοντας Την Κ΄αρτα Δικτύου

Μόλις ο κατ΄αλληλος οδηγός φορτωθεί για την κ΄αρτα δικτύου, χρει΄αζεται να ρυθμιστεί. Όπως πολλ΄α ΄αλλα πρ΄αγματα, η κ΄αρτα δικτύου είχε ρυθμιστεί κατα την στιγμή της εγκατ΄αστασης με το **sysinstall**.

Για να εμφανίσετε τις κάρτες δικτύου που έχετε στο σύστημα σας, πληκτρολογήστε την ακόλουθη εντολή:

```
% ifconfig
dc0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
        inet 192.168.1.3 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.1.255
        ether 00:a0:cc:da:da:da
        media: Ethernet autoselect (100baseTX <full-duplex>)
        status: active
dc1: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
        inet 10.0.0.1 netmask 0xffffff00 broadcast 10.0.0.255
        ether 00:a0:cc:da:da:db
        media: Ethernet 10baseT/UTP
        status: no carrier
lp0: flags=8810<POINTOPOINT,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
lo0: flags=8049<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> mtu 16384
        inet 127.0.0.1 netmask 0xff000000
tun0: flags=8010<POINTOPOINT,MULTICAST> mtu 1500
```

> **Óçìåßùóç:** Παλαιότερες εκδόσεις του FreeBSD μπορεί να χρειάζονται την παράμετρο `-a` ακολουθούμενη στην ifconfig(8), για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με την σωστή σύνταξη του ifconfig(8), παρακαλώ ανατρέξτε στην σελίδα βοηθείας. Σημειώστε επίσης ότι οι εγγραφές που αφορούν το IPv6 (`inet6` κτλπ.) έχουν παραμεληθεί σε αυτό το παράδειγμα.

Σε αυτό το παράδειγμα, οι ακόλουθες συσκευές έχουν εμφανιστεί:

- `dc0`: Ε πρώτη Ethernet κάρτα δικτύου
- `dc1`: Ε δεύτερη Ethernet κάρτα δικτύου
- `lp0`: Ε παράλληλη πόρτα
- `lo0`: Ε συσκευή loopback
- `tun0`: Ε συσκευή tunnel χρησιμοποιούμενη απο το πρόγραμμα **ppp**

Το FreeBSD χρησιμοποιεί τα ονόματα των οδηγών με την σειρά κατα την οποία εντοπίστηκαν οι αντίστοιχες κάρτες κατα την εκκίνηση. Για παράδειγμα η συσκευή `sis2` θα είναι η τρίτη κάρτα δικτύου που χρησιμοποιεί τον οδηγό sis(4).

Στο παράδειγμα αυτό, η συσκευή `dc0` είναι πάνω και τρέχει. Οι λέξεις κλειδία είναι:

1. `UP` σημαίνει ότι η κάρτα είναι ρυθμισμένη και έτοιμη.
2. Ε κάρτα έχει μία Internet διεύθυνση (`inet`) ρυθμισμένη (σε αυτή την περίπτωση `192.168.1.3`).
3. Έχει μία έγκυρη μάσκα υποδικτύου (`netmask`; `0xffffff00` είναι το ίδιο με το `255.255.255.0`).
4. Έχει μία έγκυρη broadcast διεύθυνση (σε αυτή την περίπτωση, `192.168.1.255`).
5. Ε διεύθυνση MAC της κάρτας (`ether`) είναι `00:a0:cc:da:da:da`
6. Ε επιλογή του φυσικού μέσου είναι σε κατάσταση autoselection (`media: Ethernet autoselect (100baseTX <full-duplex>)`). Παρατηρούμε ότι η `dc1` έχει ρυθμιστεί να τρέχει σαν `10baseT/UTP`

μέσο. Για περισσότερες πληροφορίες για τους τύπους των μέσων ενός οδηγού, παρακαλώ ανατρέξτε στην σελίδα βοηθείας.

7. Ε κατ΄ασταση της σύνδεσης (`status`) είναι `active`, δηλ. έχει εντοπιστεί σήμα μεταφορ΄ας. Στην `dc1`, παρατηρούμε `status: no carrier`. Αυτό είναι λογικό αφού το καλώδιο Ethernet δεν έχει συνδεθεί με την κ΄αρτα.

Αν το ifconfig(8) εμφανίζει κ΄ατι παρόμοιο με αυτό:

```
dc0: flags=8843<BROADCAST,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
               ether 00:a0:cc:da:da:da
```

σημαίνει ότι η κ΄αρτα δεν έχει ρυθμιστεί.

Για να ρυθμίσετε την κ΄αρτα σας, θα χρειαστείτε προνόμια `root`. Ε ρύθμιση της κ΄αρτας δικτύου μπορεί να γίνει απο την γραμμή εντολών με το ifconfig(8) αλλ΄α θα πρέπει να το επαναλ΄αβετε σε κ΄αθε επανεκκίνηση του συστήματος. Το αρχείο `/etc/rc.conf` είναι εκεί όπου πρέπει να προσθέσετε τις ρύθμισεις της κ΄αρτας δικτύου.

Ανοίξτε το αρχείο `/etc/rc.conf` με τον αγαπημένο σας κειμενογρ΄αφο. Θα χρειαστεί να προσθέσετε μία γραμμή για κ΄αθε κ΄αρτα δικτύου που υπ΄αρχει στο σύστημα σας, για παρ΄αδειγμα στην περίπτωση μας, θα πρέπει να προσθέσετε τι εξής γραμμές:

```
ifconfig_dc0="inet 192.168.1.3 netmask 255.255.255.0"
ifconfig_dc1="inet 10.0.0.1 netmask 255.255.255.0 media 10baseT/UTP"
```

Θα πρέπει να αντικαταστήσετε το `dc0`, `dc1`, και ούτω κ΄αθε εξής, με τις σωστές συσκευές των καρτών σας, και τις σωστές διευθύνσεις. Θα πρέπει να διαβ΄ασετε την σελίδα βοηθείας του οδηγού και του ifconfig(8) για περισσότερες λεπτομέριες σχετικ΄α με τις επιτρεπόμενες παραμέτρους και επίσης την σελίδα βοηθείας του rc.conf(5) για περισσότερες λεπτομέριες σχετικ΄α με την σύνταξη του `/etc/rc.conf`.

Αν ρυθμίσατε το δίκτυο σας κατα την εγκατ΄ασταση, μερικές γραμμές σχετικές με την/τις κ΄αρτα/κ΄αρτες δικτύου θα υπ΄αρχουν ήδη. Ελέγξτε διπλ΄α το `/etc/rc.conf` προτού προσθέστε επιπλέον γραμμές.

Θα πρέπει επίσης να διορθώσετε το αρχείο `/etc/hosts` ώστε να προσθέσετε τα ονόματα και τις IP διεύθυνσεις απο τα δι΄αφορα μηχανήματα στο LAN σας, αν δεν είναι ήδη ρυθμισμένα. Για περισσότερες πληροφορίες ανατρέξτε στην σελίδα βοηθείας του hosts(5) και του `/usr/share/examples/etc/hosts`.

12.8.3 Δοκιμές Και Επίλυση Προβλημ΄ατων

Μόλις κ΄ανετε τις βασικές αλλαγές στο `/etc/rc.conf`, θα πρέπει να επανεκκινήσετε το σύστημα σας. Αυτό θα επιτρέψει σε πιθανές αλλαγές στις κ΄αρτες να εφαρμοστούν, και να επιβεβαιώσετε ότι το σύστημα επανεκκινεί χωρίς κανένα λ΄αθος στις ρυθμίσεις.

Μόλις το σύστημα επανεκκινηθεί, θα πρέπει να δοκιμ΄ασετε τις κ΄αρτες δικτύου.

12.8.3.1 Δοκιμ΄αζοντας Μια Ethernet Κ΄αρτα

Για να επιβεβαιώσετε ότι η Ethernet κ΄αρτα λειτουργεί σωστ΄α, θα πρέπει να κ΄ανετε δύο πρ΄αγματα. Πρώτα, κ΄αντε ping την κ΄αρτα την ίδια, και μετ΄α κ΄αντε ping ένα ΄αλλο μηχ΄ανημα στο LAN.

Πρώτα δοκιμ΄αστε στην τοπική κ΄αρτα:

```
% ping -c5 192.168.1.3
PING 192.168.1.3 (192.168.1.3): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.082 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.074 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.076 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.108 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.076 ms

--- 192.168.1.3 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 0.074/0.083/0.108/0.013 ms
```

Τώρα δοκιμάστε σε ένα άλλο μηχάνημα στο LAN:

```
% ping -c5 192.168.1.2
PING 192.168.1.2 (192.168.1.2): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.726 ms
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.766 ms
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.700 ms
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.747 ms
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.704 ms

--- 192.168.1.2 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 0.700/0.729/0.766/0.025 ms
```

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και το όνομα *το μηχανήματος αντί της διεύθυνσης* `192.168.1.2` *αν έχετε ρυθμίσει το αρχείο* `/etc/hosts`.

12.8.3.2 *Επίλυση Προβλημάτων*

Ε επίλυση προβλημάτων υλικού και λογισμικού είναι πάντοτε επίπονη, ένας πόνος ο οποιός μπορεί να ανακουφιστεί ελέγχοντας μερικά απλά πράγματα πρώτα. Είναι το καλώδιο του δικτύου συνδεδεμένο; Έχετε ρυθμίσει σωστά τις υπηρεσίες δικτύου; Έχετε ρυθμίσει σωστά το πύρινο τείχος; Έχει πράγματι το FreeBSD *υποστήριξη για αυτή την κάρτα δικτύου; Πρέπει πάντα να ελέγχετε τις σημειώσεις του υλικού πριν στείλε μία αναφορά για ένα πρόβλημα. Αναβαθμίστε την έκδοση του* FreeBSD *στην τελευταία ΣΤΑΘΕΡΕ έκδοση. Ελέγξτε τα αρχεία των λιστών μηνυμάτων, ή ψάξτε στο* Internet.

Αν η κάρτα δουλεύει, αλλά με χαμηλή απόδοση, θα άξιζε να διαβάσετε την σελίδα βοηθείας tuning(7). *Μπορείτε επίσης να ελέγξετε οι αν λανθασμένες ρυθμίσεις του δικτύου προκαλούν τις αργές συνδέσεις.*

Μερικοί χρήστες αντιμετωπίζουν ένα ή δύο μηνύματα `device timeout`, *τα οποία είναι φυσιολογικά για μερικές κάρτες. Αν συνεχιστούν, ή γίνουν ενοχλητικά, θα πρέπει να ελέγξετε μήπως και κάποιες συσκευές παρεμποδίζουν η μία την άλλη. Ελέγξτε διπλά τις συνδέσεις των καλωδίων.* Ίσως *θα πρέπει να αποκτήσετε μία άλλη κάρτα.*

Μερικές φορές, οι χρήστες παρατηρούν μερικά μηνύματα λάθους `watchdog timeout`. *Το πρώτο πράγμα που πρέπει να κάνετε είναι να ελέγξετε το καλώδιο του δικτύου. Αρκέτες κάρτες χρειάζονται μία θέση* PCI *που να υποστηρίζει* Bus Mastering. *Σε μερικές παλιές μητρικές κάρτες. μόνο*

μία θέση PCI το υποστήριζε (συνήθως η θέση 0). Ελέγξτε την κάρτα δικτύου και την τεκμηρίωση της μητρικής κάρτας για να διαπιστώσετε αν εκεί είναι το πρόβλημα.

Το μήνυμα `No route to host` εμφανίζεται αν το σύστημα αδυνατεί να δρομολογήσει τα πακέτα στον προορισμό τους. Αυτό συμβαίνει αν δεν έχει καθοριστεί προεπιλεγμένη διεύθυνση δρομολόγησης, ή αν ένα καλώδιο έχει ξεσυνδεθεί. Ελέγξτε την έξοδο τις εντολής `netstat -rn` και σιγουρευτείτε ότι η διεύθυνση δρομολόγησης είναι έγκυρη. Αν δεν έχει καθοριστεί, διαβάστε το ÊåöÜëáéï 32 για περισσότερες πληροφορίες.

Το μήνυμα λάθους `ping: sendto: Permission denied` συμβαίνει κυρίως λόγο κάποιας λάθος ρύθμισης στο πύρινο τείχος. Αν το `ipfw` είναι ενεργοποιημένο στον πυρήνα αλλά δεν έχουν καθοριστεί κανόνες, τότε η προεπιλεγμένη πολιτική είναι η απαγόρευση όλης της κίνησης, ακόμα και των αιτημάτων ping! Διαβάστε το ÊåöÜëáéï 31 για περισσότερες πληροφορίες.

Μερικές φορές η απόδοση της κάρτας μπορεί να είναι φτωχή, ή κάτω του μέσου όρου. Σε αυτές τις περιπτώσεις το καλύτερο είναι να ρυθμίσετε την κατάσταση του μέσου απο `autoselect` στην κατάλληλη κατάσταση. Ενώ συνήθως αυτό φαίνετε να δουλεύει στα περισσότερα υλικά, μπορεί να μην λύσει το πρόβλημα στον καθέναν. Και πάλι, ελέγξτε όλες τις ρυθμίσεις του δικτύου, και ξαναδιαβάστε πάλι την σελίδα βοηθείας tuning(7).

12.9 Εικονικά Hosts

Μία αρκετά συνηθισμένη χρήση του FreeBSD είναι η εικονική φιλοξενία ιστοχώρων, όπου και ένας εξυπηρετητής εμφανίζεται στο δίκτυο σαν περισσότερο απο ένας. Αυτό επιτυγχάνεται αναθέτοντας πολλαπλές δικτυακές διευθύνσεις σε μία και μόνο συσκευή.

Μία κάρτα δικτύου έχει μία "πραγματική" διεύθυνση, και απεριόριστο αριθμό "εικονικών" διευθύνσεων. Οι εικονικές αυτές διεύθυνσεις προσθέτονται με την μορφή εγγραφών στο αρχείο `/etc/rc.conf`.

Μία εγγραφή εικονικής διεύθυνσης για την κάρτα δικτύου `fxp0` μοιάζει ως εξής:

```
ifconfig_fxp0_alias0="inet xxx.xxx.xxx.xxx netmask xxx.xxx.xxx.xxx"
```

Σημειώστε ότι οι εγγραφές αυτές πρέπει να ξεκινούν με `alias0` και να συνεχίζουν πρός τα πάνω σε σειρά, (για παράδειγμα, `_alias1`, `_alias2`, και ούτω κάθε εξής). Ε διαδικασία ρύθμισης θα σταματήσει στον πρώτο αριθμό που λείπει.

Ο υπολογισμός της μάσκας δικτύου είναι σημαντικός, αλλά ευτυχώς και εύκολος. Για κάθε κάρτα, πρέπει να υπάρχει μία διεύθυνση η οποία αντιπροσωπεύει σωστά την μάσκα του δικτύου. Οποιαδήποτε άλλη διεύθυνση που συμπίπτει στο ίδιο δίκτυο πρέπει να έχει μάσκα δικτύου `1s` (εκφρασμένη είτε σαν `255.255.255.255` είτε σαν `0xffffffff`).

Για παράδειγμα, εξετάστε την περίπτωση όπου η κάρτα δικτύου `fxp0` είναι συνδεδεμένη σε δύο δίκτυα, το δίκτυο `10.1.1.0` με μάσκα δικτύου `255.255.255.0` και το δίκτυο `202.0.75.16` με μάσκα δικτύου `255.255.255.240`. Θέλουμε το σύστημα να πάρει τις διευθύνσεις από `10.1.1.1` μέχρι `10.1.1.5` και τις `202.0.75.17` μέχρι `202.0.75.20`. Όπως σημειώθηκε παραπάνω, μόνο η πρώτες διευθύνσεις (στην περίπτωση αυτή, η `10.0.1.1` και η `202.0.75.17`) πρέπει να έχουν πραγματικές μάσκες δικτύου. Όλες οι υπόλοιπες, από (`10.1.1.2` μέχρι `10.1.1.5` και `202.0.75.18` μέχρι `202.0.75.20`) πρέπει να ρυθμιστούν με μάσκα δικτύου `255.255.255.255`.

Ε ακόλουθες εγγραφές στο αρχείο `/etc/rc.conf` *θα ρυθμίσουν την κ΄αρτα* όπως *πρέπει για το παρ΄αδειγμα*:

```
ifconfig_fxp0="inet 10.1.1.1 netmask 255.255.255.0"
ifconfig_fxp0_alias0="inet 10.1.1.2 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias1="inet 10.1.1.3 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias2="inet 10.1.1.4 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias3="inet 10.1.1.5 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias4="inet 202.0.75.17 netmask 255.255.255.240"
ifconfig_fxp0_alias5="inet 202.0.75.18 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias6="inet 202.0.75.19 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias7="inet 202.0.75.20 netmask 255.255.255.255"
```

12.10 *Αρχεία Ρυθμίσεων*

12.10.1 *Ο κατ΄αλογος* `/etc`

Τα αρχεία ρυθμίσεων αποθηκεύονται σε καταλόγους. Μερικοί απο αυτούς είναι:

`/etc`	*Γενικές ρυθμίσεις του συστήματος*, data here is system-specific.
`/etc/defaults`	Default versions of system configuration files.
`/etc/mail`	Extra sendmail(8) configuration, other MTA configuration files.
`/etc/ppp`	Configuration for both user- and kernel-ppp programs.
`/etc/namedb`	Default location for named(8) data. Normally `named.conf` and zone files are stored here.
`/usr/local/etc`	Configuration files for installed applications. May contain per-application subdirectories.
`/usr/local/etc/rc.d`	Start/stop scripts for installed applications.
`/var/db`	Automatically generated system-specific database files, such as the package database, the locate database, and so on

12.10.2 Hostnames

12.10.2.1 `/etc/resolv.conf`

`/etc/resolv.conf` dictates how FreeBSD's resolver accesses the Internet Domain Name System (DNS).

The most common entries to `resolv.conf` are:

`nameserver`	The IP address of a name server the resolver should query. The servers are queried in the order listed with a maximum of three.
`search`	Search list for hostname lookup. This is normally determined by the domain of the local hostname.
`domain`	The local domain name.

A typical `resolv.conf`:

```
search example.com
nameserver 147.11.1.11
nameserver 147.11.100.30
```

Óçìåßùóç: Only one of the `search` and `domain` options should be used.

If you are using DHCP, dhclient(8) usually rewrites `resolv.conf` with information received from the DHCP server.

12.10.2.2 `/etc/hosts`

`/etc/hosts` is a simple text database reminiscent of the old Internet. It works in conjunction with DNS and NIS providing name to IP address mappings. Local computers connected via a LAN can be placed in here for simplistic naming purposes instead of setting up a named(8) server. Additionally, `/etc/hosts` can be used to provide a local record of Internet names, reducing the need to query externally for commonly accessed names.

```
# $FreeBSD$
#
# Host Database
# This file should contain the addresses and aliases
# for local hosts that share this file.
# In the presence of the domain name service or NIS, this file may
# not be consulted at all; see /etc/nsswitch.conf for the resolution order.
#
#
::1                     localhost localhost.my.domain myname.my.domain
127.0.0.1               localhost localhost.my.domain myname.my.domain

#
# Imaginary network.
#10.0.0.2               myname.my.domain myname
#10.0.0.3               myfriend.my.domain myfriend
#
# According to RFC 1918, you can use the following IP networks for
# private nets which will never be connected to the Internet:
#
#       10.0.0.0        -   10.255.255.255
#       172.16.0.0      -   172.31.255.255
#       192.168.0.0     -   192.168.255.255
#
# In case you want to be able to connect to the Internet, you need
# real official assigned numbers.  PLEASE PLEASE PLEASE do not try
# to invent your own network numbers but instead get one from your
# network provider (if any) or from the Internet Registry (ftp to
# rs.internic.net, directory '/templates').
#
```

`/etc/hosts` takes on the simple format of:

```
[Internet address] [official hostname] [alias1] [alias2] ...
```

For example:

```
10.0.0.1 myRealHostname.example.com myRealHostname foobar1 foobar2
```

Consult hosts(5) for more information.

12.10.3 Log File Configuration

12.10.3.1 `syslog.conf`

`syslog.conf` is the configuration file for the syslogd(8) program. It indicates which types of `syslog` messages are logged to particular log files.

```
# $FreeBSD$
#
#       Spaces ARE valid field separators in this file. However,
#       other *nix-like systems still insist on using tabs as field
#       separators. If you are sharing this file between systems, you
#       may want to use only tabs as field separators here.
#       Consult the syslog.conf(5) manual page.
*.err;kern.debug;auth.notice;mail.crit          /dev/console
*.notice;kern.debug;lpr.info;mail.crit;news.err /var/log/messages
security.*                                      /var/log/security
mail.info                                       /var/log/maillog
lpr.info                                        /var/log/lpd-errs
cron.*                                          /var/log/cron
*.err                                           root
*.notice;news.err                               root
*.alert                                         root
*.emerg                                         *
# uncomment this to log all writes to /dev/console to /var/log/console.log
#console.info                                   /var/log/console.log
# uncomment this to enable logging of all log messages to /var/log/all.log
#*.*                                            /var/log/all.log
# uncomment this to enable logging to a remote log host named loghost
#*.*                                            @loghost
# uncomment these if you're running inn
# news.crit                                     /var/log/news/news.crit
# news.err                                      /var/log/news/news.err
# news.notice                                   /var/log/news/news.notice
!startslip
*.*                                             /var/log/slip.log
!ppp
*.*                                             /var/log/ppp.log
```

Consult the syslog.conf(5) manual page for more information.

12.10.3.2 newsyslog.conf

newsyslog.conf is the configuration file for newsyslog(8), a program that is normally scheduled to run by cron(8). newsyslog(8) determines when log files require archiving or rearranging. logfile is moved to logfile.0, logfile.0 is moved to logfile.1, and so on. Alternatively, the log files may be archived in gzip(1) format causing them to be named: logfile.0.gz, logfile.1.gz, and so on.

newsyslog.conf indicates which log files are to be managed, how many are to be kept, and when they are to be touched. Log files can be rearranged and/or archived when they have either reached a certain size, or at a certain periodic time/date.

```
# configuration file for newsyslog
# $FreeBSD$
#
# filename          [owner:group]    mode count size when [ZB] [/pid_file] [sig_num]
/var/log/cron                          600  3     100  *     Z
/var/log/amd.log                       644  7     100  *     Z
/var/log/kerberos.log                  644  7     100  *     Z
/var/log/lpd-errs                      644  7     100  *     Z
/var/log/maillog                       644  7     *    @T00  Z
/var/log/sendmail.st                   644  10    *    168   B
/var/log/messages                      644  5     100  *     Z
/var/log/all.log                       600  7     *    @T00  Z
/var/log/slip.log                      600  3     100  *     Z
/var/log/ppp.log                       600  3     100  *     Z
/var/log/security                      600  10    100  *     Z
/var/log/wtmp                          644  3     *    @01T05 B
/var/log/daily.log                     640  7     *    @T00  Z
/var/log/weekly.log                    640  5     1    $W6D0 Z
/var/log/monthly.log                   640  12    *    $M1D0 Z
/var/log/console.log                   640  5     100  *     Z
```

Consult the newsyslog(8) manual page for more information.

12.10.4 sysctl.conf

sysctl.conf looks much like rc.conf. Values are set in a variable=value form. The specified values are set after the system goes into multi-user mode. Not all variables are settable in this mode.

To turn off logging of fatal signal exits and prevent users from seeing processes started from other users, the following tunables can be set in sysctl.conf:

```
# Do not log fatal signal exits (e.g. sig 11)
kern.logsigexit=0

# Prevent users from seeing information about processes that
# are being run under another UID.
security.bsd.see_other_uids=0
```

12.11 Tuning with sysctl

sysctl(8) is an interface that allows you to make changes to a running FreeBSD system. This includes many advanced options of the TCP/IP stack and virtual memory system that can dramatically improve performance for an experienced system administrator. Over five hundred system variables can be read and set using sysctl(8).

At its core, sysctl(8) serves two functions: to read and to modify system settings.

To view all readable variables:

```
% sysctl -a
```

To read a particular variable, for example, `kern.maxproc`:

```
% sysctl kern.maxproc
kern.maxproc: 1044
```

To set a particular variable, use the intuitive *`variable=value`* syntax:

```
# sysctl kern.maxfiles=5000
kern.maxfiles: 2088 -> 5000
```

Settings of sysctl variables are usually either strings, numbers, or booleans (a boolean being `1` for yes or a `0` for no).

If you want to set automatically some variables each time the machine boots, add them to the `/etc/sysctl.conf` file. For more information see the sysctl.conf(5) manual page and the ÔìÞìá 12.10.4.

12.11.1 sysctl(8) Read-only

Contributed by Tom Rhodes.

In some cases it may be desirable to modify read-only sysctl(8) values. While this is sometimes unavoidable, it can only be done on (re)boot.

For instance on some laptop models the cardbus(4) device will not probe memory ranges, and fail with errors which look similar to:

```
cbb0: Could not map register memory
device_probe_and_attach: cbb0 attach returned 12
```

Cases like the one above usually require the modification of some default sysctl(8) settings which are set read only. To overcome these situations a user can put sysctl(8) “OIDs” in their local `/boot/loader.conf`. Default settings are located in the `/boot/defaults/loader.conf` file.

Fixing the problem mentioned above would require a user to set `hw.pci.allow_unsupported_io_range=1` in the aforementioned file. Now cardbus(4) will work properly.

12.12 Tuning Disks

12.12.1 Sysctl Variables

12.12.1.1 `vfs.vmiodirenable`

The `vfs.vmiodirenable` sysctl variable may be set to either 0 (off) or 1 (on); it is 1 by default. This variable controls how directories are cached by the system. Most directories are small, using just a single fragment (typically 1 K) in the file system and less (typically 512 bytes) in the buffer cache. With this variable turned off (to 0), the buffer cache will only cache a fixed number of directories even if you have a huge amount of memory. When turned on (to 1), this sysctl allows the buffer cache to use the VM Page Cache to cache the directories, making all the memory available for caching directories. However, the minimum in-core memory used to cache a directory is the physical page size (typically 4 K) rather than 512 bytes. We recommend keeping this option on if you are running any services which manipulate large numbers of files. Such services can include web caches, large mail systems, and news systems. Keeping this option on will generally not reduce performance even with the wasted memory but you should experiment to find out.

12.12.1.2 `vfs.write_behind`

The `vfs.write_behind` sysctl variable defaults to `1` (on). This tells the file system to issue media writes as full clusters are collected, which typically occurs when writing large sequential files. The idea is to avoid saturating the buffer cache with dirty buffers when it would not benefit I/O performance. However, this may stall processes and under certain circumstances you may wish to turn it off.

12.12.1.3 `vfs.hirunningspace`

The `vfs.hirunningspace` sysctl variable determines how much outstanding write I/O may be queued to disk controllers system-wide at any given instance. The default is usually sufficient but on machines with lots of disks you may want to bump it up to four or five *megabytes*. Note that setting too high a value (exceeding the buffer cache's write threshold) can lead to extremely bad clustering performance. Do not set this value arbitrarily high! Higher write values may add latency to reads occurring at the same time.

There are various other buffer-cache and VM page cache related sysctls. We do not recommend modifying these values, the VM system does an extremely good job of automatically tuning itself.

12.12.1.4 `vm.swap_idle_enabled`

The `vm.swap_idle_enabled` sysctl variable is useful in large multi-user systems where you have lots of users entering and leaving the system and lots of idle processes. Such systems tend to generate a great deal of continuous pressure on free memory reserves. Turning this feature on and tweaking the swapout hysteresis (in idle seconds) via `vm.swap_idle_threshold1` and `vm.swap_idle_threshold2` allows you to depress the priority of memory pages associated with idle processes more quickly then the normal pageout algorithm. This gives a helping hand to the pageout daemon. Do not turn this option on unless you need it, because the tradeoff you are making is essentially pre-page memory sooner rather than later; thus eating more swap and disk bandwidth. In a small system this option will have a determinable effect but in a large system that is already doing moderate paging this option allows the VM system to stage whole processes into and out of memory easily.

12.12.1.5 `hw.ata.wc`

FreeBSD 4.3 flirted with turning off IDE write caching. This reduced write bandwidth to IDE disks but was considered necessary due to serious data consistency issues introduced by hard drive vendors. The problem is that IDE drives lie about when a write completes. With IDE write caching turned on, IDE hard drives not only write data to disk out of order, but will sometimes delay writing some blocks indefinitely when under heavy disk loads. A crash or power failure may cause serious file system corruption. FreeBSD's default was changed to be safe. Unfortunately, the result was such a huge performance loss that we changed write caching back to on by default after the release. You should check the default on your system by observing the `hw.ata.wc` sysctl variable. If IDE write caching is turned off, you can turn it back on by setting the kernel variable back to 1. This must be done from the boot loader at boot time. Attempting to do it after the kernel boots will have no effect.

For more information, please see ata(4).

12.12.1.6 `SCSI_DELAY` (`kern.cam.scsi_delay`)

The `SCSI_DELAY` kernel config may be used to reduce system boot times. The defaults are fairly high and can be responsible for `15` seconds of delay in the boot process. Reducing it to `5` seconds usually works (especially with modern drives). Newer versions of FreeBSD (5.0 and higher) should use the `kern.cam.scsi_delay` boot time tunable. The tunable, and kernel config option accept values in terms of *milliseconds* and *not seconds*.

12.12.2 Soft Updates

The tunefs(8) program can be used to fine-tune a file system. This program has many different options, but for now we are only concerned with toggling Soft Updates on and off, which is done by:

```
# tunefs -n enable /filesystem
# tunefs -n disable /filesystem
```

A filesystem cannot be modified with tunefs(8) while it is mounted. A good time to enable Soft Updates is before any partitions have been mounted, in single-user mode.

Soft Updates drastically improves meta-data performance, mainly file creation and deletion, through the use of a memory cache. We recommend to use Soft Updates on all of your file systems. There are two downsides to Soft Updates that you should be aware of: First, Soft Updates guarantees filesystem consistency in the case of a crash but could very easily be several seconds (even a minute!) behind updating the physical disk. If your system crashes you may lose more work than otherwise. Secondly, Soft Updates delays the freeing of filesystem blocks. If you have a filesystem (such as the root filesystem) which is almost full, performing a major update, such as `make installworld`, can cause the filesystem to run out of space and the update to fail.

12.12.2.1 More Details about Soft Updates

There are two traditional approaches to writing a file systems meta-data back to disk. (Meta-data updates are updates to non-content data like inodes or directories.)

Historically, the default behavior was to write out meta-data updates synchronously. If a directory had been changed, the system waited until the change was actually written to disk. The file data buffers (file contents) were passed through the buffer cache and backed up to disk later on asynchronously. The advantage of this implementation is that it operates safely. If there is a failure during an update, the meta-data are always in a consistent state. A file is either

created completely or not at all. If the data blocks of a file did not find their way out of the buffer cache onto the disk by the time of the crash, fsck(8) is able to recognize this and repair the filesystem by setting the file length to 0. Additionally, the implementation is clear and simple. The disadvantage is that meta-data changes are slow. An `rm -r`, for instance, touches all the files in a directory sequentially, but each directory change (deletion of a file) will be written synchronously to the disk. This includes updates to the directory itself, to the inode table, and possibly to indirect blocks allocated by the file. Similar considerations apply for unrolling large hierarchies (`tar -x`).

The second case is asynchronous meta-data updates. This is the default for Linux/ext2fs and `mount -o async` for *BSD ufs. All meta-data updates are simply being passed through the buffer cache too, that is, they will be intermixed with the updates of the file content data. The advantage of this implementation is there is no need to wait until each meta-data update has been written to disk, so all operations which cause huge amounts of meta-data updates work much faster than in the synchronous case. Also, the implementation is still clear and simple, so there is a low risk for bugs creeping into the code. The disadvantage is that there is no guarantee at all for a consistent state of the filesystem. If there is a failure during an operation that updated large amounts of meta-data (like a power failure, or someone pressing the reset button), the filesystem will be left in an unpredictable state. There is no opportunity to examine the state of the filesystem when the system comes up again; the data blocks of a file could already have been written to the disk while the updates of the inode table or the associated directory were not. It is actually impossible to implement a `fsck` which is able to clean up the resulting chaos (because the necessary information is not available on the disk). If the filesystem has been damaged beyond repair, the only choice is to use newfs(8) on it and restore it from backup.

The usual solution for this problem was to implement *dirty region logging*, which is also referred to as *journaling*, although that term is not used consistently and is occasionally applied to other forms of transaction logging as well. Meta-data updates are still written synchronously, but only into a small region of the disk. Later on they will be moved to their proper location. Because the logging area is a small, contiguous region on the disk, there are no long distances for the disk heads to move, even during heavy operations, so these operations are quicker than synchronous updates. Additionally the complexity of the implementation is fairly limited, so the risk of bugs being present is low. A disadvantage is that all meta-data are written twice (once into the logging region and once to the proper location) so for normal work, a performance “pessimization” might result. On the other hand, in case of a crash, all pending meta-data operations can be quickly either rolled-back or completed from the logging area after the system comes up again, resulting in a fast filesystem startup.

Kirk McKusick, the developer of Berkeley FFS, solved this problem with Soft Updates: all pending meta-data updates are kept in memory and written out to disk in a sorted sequence (“ordered meta-data updates”). This has the effect that, in case of heavy meta-data operations, later updates to an item “catch” the earlier ones if the earlier ones are still in memory and have not already been written to disk. So all operations on, say, a directory are generally performed in memory before the update is written to disk (the data blocks are sorted according to their position so that they will not be on the disk ahead of their meta-data). If the system crashes, this causes an implicit “log rewind”: all operations which did not find their way to the disk appear as if they had never happened. A consistent filesystem state is maintained that appears to be the one of 30 to 60 seconds earlier. The algorithm used guarantees that all resources in use are marked as such in their appropriate bitmaps: blocks and inodes. After a crash, the only resource allocation error that occurs is that resources are marked as “used” which are actually “free”. fsck(8) recognizes this situation, and frees the resources that are no longer used. It is safe to ignore the dirty state of the filesystem after a crash by forcibly mounting it with `mount -f`. In order to free resources that may be unused, fsck(8) needs to be run at a later time. This is the idea behind the *background fsck*: at system startup time, only a *snapshot* of the filesystem is recorded. The `fsck` can be run later on. All file systems can then be mounted “dirty”, so the system startup proceeds in multiuser mode. Then, background `fsck`s will be scheduled for all file systems where this is required, to free resources that may be unused. (File systems that do not use Soft Updates still need the usual foreground `fsck` though.)

The advantage is that meta-data operations are nearly as fast as asynchronous updates (i.e. faster than with *logging*, which has to write the meta-data twice). The disadvantages are the complexity of the code (implying a higher risk for bugs in an area that is highly sensitive regarding loss of user data), and a higher memory consumption. Additionally there are some idiosyncrasies one has to get used to. After a crash, the state of the filesystem appears to be somewhat "older". In situations where the standard synchronous approach would have caused some zero-length files to remain after the `fsck`, these files do not exist at all with a Soft Updates filesystem because neither the meta-data nor the file contents have ever been written to disk. Disk space is not released until the updates have been written to disk, which may take place some time after running `rm`. This may cause problems when installing large amounts of data on a filesystem that does not have enough free space to hold all the files twice.

12.13 Tuning Kernel Limits

12.13.1 File/Process Limits

12.13.1.1 `kern.maxfiles`

`kern.maxfiles` can be raised or lowered based upon your system requirements. This variable indicates the maximum number of file descriptors on your system. When the file descriptor table is full, `file: table is full` will show up repeatedly in the system message buffer, which can be viewed with the `dmesg` command.

Each open file, socket, or fifo uses one file descriptor. A large-scale production server may easily require many thousands of file descriptors, depending on the kind and number of services running concurrently.

In older FreeBSD releases, the default value of `kern.maxfiles` is derived from the `maxusers` option in your kernel configuration file. `kern.maxfiles` grows proportionally to the value of `maxusers`. When compiling a custom kernel, it is a good idea to set this kernel configuration option according to the uses of your system. From this number, the kernel is given most of its pre-defined limits. Even though a production machine may not actually have 256 users connected at once, the resources needed may be similar to a high-scale web server.

As of FreeBSD 4.5, `kern.maxusers` is automatically sized at boot based on the amount of memory available in the system, and may be determined at run-time by inspecting the value of the read-only `kern.maxusers` sysctl. Some sites will require larger or smaller values of `kern.maxusers` and may set it as a loader tunable; values of 64, 128, and 256 are not uncommon. We do not recommend going above 256 unless you need a huge number of file descriptors; many of the tunable values set to their defaults by `kern.maxusers` may be individually overridden at boot-time or run-time in `/boot/loader.conf` (see the loader.conf(5) man page or the `/boot/defaults/loader.conf` file for some hints) or as described elsewhere in this document. Systems older than FreeBSD 4.4 must set this value via the kernel config(8) option `maxusers` instead.

In older releases, the system will auto-tune `maxusers` for you if you explicitly set it to `0`[1]. When setting this option, you will want to set `maxusers` to at least 4, especially if you are using the X Window System or compiling software. The reason is that the most important table set by `maxusers` is the maximum number of processes, which is set to `20 + 16 * maxusers`, so if you set `maxusers` to 1, then you can only have 36 simultaneous processes, including the 18 or so that the system starts up at boot time and the 15 or so you will probably create when you start the X Window System. Even a simple task like reading a manual page will start up nine processes to filter, decompress, and view it. Setting `maxusers` to 64 will allow you to have up to 1044 simultaneous processes, which should be enough for nearly all uses. If, however, you see the dreaded proc table full error when trying to start another program, or are

running a server with a large number of simultaneous users (like `ftp.FreeBSD.org`), you can always increase the number and rebuild.

> **Óçìåßùóç:** `maxusers` does *not* limit the number of users which can log into your machine. It simply sets various table sizes to reasonable values considering the maximum number of users you will likely have on your system and how many processes each of them will be running. One keyword which *does* limit the number of simultaneous remote logins and X terminal windows is `pseudo-device pty 16`. With FreeBSD 5.X, you do not have to worry about this number since the pty(4) driver is "auto-cloning"; you simply use the line `device pty` in your configuration file.

12.13.1.2 `kern.ipc.somaxconn`

The `kern.ipc.somaxconn` sysctl variable limits the size of the listen queue for accepting new TCP connections. The default value of `128` is typically too low for robust handling of new connections in a heavily loaded web server environment. For such environments, it is recommended to increase this value to `1024` or higher. The service daemon may itself limit the listen queue size (e.g. sendmail(8), or **Apache**) but will often have a directive in its configuration file to adjust the queue size. Large listen queues also do a better job of avoiding Denial of Service (DoS) attacks.

12.13.2 Network Limits

The `NMBCLUSTERS` kernel configuration option dictates the amount of network Mbufs available to the system. A heavily-trafficked server with a low number of Mbufs will hinder FreeBSD's ability. Each cluster represents approximately 2 K of memory, so a value of 1024 represents 2 megabytes of kernel memory reserved for network buffers. A simple calculation can be done to figure out how many are needed. If you have a web server which maxes out at 1000 simultaneous connections, and each connection eats a 16 K receive and 16 K send buffer, you need approximately 32 MB worth of network buffers to cover the web server. A good rule of thumb is to multiply by 2, so 2x32 MB / 2 KB = 64 MB / 2 kB = 32768. We recommend values between 4096 and 32768 for machines with greater amounts of memory. Under no circumstances should you specify an arbitrarily high value for this parameter as it could lead to a boot time crash. The `-m` option to netstat(1) may be used to observe network cluster use.

`kern.ipc.nmbclusters` loader tunable should be used to tune this at boot time. Only older versions of FreeBSD will require you to use the `NMBCLUSTERS` kernel config(8) option.

For busy servers that make extensive use of the sendfile(2) system call, it may be necessary to increase the number of sendfile(2) buffers via the `NSFBUFS` kernel configuration option or by setting its value in `/boot/loader.conf` (see loader(8) for details). A common indicator that this parameter needs to be adjusted is when processes are seen in the `sfbufa` state. The sysctl variable `kern.ipc.nsfbufs` is a read-only glimpse at the kernel configured variable. This parameter nominally scales with `kern.maxusers`, however it may be necessary to tune accordingly.

> **Óçìáíôéêü:** Even though a socket has been marked as non-blocking, calling sendfile(2) on the non-blocking socket may result in the sendfile(2) call blocking until enough `struct sf_buf`'s are made available.

12.13.2.1 `net.inet.ip.portrange.*`

The `net.inet.ip.portrange.*` sysctl variables control the port number ranges automatically bound to TCP and UDP sockets. There are three ranges: a low range, a default range, and a high range. Most network programs use the default range which is controlled by the `net.inet.ip.portrange.first` and `net.inet.ip.portrange.last`, which default to 1024 and 5000, respectively. Bound port ranges are used for outgoing connections, and it is possible to run the system out of ports under certain circumstances. This most commonly occurs when you are running a heavily loaded web proxy. The port range is not an issue when running servers which handle mainly incoming connections, such as a normal web server, or has a limited number of outgoing connections, such as a mail relay. For situations where you may run yourself out of ports, it is recommended to increase `net.inet.ip.portrange.last` modestly. A value of `10000`, `20000` or `30000` may be reasonable. You should also consider firewall effects when changing the port range. Some firewalls may block large ranges of ports (usually low-numbered ports) and expect systems to use higher ranges of ports for outgoing connections — for this reason it is not recommended that `net.inet.ip.portrange.first` be lowered.

12.13.2.2 TCP Bandwidth Delay Product

The TCP Bandwidth Delay Product Limiting is similar to TCP/Vegas in NetBSD. It can be enabled by setting `net.inet.tcp.inflight.enable` sysctl variable to `1`. The system will attempt to calculate the bandwidth delay product for each connection and limit the amount of data queued to the network to just the amount required to maintain optimum throughput.

This feature is useful if you are serving data over modems, Gigabit Ethernet, or even high speed WAN links (or any other link with a high bandwidth delay product), especially if you are also using window scaling or have configured a large send window. If you enable this option, you should also be sure to set `net.inet.tcp.inflight.debug` to `0` (disable debugging), and for production use setting `net.inet.tcp.inflight.min` to at least `6144` may be beneficial. However, note that setting high minimums may effectively disable bandwidth limiting depending on the link. The limiting feature reduces the amount of data built up in intermediate route and switch packet queues as well as reduces the amount of data built up in the local host's interface queue. With fewer packets queued up, interactive connections, especially over slow modems, will also be able to operate with lower *Round Trip Times*. However, note that this feature only effects data transmission (uploading / server side). It has no effect on data reception (downloading).

Adjusting `net.inet.tcp.inflight.stab` is *not* recommended. This parameter defaults to 20, representing 2 maximal packets added to the bandwidth delay product window calculation. The additional window is required to stabilize the algorithm and improve responsiveness to changing conditions, but it can also result in higher ping times over slow links (though still much lower than you would get without the inflight algorithm). In such cases, you may wish to try reducing this parameter to 15, 10, or 5; and may also have to reduce `net.inet.tcp.inflight.min` (for example, to 3500) to get the desired effect. Reducing these parameters should be done as a last resort only.

12.13.3 Virtual Memory

12.13.3.1 `kern.maxvnodes`

A vnode is the internal representation of a file or directory. So increasing the number of vnodes available to the operating system cuts down on disk I/O. Normally this is handled by the operating system and does not need to be changed. In some cases where disk I/O is a bottleneck and the system is running out of vnodes, this setting will need to be increased. The amount of inactive and free RAM will need to be taken into account.

To see the current number of vnodes in use:

```
# sysctl vfs.numvnodes
vfs.numvnodes: 91349
```

To see the maximum vnodes:

```
# sysctl kern.maxvnodes
kern.maxvnodes: 100000
```

If the current vnode usage is near the maximum, increasing `kern.maxvnodes` by a value of 1,000 is probably a good idea. Keep an eye on the number of `vfs.numvnodes`. If it climbs up to the maximum again, `kern.maxvnodes` will need to be increased further. A shift in your memory usage as reported by top(1) should be visible. More memory should be active.

12.14 Adding Swap Space

No matter how well you plan, sometimes a system does not run as you expect. If you find you need more swap space, it is simple enough to add. You have three ways to increase swap space: adding a new hard drive, enabling swap over NFS, and creating a swap file on an existing partition.

For information on how to encrypt swap space, what options for this task exist and why it should be done, please refer to ÔìÞìá 19.17 of the Handbook.

12.14.1 Swap on a New Hard Drive

The best way to add swap, of course, is to use this as an excuse to add another hard drive. You can always use another hard drive, after all. If you can do this, go reread the discussion of swap space in ÔìÞìá 12.2 of the Handbook for some suggestions on how to best arrange your swap.

12.14.2 Swapping over NFS

Swapping over NFS is only recommended if you do not have a local hard disk to swap to; NFS swapping will be limited by the available network bandwidth and puts an additional burden on the NFS server.

12.14.3 Swapfiles

You can create a file of a specified size to use as a swap file. In our example here we will use a 64MB file called `/usr/swap0`. You can use any name you want, of course.

ÐáñÜäåéãìá 12-1. Creating a Swapfile on FreeBSD

1. Be certain that your kernel configuration includes the memory disk driver (md(4)). It is default in `GENERIC` kernel.
   ```
   device   md   # Memory "disks"
   ```

2. Create a swapfile (`/usr/swap0`):
   # **dd if=/dev/zero of=/usr/swap0 bs=1024k count=64**
3. Set proper permissions on (`/usr/swap0`):
   # **chmod 0600 /usr/swap0**
4. Enable the swap file in `/etc/rc.conf`:
   `swapfile="/usr/swap0"  # Set to name of swapfile if aux swapfile desired.`
5. Reboot the machine or to enable the swap file immediately, type:
   # **mdconfig -a -t vnode -f /usr/swap0 -u 0 && swapon /dev/md0**

12.15 Power and Resource Management

Written by Hiten Pandya êáé Tom Rhodes.

It is important to utilize hardware resources in an efficient manner. Before ACPI was introduced, it was difficult and inflexible for operating systems to manage the power usage and thermal properties of a system. The hardware was managed by the BIOS and thus the user had less control and visibility into the power management settings. Some limited configurability was available via *Advanced Power Management (APM)*. Power and resource management is one of the key components of a modern operating system. For example, you may want an operating system to monitor system limits (and possibly alert you) in case your system temperature increased unexpectedly.

In this section of the FreeBSD Handbook, we will provide comprehensive information about ACPI. References will be provided for further reading at the end.

12.15.1 What Is ACPI?

Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) is a standard written by an alliance of vendors to provide a standard interface for hardware resources and power management (hence the name). It is a key element in *Operating System-directed configuration and Power Management*, i.e.: it provides more control and flexibility to the operating system (OS). Modern systems “stretched” the limits of the current Plug and Play interfaces prior to the introduction of ACPI. ACPI is the direct successor to APM (Advanced Power Management).

12.15.2 Shortcomings of Advanced Power Management (APM)

The *Advanced Power Management (APM)* facility controls the power usage of a system based on its activity. The APM BIOS is supplied by the (system) vendor and it is specific to the hardware platform. An APM driver in the OS mediates access to the *APM Software Interface*, which allows management of power levels. APM should still be used for systems manufactured at or before the year 2000.

There are four major problems in APM. Firstly, power management is done by the (vendor-specific) BIOS, and the OS does not have any knowledge of it. One example of this, is when the user sets idle-time values for a hard drive in the APM BIOS, that when exceeded, it (BIOS) would spin down the hard drive, without the consent of the OS. Secondly, the APM logic is embedded in the BIOS, and it operates outside the scope of the OS. This means users can only fix problems in their APM BIOS by flashing a new one into the ROM; which is a very dangerous procedure with the potential to leave the system in an unrecoverable state if it fails. Thirdly, APM is a vendor-specific

technology, which means that there is a lot of parity (duplication of efforts) and bugs found in one vendor's BIOS, may not be solved in others. Last but not the least, the APM BIOS did not have enough room to implement a sophisticated power policy, or one that can adapt very well to the purpose of the machine.

Plug and Play BIOS (PNPBIOS) was unreliable in many situations. PNPBIOS is 16-bit technology, so the OS has to use 16-bit emulation in order to "interface" with PNPBIOS methods.

The FreeBSD APM driver is documented in the apm(4) manual page.

12.15.3 Configuring ACPI

The `acpi.ko` driver is loaded by default at start up by the loader(8) and should *not* be compiled into the kernel. The reasoning behind this is that modules are easier to work with, say if switching to another `acpi.ko` without doing a kernel rebuild. This has the advantage of making testing easier. Another reason is that starting ACPI after a system has been brought up often doesn't work well. If you are experiencing problems, you can disable ACPI altogether. This driver should not and can not be unloaded because the system bus uses it for various hardware interactions. ACPI can be disabled by setting `hint.acpi.0.disabled="1"` in `/boot/loader.conf` or at the loader(8) prompt.

> **Óçìåßùóç:** ACPI and APM cannot coexist and should be used separately. The last one to load will terminate if the driver notices the other running.

ACPI can be used to put the system into a sleep mode with acpiconf(8), the `-s` flag, and a `1-5` option. Most users will only need `1` or `3` (suspend to RAM). Option `5` will do a soft-off which is the same action as:

```
# halt -p
```

Other options are available via sysctl(8). Check out the acpi(4) and acpiconf(8) manual pages for more information.

12.16 Using and Debugging FreeBSD ACPI

Written by Nate Lawson. With contributions from Peter Schultz êáé Tom Rhodes.

ACPI is a fundamentally new way of discovering devices, managing power usage, and providing standardized access to various hardware previously managed by the BIOS. Progress is being made toward ACPI working on all systems, but bugs in some motherboards' *ACPI Machine Language* (AML) bytecode, incompleteness in FreeBSD's kernel subsystems, and bugs in the Intel ACPI-CA interpreter continue to appear.

This document is intended to help you assist the FreeBSD ACPI maintainers in identifying the root cause of problems you observe and debugging and developing a solution. Thanks for reading this and we hope we can solve your system's problems.

12.16.1 Submitting Debugging Information

> **Óçìåßùóç:** Before submitting a problem, be sure you are running the latest BIOS version and, if available, embedded controller firmware version.

For those of you that want to submit a problem right away, please send the following information to freebsd-acpi@FreeBSD.org (mailto:freebsd-acpi@FreeBSD.org):

- Description of the buggy behavior, including system type and model and anything that causes the bug to appear. Also, please note as accurately as possible when the bug began occurring if it is new for you.
- The dmesg(8) output after `boot -v`, including any error messages generated by you exercising the bug.
- The dmesg(8) output from `boot -v` with ACPI disabled, if disabling it helps fix the problem.
- Output from `sysctl hw.acpi`. This is also a good way of figuring out what features your system offers.
- URL where your *ACPI Source Language* (ASL) can be found. Do *not* send the ASL directly to the list as it can be very large. Generate a copy of your ASL by running this command:

  ```
  # acpidump -dt > name-system.asl
  ```

  (Substitute your login name for *`name`* and manufacturer/model for *`system`*. Example: `njl-FooCo6000.asl`)

Most of the developers watch the ηλεκτρονική λίστα της έκδοσης FreeBSD-CURRENT (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-current) but please submit problems to freebsd-acpi (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-acpi) to be sure it is seen. Please be patient, all of us have full-time jobs elsewhere. If your bug is not immediately apparent, we will probably ask you to submit a PR via send-pr(1). When entering a PR, please include the same information as requested above. This will help us track the problem and resolve it. Do not send a PR without emailing freebsd-acpi (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-acpi) first as we use PRs as reminders of existing problems, not a reporting mechanism. It is likely that your problem has been reported by someone before.

12.16.2 Background

ACPI is present in all modern computers that conform to the ia32 (x86), ia64 (Itanium), and amd64 (AMD) architectures. The full standard has many features including CPU performance management, power planes control, thermal zones, various battery systems, embedded controllers, and bus enumeration. Most systems implement less than the full standard. For instance, a desktop system usually only implements the bus enumeration parts while a laptop might have cooling and battery management support as well. Laptops also have suspend and resume, with their own associated complexity.

An ACPI-compliant system has various components. The BIOS and chipset vendors provide various fixed tables (e.g., FADT) in memory that specify things like the APIC map (used for SMP), config registers, and simple configuration values. Additionally, a table of bytecode (the *Differentiated System Description Table* DSDT) is provided that specifies a tree-like name space of devices and methods.

The ACPI driver must parse the fixed tables, implement an interpreter for the bytecode, and modify device drivers and the kernel to accept information from the ACPI subsystem. For FreeBSD, Intel has provided an interpreter (ACPI-CA) that is shared with Linux and NetBSD. The path to the ACPI-CA source code is `src/sys/contrib/dev/acpica`. The glue code that allows ACPI-CA to work on FreeBSD is in `src/sys/dev/acpica/Osd`. Finally, drivers that implement various ACPI devices are found in `src/sys/dev/acpica`.

12.16.3 Common Problems

For ACPI to work correctly, all the parts have to work correctly. Here are some common problems, in order of frequency of appearance, and some possible workarounds or fixes.

12.16.3.1 Mouse Issues

In some cases, resuming from a suspend operation will cause the mouse to fail. A known work around is to add `hint.psm.0.flags="0x3000"` to the `/boot/loader.conf` file. If this does not work then please consider sending a bug report as described above.

12.16.3.2 Suspend/Resume

ACPI has three suspend to RAM (STR) states, `S1`-`S3`, and one suspend to disk state (`STD`), called `S4`. `S5` is "soft off" and is the normal state your system is in when plugged in but not powered up. `S4` can actually be implemented two separate ways. `S4`BIOS is a BIOS-assisted suspend to disk. `S4`OS is implemented entirely by the operating system.

Start by checking `sysctl hw.acpi` for the suspend-related items. Here are the results for a Thinkpad:

```
hw.acpi.supported_sleep_state: S3 S4 S5
hw.acpi.s4bios: 0
```

This means that we can use `acpiconf -s` to test `S3`, `S4`OS, and `S5`. If `s4bios` was one (`1`), we would have `S4`BIOS support instead of `S4` OS.

When testing suspend/resume, start with `S1`, if supported. This state is most likely to work since it does not require much driver support. No one has implemented `S2` but if you have it, it is similar to `S1`. The next thing to try is `S3`. This is the deepest STR state and requires a lot of driver support to properly reinitialize your hardware. If you have problems resuming, feel free to email the freebsd-acpi (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-acpi) list but do not expect the problem to be resolved since there are a lot of drivers/hardware that need more testing and work.

To help isolate the problem, remove as many drivers from your kernel as possible. If it works, you can narrow down which driver is the problem by loading drivers until it fails again. Typically binary drivers like `nvidia.ko`, X11 display drivers, and USB will have the most problems while Ethernet interfaces usually work fine. If you can properly load/unload the drivers, you can automate this by putting the appropriate commands in `/etc/rc.suspend` and `/etc/rc.resume`. There is a commented-out example for unloading and loading a driver. Try setting `hw.acpi.reset_video` to zero (`0`) if your display is messed up after resume. Try setting longer or shorter values for `hw.acpi.sleep_delay` to see if that helps.

Another thing to try is load a recent Linux distribution with ACPI support and test their suspend/resume support on the same hardware. If it works on Linux, it is likely a FreeBSD driver problem and narrowing down which driver causes the problems will help us fix the problem. Note that the ACPI maintainers do not usually maintain other drivers (e.g sound, ATA, etc.) so any work done on tracking down a driver problem should probably eventually be posted to the freebsd-current (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-current) list and mailed to the driver maintainer. If you are feeling adventurous, go ahead and start putting some debugging printf(3)s in a problematic driver to track down where in its resume function it hangs.

Finally, try disabling ACPI and enabling APM instead. If suspend/resume works with APM, you may be better off sticking with APM, especially on older hardware (pre-2000). It took vendors a while to get ACPI support correct and older hardware is more likely to have BIOS problems with ACPI.

12.16.3.3 System Hangs (temporary or permanent)

Most system hangs are a result of lost interrupts or an interrupt storm. Chipsets have a lot of problems based on how the BIOS configures interrupts before boot, correctness of the APIC (MADT) table, and routing of the *System Control Interrupt* (SCI).

Interrupt storms can be distinguished from lost interrupts by checking the output of `vmstat -i` and looking at the line that has `acpi0`. If the counter is increasing at more than a couple per second, you have an interrupt storm. If the system appears hung, try breaking to DDB (**CTRL**+**ALT**+**ESC** on console) and type `show interrupts`.

Your best hope when dealing with interrupt problems is to try disabling APIC support with `hint.apic.0.disabled="1"` in `loader.conf`.

12.16.3.4 Panics

Panics are relatively rare for ACPI and are the top priority to be fixed. The first step is to isolate the steps to reproduce the panic (if possible) and get a backtrace. Follow the advice for enabling `options DDB` and setting up a serial console (see ÔìÞìá 27.6.5.3) or setting up a dump(8) partition. You can get a backtrace in DDB with `tr`. If you have to handwrite the backtrace, be sure to at least get the lowest five (5) and top five (5) lines in the trace.

Then, try to isolate the problem by booting with ACPI disabled. If that works, you can isolate the ACPI subsystem by using various values of `debug.acpi.disable`. See the acpi(4) manual page for some examples.

12.16.3.5 System Powers Up After Suspend or Shutdown

First, try setting `hw.acpi.disable_on_poweroff="0"` in loader.conf(5). This keeps ACPI from disabling various events during the shutdown process. Some systems need this value set to `1` (the default) for the same reason. This usually fixes the problem of a system powering up spontaneously after a suspend or poweroff.

12.16.3.6 Other Problems

If you have other problems with ACPI (working with a docking station, devices not detected, etc.), please email a description to the mailing list as well; however, some of these issues may be related to unfinished parts of the ACPI subsystem so they might take a while to be implemented. Please be patient and prepared to test patches we may send you.

12.16.4 ASL, `acpidump`, and IASL

The most common problem is the BIOS vendors providing incorrect (or outright buggy!) bytecode. This is usually manifested by kernel console messages like this:

```
ACPI-1287: *** Error: Method execution failed [\\_SB_.PCI0.LPC0.FIGD._STA] \\
(Node 0xc3f6d160), AE_NOT_FOUND
```

Often, you can resolve these problems by updating your BIOS to the latest revision. Most console messages are harmless but if you have other problems like battery status not working, they are a good place to start looking for problems in the AML. The bytecode, known as AML, is compiled from a source language called ASL. The AML is found in the table known as the DSDT. To get a copy of your ASL, use acpidump(8). You should use both the `-t`

(show contents of the fixed tables) and `-d` (disassemble AML to ASL) options. See the Submitting Debugging Information section for an example syntax.

The simplest first check you can do is to recompile your ASL to check for errors. Warnings can usually be ignored but errors are bugs that will usually prevent ACPI from working correctly. To recompile your ASL, issue the following command:

```
# iasl your.asl
```

12.16.5 Fixing Your ASL

In the long run, our goal is for almost everyone to have ACPI work without any user intervention. At this point, however, we are still developing workarounds for common mistakes made by the BIOS vendors. The Microsoft interpreter (`acpi.sys` and `acpiec.sys`) does not strictly check for adherence to the standard, and thus many BIOS vendors who only test ACPI under Windows never fix their ASL. We hope to continue to identify and document exactly what non-standard behavior is allowed by Microsoft's interpreter and replicate it so FreeBSD can work without forcing users to fix the ASL. As a workaround and to help us identify behavior, you can fix the ASL manually. If this works for you, please send a diff(1) of the old and new ASL so we can possibly work around the buggy behavior in ACPI-CA and thus make your fix unnecessary.

Here is a list of common error messages, their cause, and how to fix them:

12.16.5.1 _OS dependencies

Some AML assumes the world consists of various Windows versions. You can tell FreeBSD to claim it is any OS to see if this fixes problems you may have. An easy way to override this is to set `hw.acpi.osname="Windows 2001"` in `/boot/loader.conf` or other similar strings you find in the ASL.

12.16.5.2 Missing Return statements

Some methods do not explicitly return a value as the standard requires. While ACPI-CA does not handle this, FreeBSD has a workaround that allows it to return the value implicitly. You can also add explicit Return statements where required if you know what value should be returned. To force `iasl` to compile the ASL, use the `-f` flag.

12.16.5.3 Overriding the Default AML

After you customize `your.asl`, you will want to compile it, run:

```
# iasl your.asl
```

You can add the `-f` flag to force creation of the AML, even if there are errors during compilation. Remember that some errors (e.g., missing Return statements) are automatically worked around by the interpreter.

`DSDT.aml` is the default output filename for `iasl`. You can load this instead of your BIOS's buggy copy (which is still present in flash memory) by editing `/boot/loader.conf` as follows:

```
acpi_dsdt_load="YES"
acpi_dsdt_name="/boot/DSDT.aml"
```

Be sure to copy your `DSDT.aml` to the `/boot` directory.

12.16.6 Getting Debugging Output From ACPI

The ACPI driver has a very flexible debugging facility. It allows you to specify a set of subsystems as well as the level of verbosity. The subsystems you wish to debug are specified as “layers” and are broken down into ACPI-CA components (ACPI_ALL_COMPONENTS) and ACPI hardware support (ACPI_ALL_DRIVERS). The verbosity of debugging output is specified as the “level” and ranges from ACPI_LV_ERROR (just report errors) to ACPI_LV_VERBOSE (everything). The “level” is a bitmask so multiple options can be set at once, separated by spaces. In practice, you will want to use a serial console to log the output if it is so long it flushes the console message buffer. A full list of the individual layers and levels is found in the acpi(4) manual page.

Debugging output is not enabled by default. To enable it, add `options ACPI_DEBUG` to your kernel configuration file if ACPI is compiled into the kernel. You can add `ACPI_DEBUG=1` to your `/etc/make.conf` to enable it globally. If it is a module, you can recompile just your `acpi.ko` module as follows:

```
# cd /sys/modules/acpi/acpi
&& make clean &&
make ACPI_DEBUG=1
```

Install `acpi.ko` in `/boot/kernel` and add your desired level and layer to `loader.conf`. This example enables debug messages for all ACPI-CA components and all ACPI hardware drivers (CPU, LID, etc.). It will only output error messages, the least verbose level.

```
debug.acpi.layer="ACPI_ALL_COMPONENTS ACPI_ALL_DRIVERS"
debug.acpi.level="ACPI_LV_ERROR"
```

If the information you want is triggered by a specific event (say, a suspend and then resume), you can leave out changes to `loader.conf` and instead use `sysctl` to specify the layer and level after booting and preparing your system for the specific event. The `sysctl`s are named the same as the tunables in `loader.conf`.

12.16.7 References

More information about ACPI may be found in the following locations:

- The ηλεκτρονική λίστα για ACPI του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-acpi)
- The ACPI Mailing List Archives http://lists.freebsd.org/pipermail/freebsd-acpi/
- The old ACPI Mailing List Archives http://home.jp.FreeBSD.org/mail-list/acpi-jp/
- The ACPI 2.0 Specification http://acpi.info/spec.htm
- FreeBSD Manual pages: acpi(4), acpi_thermal(4), acpidump(8), iasl(8), acpidb(8)
- DSDT debugging resource (http://www.cpqlinux.com/acpi-howto.html#fix_broken_dsdt). (Uses Compaq as an example but generally useful.)

Óçìåéþóåéò

1. The auto-tuning algorithm sets `maxusers` equal to the amount of memory in the system, with a minimum of 32, and a maximum of 384.

ÊåöÜëáéï 13 Ε Διαδικασία Εκκίνησης του FreeBSD

13.1 Σύνοψη

Ε διαδικασία της εκκίνησης ενός υπολογιστή και φόρτωσης του λειτουργικού συστήματος αναφέρεται ως "διαδικασία bootstrap", ή απλώς "booting". Ε διαδικασία εκκίνησης του FreeBSD μπορεί να προσαρμοστεί πολύ εύκολα στις απαιτήσεις σας, επιτρέποντας σ΄ας να επιλέξετε είτε διαφορετικ΄α λειτουργικ΄α συστήματα που είναι εγκατεστημένα στον ίδιο υπολογιστή, ή ακόμα και διαφορετικές εκδόσεις του ίδιου λειτουργικού συστήματός ή του εγκατεστημένου πυρήνα.

Το κεφ΄αλαιο αυτό περιγρ΄αφει λεπτομερώς τις επιλογές ρυθμίσεων που μπορείτε να κ΄ανετε και πως να φέρετε στα μέτρα σας τη διαδικασία εκκίνησης του FreeBSD. Ε διαδικασία εκκίνησης περιλαμβ΄ανει οτιδήποτε συμβαίνει από την εκκίνηση του πυρήνα του FreeBSD, την ανίχνευση των συσκευών, μέχρι και την εκκίνηση της init(8). Ε εκκίνηση της init(8) σηματοδοτείται από την αλλαγή χρώματος του κειμένου από φωτεινό λευκό σε γκρι.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Ποια είναι τα τμήματα του συστήματος εκκίνησης του FreeBSD, και πως αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.
- Τις επιλογές που μπορείτε να δώσετε στα τμήματα της εκκίνησης του FreeBSD για να ελέγξετε τη διαδικασία εκκίνησης.
- Τα βασικ΄α του device.hints(5).

> Μόνο για υπολογιστές αρχιτεκτονικής **x86:** Το κεφ΄αλαιο αυτό περιγρ΄αφει τη διαδικασία εκκίνησης του FreeBSD μόνο σε συστήματα αρχιτεκτονικής Intel x86.

13.2 Το Πρόβλημα της Εκκίνησης

Ε ενεργοποίηση ενός υπολογιστή και η εκκίνηση του λειτουργικού συστήματος, μας φέρνει αντιμέτωπους με ένα ενδιαφέρον δίλημμα. Εξ' ορισμού, ο υπολογιστής δεν ξέρει να κ΄ανει τίποτα μέχρι την εκκίνηση του λειτουργικού συστήματος. Αυτό περιλαμβ΄ανει και την εκτέλεση προγραμμ΄ατων από το δίσκο. Έτσι, αν ο υπολογιστής δεν μπορεί να εκτελέσει προγρ΄αμματα από το δίσκο χωρίς το λειτουργικό σύστημα, αλλ΄α και τα προγρ΄αμματα του λειτουργικού συστήματος είναι επίσης στο δίσκο, πως είναι δυνατή η εκκίνηση του λειτουργικού;

Το πρόβλημα μοι΄αζει με αυτό στο βιβλίο Οι Περιπέτειες του Βαρώνου Μινχ΄αουζεν. Ένας χαρακτήρας έχει πέσει σε ένα πηγ΄αδι, και βγαίνει πι΄ανοντας και τραβώντας τα κορδόνια του (bootstraps). Στις πρώτες μέρες των υπολογιστών, χρησιμοποιούνταν ο όρος bootstrap για το μηχανισμό φόρτωσης του λειτουργικού συστήματος, το οποίο συντομεύτηκε σε "booting".

Στην αρχιτεκτονική x86, το Βασικό Σύστημα Εισόδου Εξόδου (BIOS) είναι υπεύθυνο για τη φόρτωση του λειτουργικού συστήματος. Για να το επιτύχει αυτό, το BIOS ανιχνεύει το σκληρό δίσκο για την

Κεντρική Εγγραφή Εκκίνησης (Master Boot Record, MBR), η οποία πρέπει να βρίσκεται σε συγκεκριμένο σημείο στο δίσκο. Το BIOS γνωρίζει αρκετ΄α για να φορτώσει και να εκτελέσει το MBR, και υποθέτει ότι το MBR μπορεί κατόπιν να εκτελέσει την υπόλοιπη διαδικασία φόρτωσης του λειτουργικού συστήματος, ενδεχομένως και με τη βοήθεια του BIOS.

Ο κώδικας μέσα στο MBR συνήθως αναφέρεται ως διαχειριστής εκκίνησης (boot manager), ειδικ΄α όταν αλληλεπιδρ΄α με το χρήστη. Στην περίπτωση αυτή, ο διαχειριστής εκκίνησης έχει συνήθως περισσότερο κώδικα στην πρώτη τροχι΄α (track) του δίσκου ή μέσα σε κ΄αποιο σύστημα αρχείων του λειτουργικού. (Μερικές φορές ο διαχειριστής εκκίνησης αποκαλείται και φορτωτής εκκίνησης (boot loader), αλλ΄α στο FreeBSD ο όρος αυτός χρησιμοποιείται σε μεταγενέστερο στ΄αδιο της εκκίνησης.) Στους δημοφιλείς διαχειριστές εκκίνησης περιλαμβ΄ανονται το **boot0** (γνωστό και ως **Boot Easy**, ο στ΄ανταρ διαχειριστής εκκίνησης του FreeBSD), το **Grub**, το **GAG**, και το **LILO**. (Μόνο το **boot0** χωρ΄αει μέσα στο MBR.)

Αν έχετε εγκατεστημένο ένα μόνο λειτουργικό σύστημα στους δίσκους σας, το τυποποιημένο MBR για PC είναι επαρκές. Αυτό το MBR ψ΄αχνει για το πρώτο εκκινήσιμο (ή ενεργό) διαμέρισμα (slice) στο δίσκο, και εκτελεί τον κώδικα που υπ΄αρχει σε αυτό για να φορτώσει το υπόλοιπο του λειτουργικού συστήματος. Ένα MBR αυτού του τύπου, είναι αυτό που εγκαθίσταται από προεπιλογή με την fdisk(8). Βασίζεται στο `/boot/mbr`.

Αν έχετε εγκαταστήσει πολλαπλ΄α λειτουργικ΄α συστήματα στους δίσκους σας, μπορείτε να εγκαταστήσετε διαφορετικό διαχειριστή εκκίνησης, κ΄αποιον που να μπορεί να δείξει μια λίστα των διαφορετικών συστημ΄ατων και να σας επιτρέψει να διαλέξετε ποιο να ξεκινήσει. Στο επόμενο τμήμα θα συζητήσουμε για δύο από αυτούς τους διαχειριστές εκκίνησης.

Το υπόλοιπο του συστήματος εκκίνησης του FreeBSD είναι χωρισμένο σε τρία στ΄αδια. Το πρώτο στ΄αδιο εκτελείται από το MBR, το οποίο γνωρίζει απλώς ότι απαιτείται για να φέρει τον υπολογιστή σε μια συγκεκριμένη κατ΄ασταση και να εκτελέσει το δεύτερο στ΄αδιο. Το δεύτερο στ΄αδιο μπορεί να κ΄ανει λίγα περισσότερα πρ΄αγματα πριν την εκτέλεση του τρίτου σταδίου. Το τρίτο στ΄αδιο ολοκληρώνει τη διαδικασία φόρτωσης του λειτουργικού συστήματος. Ε εργασία γίνεται σε τρία στ΄αδια, γιατί το πρότυπο του PC επιβ΄αλλει περιορισμούς στο μέγεθος των προγραμμ΄ατων που μπορούν να εκτελεστούν στα στ΄αδια ένα και δύο. Ε συνένωση αυτή των εργασιών επιτρέπει στο FreeBSD να παρέχει ένα πιο ευέλικτο σύστημα φόρτωσης.

Έπειτα ξεκιν΄αει ο πυρήνας και αρχίζει την ανίχνευση και αρχικοποίηση των συσκευών ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Μέτα την ολοκλήρωση της διαδικασίας εκκίνησης του πυρήνα, ο έλεγχος περν΄αει στη διαδικασία χρήστη init(8), η οποία και επιβεβαιώνει ότι οι δίσκοι είναι σε λειτουργική (χωρίς λ΄αθη) κατ΄ασταση. Ε init(8) ξεκιν΄αει έπειτα την ρύθμιση πόρων (επίπεδο χρήστη), με την οποία προσαρτώνται τα συστήματα αρχείων, ρυθμίζονται οι κ΄αρτες δικτύου για επικοινωνία με το δίκτυο, και γενικ΄α εκκινούν όλες οι διαδικασίες που εκτελούνται τυπικ΄α κατ΄α την εκκίνηση ενός FreeBSD συστήματος.

13.3 Ο Διαχειριστής Εκκίνησης και τα Στ΄αδια Εκκίνησης

13.3.1 Ο Διαχειριστής Εκκίνησης (boot manager)

Ο κώδικας στο MBR ή διαχειριστής εκκίνησης αναφέρεται μερικές φορές και ως στ΄αδιο μηδέν (stage zero) της διαδικασίας εκκίνησης. Το τμήμα αυτό περιγρ΄αφει δύο από τους διαχειριστές εκκίνησης που αναφέραμε προηγουμένως: Το **boot0** και το **LILO**.

Ο Διαχειριστής Εκκίνησης **boot0:** *Το* MBR *που εγκαθίσταται από το πρόγραμμα εγκατ΄αστασης του* FreeBSD *ή το* boot0cfg(8), *βασίζεται από προεπιλογή στο* `/boot/boot0`. (*Το πρόγραμμα* **boot0** *είναι πολύ απλό, καθώς ο κώδικας στο* MBR *μπορεί να έχει μέγεθος ως* 446 bytes, *εξαιτίας του πίνακα κατατμήσεων* (slice table) *και του αναγνωριστικού* `0x55AA` *που βρίσκεται στο τέλος του* MBR.) *Αν έχετε εγκαταστήσει το* **boot0** *και πολλαπλ΄α λειτουργικ΄α συστήματα στους σκληρούς δίσκους σας, θα δείτε κατ΄α την εκκίνηση, μια οθόνη παρόμοια με την παρακ΄ατω*:

ÐáñÜäåéãìá 13-1. `boot0` Screenshot

```
F1 DOS
F2 FreeBSD
F3 Linux
F4 ??
F5 Drive 1

Default: F2
```

Άλλα λειτουργικ΄α συστήματα, και ειδικότερα τα Windows, *είναι γνωστό ότι γρ΄αφουν το δικό τους* MBR *π΄ανω σε κ΄αποιο ήδη υπ΄αρχον. Αν σας συμβεί αυτό, ή αν θέλετε να αντικαταστήσετε το υπ΄αρχον* MBR *σας με αυτό του* FreeBSD, *χρησιμοποιήστε την ακόλουθη εντολή*:

```
# fdisk -B -b /boot/boot0 device
```

όπου `device` *είναι η συσκευή από την οποία γίνεται εκκίνηση, όπως π.χ. το* `ad0` *για τον πρώτο δίσκο* IDE, *το* `ad2` *για τον πρώτο* IDE *δίσκο στο δευτερεύοντα ελεγκτή, το* `da0` *για τον πρώτο* SCSI *δίσκο κ.ο.κ. Αν π΄αλι θέλετε προσαρμοσμένη ρύθμιση του* MBR, *χρησιμοποιήστε το* boot0cfg(8).

Ο Διαχειριστής Εκκίνησης **LILO.** *Για να εγκαταστήσετε αυτό το διαχειριστή εκκίνησης ώστε να μπορεί να εκκινεί το* FreeBSD, *εγκαταστήστε πρώτα το* Linux *και προσθέστε την ακόλουθη καταχώρηση στο υπ΄αρχον αρχείο ρυθμίσεων* `/etc/lilo.conf`:

```
other=/dev/hdXY
table=/dev/hdX
loader=/boot/chain.b
label=FreeBSD
```

Στο παραπ΄ανω, καθορίστε το πρωτεύον διαμέρισμα και το δίσκο του FreeBSD *αντικαθιστώντας το* `X` *με το γρ΄αμμα δίσκου και το* `Y` *με τον αριθμό του πρωτεύοντος διαμερίσματος, χρησιμοποιώντας όμως την ονοματολογία του* Linux. *Αν χρησιμοποιείτε οδηγό* SCSI *θα χρειαστεί να αλλ΄αξετε το* `/dev/hd` *σε κ΄ατι αντίστοιχο με* `/dev/sd`. *Ε γραμμή* `loader=/boot/chain.b` *μπορεί να παραλειφθεί αν έχετε και τα δύο λειτουργικ΄α συστήματα στον ίδιο δίσκο. Εκτελέστε τώρα την εντολή* `/sbin/lilo -v` *για να καταχωρήσετε τις νέες αλλαγές σας στο σύστημα. Μπορείτε να τις επιβεβαιώσετε ελέγχοντας τα μηνύματα που θα εμφανιστούν στην οθόνη σας.*

13.3.2 *Το Στ΄αδιο* Ένα, `/boot/boot1`, *και το Στ΄αδιο Δύο*, `/boot/boot2`

Ουσιαστικ΄α, το πρώτο και δεύτερο στ΄αδιο είναι τμήματα του ίδιου προγρ΄αμματος, στην ίδια περιοχή του δίσκου. Λόγω περιορισμών χώρου έχουν χωριστεί σε δύο, αλλ΄α εγκαθίστανται π΄αντα μαζί. Αντιγρ΄αφονται από το συνδυασμένο αρχείο `/boot/boot` *από το πρόγραμμα εγκατ΄αστασης ή το* **bsdlabel** (*δείτε παρακ΄ατω*).

Βρίσκονται έξω από συστήματα αρχείων, στην πρώτη τροχιά (track) του slice εκκίνησης, ξεκινώντας από τον πρώτο τομέα. Είναι το σημείο όπου το boot0, ή οποιοσδήποτε άλλος διαχειριστής εκκίνησης, αναμένει να βρει πρόγραμμα προς εκτέλεση με το οποίο θα συνεχιστεί η διαδικασία εκκίνησης. Ο αριθμός των τομέων που χρησιμοποιούνται μπορεί να βρεθεί εύκολα από το μέγεθος του αρχείου `/boot/boot`.

Το `boot1` είναι πολύ απλό, μια και μπορεί να είναι μόνο 512 bytes σε μέγεθος, και γνωρίζει όσα χρειάζεται για το **bsdlabel** του FreeBSD, το οποίο αποθηκεύει πληροφορίες σχετικά με το slice, ώστε να βρει και να εκτελέσει το `boot2`.

Το `boot2` είναι ελαφρά πιο πολύπλοκο και κατανοεί επαρκώς το σύστημα αρχείων του FreeBSD ώστε να μπορεί να βρει αρχεία σε αυτό, και μπορεί επίσης να παρέχει μια απλή διεπαφή με το χρήστη ώστε να μπορεί να γίνει η επιλογή του πυρήνα ή του προγράμματος φόρτωσης που θα εκτελεστεί.

Το `boot2` συνήθως εκτελεί τον loader (φορτωτής εκκίνησης) ο οποίος είναι εξαιρετικά πιο πολύπλοκος, αλλά παρέχει ένα ωραίο και εύκολο τρόπο ρύθμισης της εκκίνησης. Παλιότερα το `boot2` αναλάμβανε να φορτώσει απευθείας τον πυρήνα.

ÐáñÜäåéãìá 13-2. Εικόνα από το **`boot2`**

```
>> FreeBSD/i386 BOOT
Default: 0:ad(0,a)/boot/loader
boot:
```

Αν χρειαστεί ποτέ να αντικαταστήσετε τα εγκατεστημένα `boot1` και `boot2` χρησιμοποιήστε το bsdlabel(8):

```
# bsdlabel -B diskslice
```

όπου το `diskslice` είναι ο δίσκος και το slice από το οποίο γίνεται η εκκίνηση, όπως π.χ. `ad0s1` για το πρώτο slice στον πρώτο IDE δίσκο.

> Επικίνδυνα Αφοσιωμένη Κατάσταση **(Dangerously Dedicated Mode):** Αν χρησιμοποιήσετε μόνο το όνομα του δίσκου, όπως π.χ. `ad0`, στην εντολή bsdlabel(8) θα δημιουργήσετε ένα επικίνδυνα αφοσιωμένο δίσκο, χωρίς slices. Είναι σχεδόν σίγουρο ότι δεν θέλετε να το κάνετε αυτό, γι' αυτό σιγουρευτείτε ότι ελέγξατε την εντολή bsdlabel(8) πριν πιέσετε **Return**.

13.3.3 Στάδιο Τρία, `/boot/loader`

Ο loader, ή φορτωτής εκκίνησης, είναι το τελικό στάδιο του συστήματος εκκίνησης τριών σταδίων, και βρίσκεται στο σύστημα αρχείων, συνήθως ως `/boot/loader`.

Προορισμός του loader είναι να παρέχει μια μέθοδο ρύθμισης φιλική προς το χρήστη, και χρησιμοποιεί ένα εύκολο σύνολο εντολών, το οποίο υποστηρίζεται από ένα ισχυρό μεταφραστή εντολών με ένα πολυπλοκότερο σύνολο εντολών.

13.3.3.1 Ροή του Προγράμματος Loader

Κατά την αρχικοποίηση, ο loader θα ανιχνεύσει την κονσόλα και τους δίσκους και θα καθορίσει από ποιο δίσκο γίνεται η εκκίνηση. Θα ρυθμίσει κατάλληλα τις αντίστοιχες μεταβλητές και θα ξεκινήσει

ένα πρόγραμμα μετ΄αφρασης εντολών (interpreter) στο οποίο μπορεί ο χρήστης να δίνει εντολές, είτε απευθείας, είτε μέσω κ΄αποιου script.

Ο loader κατόπιν θα διαβ΄ασει το αρχείο `/boot/loader.rc`, το οποίο με τη σειρ΄α του διαβ΄αζει, από προεπιλογή, το `/boot/defaults/loader.conf`. Μέσα από το αρχείο αυτό τίθενται λογικές προεπιλεγμένες τιμές για κ΄αποιες μεταβλητές. Έπειτα, διαβ΄αζεται το αρχείο `/boot/loader.conf` για τυχόν τοπικές αλλαγές στις μεταβλητές αυτές. Κατόπιν το `loader.rc` χρησιμοποιεί αυτές τις μεταβλητές, φορτώνοντας τα αρθρώματα (modules) και τον πυρήνα που έχει επιλεγεί.

Τελικ΄α, ο loader, περιμένει 10 δευτερόλεπτα (προεπιλεγμένο χρονικό δι΄αστημα) για την πίεση κ΄αποιου πλήκτρου, και αν δεν υπ΄αρξει παρέμβαση από τον χρήστη, ξεκιν΄αει τον πυρήνα. Αν γίνει παρέμβαση, εμφανίζεται στον χρήστη μια προτροπή η οποίο κατανοεί το εύκολο σύνολο εντολών που αναφέραμε προηγουμένως, και όπου ο χρήστης μπορεί να ρυθμίσει μεταβλητές, να αποφορτώσει όλα τα αρθρώματα, να φορτώσει αρθρώματα και τελικ΄α να προβεί σε εκκίνηση ή επανεκκίνηση.

13.3.3.2 Εντολές Ενσωματωμένες στο Loader

Παρακ΄ατω θα δείτε τις πιο συχν΄α χρησιμοποιούμενες εντολές του loader. Για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικ΄α με όλες τις διαθέσιμες εντολές, παρακαλούμε να δείτε το loader(8).

autoboot *seconds*

> Προχωρ΄α στην εκκίνηση του πυρήνα, αν δεν υπ΄αρξει παρέμβαση από το χρήστη μέσα στο καθορισμένο χρονικό δι΄αστημα που δίνεται σε δευτερόλεπτα. Απεικονίζει αντίστροφη μέτρηση, και ο προεπιλεγμένος χρόνος είναι τα 10 δευτερόλεπτα.

boot [*-options*] [*kernelname*]

> Προχωρ΄αει ΄αμεσα στην εκκίνηση του πυρήνα, χρησιμοποιώντας όποιες τυχόν επιλογές έχουν δοθεί και το όνομα του πυρήνα που θα εκτελεστεί αν έχει επίσης δοθεί. Για να δώσετε διαφορετικό όνομα πυρήνα στην γραμμή εντολής, θα πρέπει πρώτα να χρησιμοποιήσετε την εντολή unload. Διαφορετικ΄α, θα χρησιμοποιηθεί ο πυρήνας που έχει φορτωθεί ήδη.

boot-conf

> Διατρέχει την αυτόματη ρύθμιση των αρθρωμ΄ατων (module) που βασίζεται σε μεταβλητές, με τον ίδιο τρόπο που γίνεται και σε κανονική εκκίνηση. Αυτό έχει νόημα μόνο αν χρησιμοποιήσετε πρώτα το `unload` και αλλ΄αξετε κ΄αποιες μεταβλητές, συνήθως το `kernel`.

help [*topic*]

> Δείχνει μηνύματα βοήθειας, τα οποία διαβ΄αζονται από το `/boot/loader.help`. Αν το topic (θέμα) που δόθηκε είναι η λέξη `index`, θα δείτε μια λίστα με τα διαθέσιμα θέματα βοήθειας.

include *filename* ...

> Επεξεργ΄αζεται το αρχείο με το όνομα αρχείου που δόθηκε (filename). Γίνεται αν΄αγνωση και γραμμή προς γραμμή μετ΄αφραση του αρχείου. Ε εντολή include σταματ΄αει ΄αμεσα αν εντοπιστεί κ΄αποιο λ΄αθος.

load [-t *type*] *filename*

Φορτώνει τον πυρήνα, το ΄αρθρωμα πυρήνα ή ένα αρχείο του τύπου που καθορίστηκε, με β΄αση το όνομα αρχείου που δόθηκε. Αν μετ΄α το όνομα αρχείου υπ΄αρχουν παρ΄αμετροι, περνιούνται ως παρ΄αμετροι στο αρχείο που φορτώνεται.

ls [-l] [*path*]

Δείχνει ένα κατ΄αλογο των αρχείων της διαδρομής που δόθηκε, ή αν δεν καθορίστηκε διαδρομή, του ριζικού καταλόγου. Αν δοθεί και η επιλογή -l θα εμφανίζονται επίσης και τα μεγέθη των αρχείων.

lsdev [-v]

Εμφανίζει όλες τις συσκευές από τις οποίες είναι δυνατή η φόρτωση αρθρωμ΄ατων. Αν δοθεί με την επιλογή -v, εμφανίζονται περισσότερες λεπτομέρειες.

lsmod [-v]

Εμφανίζει τα αρθρώματα που έχουν φορτωθεί. Αν δοθεί η επιλογή -v, εμφανίζονται περισσότερες λεπτομέρειες.

more *filename*

Εμφανίζει το αρχείο που καθορίζεται, με παύσεις κ΄αθε LINES αριθμό γραμμών.

reboot

Επανεκκινεί ΄αμεσα το σύστημα.

set *variable*
set *variable*=*value*

Καθορίζει μεταβλητές περιβ΄αλλοντος για τον loader.

unload

Αποφορτώνει όλα τα αρθρώματα.

13.3.3.3 Παραδείγματα για τον Loader

Εδώ θα βρείτε μερικ΄α πρακτικ΄α παραδείγματα σχετικ΄α με την χρήση του loader:

- Για να ξεκινήσετε το συνηθισμένο πυρήνα σας, αλλ΄α σε κατ΄ασταση ενός χρήστη:

  ```
  boot -s
  ```

- Για να αποφορτώσετε το συνηθισμένο πυρήνα σας και να φορτώσετε τον παλιό σας (ή κ΄αποιο ΄αλλο):

  ```
  unload
  load kernel.old
  ```

  Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το όνομα kernel.GENERIC για να αναφερθείτε στον αρχικό (generic) πυρήνα ο οποίος υπ΄αρχει στο CD της εγκατ΄αστασης, ή το kernel.old για να αναφερθείτε στον πυρήνα που είχατε εγκατεστημένο πριν (για παρ΄αδειγμα, τον παλιό σας πυρήνα αν κ΄ανατε πρόσφατα ρύθμιση και εγκατ΄ασταση νέου δικού σας προσαρμοσμένου πυρήνα).

Óçìåßùóç: Χρησιμοποιήστε το παρακάτω για να φορτώσετε τα συνηθισμένα σας αρθρώματα σε κάποιο άλλο πυρήνα:

```
unload
set kernel="kernel.old"
boot-conf
```

- Για να φορτώσετε ένα script ρύθμισης πυρήνα (ένα αυτοματοποιημένο πρόγραμμα το οποίο εκτελεί τις λειτουργίες που κανονικά θα κάνατε μέσω κάποιου προγράμματος ρύθμισης πυρήνα κατά την εκκίνηση):

  ```
  load -t userconfig_script /boot/kernel.conf
  ```

13.3.3.4 Γραφική Οθόνη Εκκίνησης

Συνεισφορά από τον Joseph J. Barbish.

Ε γραφική οθόνη εκκίνησης (splash screen) δημιουργεί ένα πιο ευχάριστο περιβάλλον σε σχέση με την απλή απεικόνιση των μηνυμάτων εκκίνησης σε μορφή κειμένου. Ε γραφική οθόνη εκκίνησης εμφανίζεται ως ότου το σύστημα φτάσει στην προτροπή εισόδου (login), είτε στην κονσόλα, είτε στο γραφικό περιβάλλον.

Το FreeBSD διαθέτει δύο βασικά περιβάλλοντα. Το πρώτο είναι το προεπιλεγμένο περιβάλλον κειμένου γραμμής εντολών (κονσόλα). Μετά το τέλος της εκκίνησης, εμφανίζεται στην κονσόλα μια προτροπή εισόδου. Το δεύτερο, είναι το γραφικό περιβάλλον που παρέχεται από το σύστημα C11. Μετά την εγκατάσταση του X11 και ενός από τους γραφικούς διαχειριστές παραθύρων ή desktop, όπως είναι τα **GNOME**, **KDE** ή **XFce**, μπορείτε να ξεκινήσετε το γραφικό περιβάλλον με την εντολή `startx`.

Μερικοί χρήστες προτιμούν να συνδέονται στο σύστημα μέσω γραφικής οθόνη εισόδου, αντί να χρησιμοποιούν την προτροπή εισόδου της κονσόλας. Ε δυνατότητα αυτή παρέχεται απο διαχειριστές οθόνης, όπως ο **XDM** για το Xorg, ο **gdm** για το **GNOME** και ο **kdm** για το **KDE** (καθώς και άλλους που διατίθενται στη Συλλογή των Ports). Μετά από μια επιτυχημένη είσοδο, παρουσιάζεται άμεσα στο χρήστη το γραφικό περιβάλλον της επιλογής του.

Στο περιβάλλον της γραμμής εντολών, η γραφική οθόνη εκκίνησης θα αποκρύψει όλα τα μηνύματα ανίχνευσης των συσκευών και υπηρεσιών, μέχρι την εμφάνιση της προτροπής εισόδου. Με απευθείας εκκίνηση σε περιβάλλον X11, η εμπειρία εκκίνησης θα είναι ακόμα πιο καθαρή, και θα μοιάζει περισσότερο με την αντίστοιχη σε ένα περιβάλλον Microsoft Windows ή άλλου μη-UNIX συστήματος.

13.3.3.4.1 Λειτουργία της Γραφικής Οθόνης Εκκίνησης

Ε γραφική οθόνη εκκίνησης υποστηρίζει εικόνες bitmap (`.bmp`), ZSoft PCX (`.pcx`) ή TheDraw (`.bin`) 256 χρωμάτων. Επιπρόσθετα, οι εικόνες που χρησιμοποιούνται πρέπει να έχουν ανάλυση 320x200 ή μικρότερη για να λειτουργήσουν σε τυπικούς προσαρμογείς οθόνης VGA.

Για να χρησιμοποιήσετε μεγαλύτερες εικόνες, μέχρι την μέγιστη ανάλυση των 1024x768 pixels, ενεργοποιήστε την υποστήριξη VESA που περιλαμβάνεται στο FreeBSD. Μπορείτε να την ενεργοποιήσετε φορτώνοντας το άρθρωμα VESA κατά την εκκίνηση του συστήματος, η προσθέτοντας την επιλογή `VESA` στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα, και δημιουργώντας ένα νέο προσαρμοσμένο πυρήνα (ÊåöÜëáéï 9). Ε υποστήριξη VESA δίνει στους χρήστες την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν μια εικόνα που να καλύπτει όλη την οθόνη.

Μπορείτε να δείτε τα κανονικά μηνύματα εκκίνησης όσο εμφανίζεται η γραφική οθόνη εκκίνησης, πιέζοντας απλώς οποιοδήποτε πλήκτρο.

Ε οθόνη εκκίνησης γίνεται επίσης η προεπιλεγμένη προφύλαξη οθόνης, όσο το σύστημα λειτουργεί σε περιβάλλον κονσόλας. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αδράνειας, η οθόνη αλλάζει, απεικονίζοντας την εικόνα που χρησιμοποιήθηκε στην εκκίνηση, με κυκλική εναλλαγή της φωτεινότητας από πολύ φωτεινή ως πολύ σκοτεινή. Μπορείτε να αλλάξετε αυτή την προεπιλεγμένη προφύλαξη οθόνης, προσθέτοντας μια γραμμή `saver=` στο αρχείο `/etc/rc.conf`. Για την επιλογή `saver=`, υπάρχουν αρκετές ενσωματωμένες προφυλάξεις οθόνης για να επιλέξετε. Μπορείτε να δείτε την πλήρη λίστα στη σελίδα manual του splash(4). Ε προεπιλεγμένη προφύλαξη οθόνης ονομάζεται "warp". Σημειώστε ότι η προφύλαξη οθόνης που καθορίζεται στο αρχείο `/etc/rc.conf` μέσω της επιλογής `saver=` έχει επίδραση μόνο στις εικονικές κονσόλες. Δεν επηρεάζει καθόλου το γραφικό περιβάλλον X11.

Κάποια μηνύματα εκκίνησης εξακολουθούν να εμφανίζονται, ακόμα και μετά την εφαρμογή της γραφικής οθόνης εκκίνησης. Τα μηνύματα αυτά περιλαμβάνουν το μενού επιλογών εκκίνησης και την αντίστροφη μέτρηση χρόνου που το συνοδεύει.

Μπορείτε να κατεβάσετε υποδείγματα εικόνων για χρήση στην εκκίνηση, από τη συλλογή εικόνων στην τοποθεσία http://artwork.freebsdgr.org (http://artwork.freebsdgr.org/node/3). Αν εγκαταστήσετε το Port `sysutils/bsd-splash-changer`, θα έχετε τυχαία εναλλαγή εικόνων (που θα επιλέγονται από μια έτοιμη συλλογή) σε κάθε εκκίνηση του συστήματος.

13.3.3.4.2 Ενεργοποίηση της Γραφικής Οθόνης Εκκίνησης

Το αρχείο που θα χρησιμοποιηθεί για την γραφική οθόνη εκκίνησης (τύπου `.bmp`, `.pcx` ή `.bin`) θα πρέπει να τοποθετηθεί στην ριζική (root) κατάτμηση, για παράδειγμα στον κατάλογο `/boot/`.

Για την προεπιλεγμένη ανάλυση οθόνης (320x200 ή μικρότερη, 256 χρώματα), επεξεργαστείτε το αρχείο `/boot/loader.conf` ώστε να περιέχει τα παρακάτω:

```
splash_bmp_load="YES"
bitmap_load="YES"
bitmap_name="/boot/splash.bmp"
```

Για μεγαλύτερες αναλύσεις, μέχρι την μέγιστη 1024x768, επεξεργαστείτε το αρχείο `/boot/loader.conf` ώστε να περιέχει το παρακάτω:

```
vesa_load="YES"
splash_bmp_load="YES"
bitmap_load="YES"
bitmap_name="/boot/splash.bmp"
```

Το παραπάνω υποθέτει ότι θα χρησιμοποιήσετε το αρχείο `/boot/splash.bmp` για την γραφική οθόνη εκκίνησης. Αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε εικόνα τύπου PCX, χρησιμοποιήστε τις παρακάτω επιλογές, καθώς και την επιλογή `vesa_load="YES"`, ανάλογα με την ανάλυση:

```
splash_pcx_load="YES"
bitmap_load="YES"
bitmap_name="/boot/splash.pcx"
```

Στην έκδοση 8.3, μια ακόμα επιλογή είναι η χρήση ascii art σε μορφή The Draw (https://en.wikipedia.org/wiki/TheDraw).

```
splash_txt="YES"
bitmap_load="YES"
bitmap_name="/boot/splash.bin"
```

Το όνομα αρχείου δεν είναι απαραίτητο να είναι "splash" όπως φαίνεται στο παραπάνω παράδειγμα. Μπορεί να είναι οτιδήποτε, αρκεί να πρόκειται για αρχείο των τύπων που αναφέραμε παραπάνω, για παράδειγμα `splash_640x400.bmp` ή `blue_wave.pcx`.

Παρακάτω φαίνονται μερικές ακόμα ενδιαφέρουσες επιλογές που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στο `/boot/loader.conf`:

`beastie_disable="YES"`

Ε επιλογή αυτή καταργεί την εμφάνιση του μενού επιλογών εκκίνησης. Παραμένει ωστόσο η αντίστροφη μέτρηση με την προτροπή εισαγωγής επιλογών εκκίνησης. Ακόμα και όταν δεν εμφανίζεται το μενού επιλογών, αν ο χρήστης κάνει μια επιλογή στη διάρκεια του προεπιλεγμένου χρόνου αναμονής, η επιλογή αυτή θα ισχύσει για την εκκίνηση.

`loader_logo="beastie"`

Ε επιλογή αυτή αλλάζει το κείμενο "FreeBSD" που εμφανίζεται στο δεξιό μέρος του μενού επιλογών εκκίνησης, με ένα έγχρωμο λογότυπο του beastie, όπως εμφανιζόταν στις παλαιότερες εκδόσεις.

Για περισσότερες πληροφορίες, παρακαλούμε ανατρέξτε στις σελίδες manual splash(4), loader.conf(5) και vga(4).

13.4 Αλληλεπίδραση με τον Πυρήνα κατά την Εκκίνηση

Από τη στιγμή που ο πυρήνας φορτωθεί, είτε μέσω του loader (όπως συνήθως) είτε μέσω του boot2 (παρακάμπτοντας τον loader), εξετάζει τις παραμέτρους εκκίνησης (boot flags), αν υπάρχουν, και προσαρμόζει ανάλογα τη συμπεριφορά του.

13.4.1 Παράμετροι Εκκίνησης Πυρήνα (Boot Flags)

Παρακάτω θα βρείτε τις πιο συνηθισμένες παραμέτρους εκκίνησης:

`-a`

κατά τη διάρκεια της εκκίνησης, θα γίνει ερώτηση για την συσκευή από την οποία θα γίνει η προσάρτηση του ριζικού (root) συστήματος αρχείων.

`-C`

εκκίνηση από το CDROM.

`-c`

εκτέλεση του UserConfig, του προγράμματος ρύθμισης πυρήνα κατά την εκκίνηση.

`-s`

εκκίνηση σε κατάσταση λειτουργίας ενός χρήστη (single user).

`-v`

εμφάνιση περισσότερων πληροφοριών κατά τη διάρκεια εκκίνησης του πυρήνα.

Óçìåßùóç: Υπάρχουν και άλλες παράμετροι εκκίνησης, διαβάστε τη σελίδα boot(8) για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτές.

13.5 Device Hints

Συνεισφορά από τον *Tom Rhodes.*

Κατά τη διάρκεια της αρχικής εκκίνησης του συστήματος, το πρόγραμμα του boot loader(8) διαβάζει το αρχείο device.hints(5). Το αρχείο αυτό περιέχει πληροφορίες εκκίνησης για τον πυρήνα, γνωστές ως μεταβλητές, οι οποίες μερικές φορές αναφέρονται επίσης και ως “device hints”. Αυτά τα “device hints” χρησιμοποιούνται από προγράμματα οδήγησης συσκευών για ρύθμιση των αντίστοιχων συσκευών.

Μπορούμε επίσης να ορίσουμε Device hints στην προτροπή του Σταδίου 3 του boot loader. Οι μεταβλητές μπορούν να οριστούν με χρήση της εντολής `set`, και να αφαιρεθούν με την `unset`. Μπορούμε επίσης να τις εμφανίσουμε με την εντολή `show`. Ακόμα, μπορούμε εδώ να παρακάμψουμε και να αλλάξουμε την τιμή μεταβλητών που έχουν οριστεί στο αρχείο `/boot/device.hints`. Τα Device hints που ορίζουμε στο boot loader δεν παραμένουν μόνιμα και δεν θα ισχύσουν στην επόμενη εκκίνηση.

Μετά την εκκίνηση του συστήματος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εντολή kenv(1) για να εμφανιστούν οι τιμές όλων των μεταβλητών.

Το συντακτικό του αρχείου `/boot/device.hints` είναι μια μεταβλητή ανά γραμμή, και χρησιμοποιείται το τυποποιημένο “#” για γραμμές που δηλώνονται ως σχόλια. Οι γραμμές δημιουργούνται όπως φαίνεται παρακάτω:

```
hint.driver.unit.keyword="value"
```

Ε σύνταξη για το Στάδιο 3 του boot loader είναι:

```
set hint.driver.unit.keyword=value
```

όπου `driver` είναι το όνομα του οδηγού συσκευής, `unit` είναι ο αριθμός μονάδας της συσκευής, και `keyword` είναι η λέξη-κλειδί για το συγκεκριμένο hint. Ε λέξη-κλειδί μπορεί να αποτελείται από τις ακόλουθες επιλογές:

- `at`: καθορίζει το δίαυλο (bus) στον οποίο προσαρτάται η συσκευή.
- `port`: καθορίζει την αρχική διεύθυνση της θύρας I/O που θα χρησιμοποιηθεί.

- `irq`: καθορίζει τον αριθμό της αίτησης διακοπής (interrupt request) που θα χρησιμοποιηθεί.
- `drq`: καθορίζει τον αριθμό του καναλιού DMA.
- `maddr`: καθορίζει τη φυσική διεύθυνση μνήμης που καταλαμβάνεται από τη συσκευή.
- `flags`: ορίζει διάφορα bits παραμέτρων για την συσκευή.
- `disabled`: Αν οριστεί σε τιμή `1`, η συσκευή απενεργοποιείται.

Οι οδηγοί συσκευών μπορεί να δέχονται (ή να απαιτούν) περισσότερα hints τα οποία δεν φαίνονται εδώ, και σας συνιστούμε να δείτε την αντίστοιχη σελίδα manual του κάθε οδηγού. Για περισσότερες πληροφορίες συμβουλευθείτε επίσης τις σελίδες manual των device.hints(5), kenv(1), loader.conf(5), και loader(8).

13.6 Init: Αρχικοποίηση Ελέγχου Διαδικασιών

Μόλις ολοκληρωθεί η εκκίνηση του πυρήνα, ο έλεγχος μεταφέρεται στην διαδικασία χρήστη init(8), η οποία βρίσκεται στο αρχείο `/sbin/init`, ή στη διαδρομή που καθορίζεται στην μεταβλητή `init_path` του `loader`.

13.6.1 Ακολουθία Αυτόματης Επανεκκίνησης

Ε ακολουθία αυτόματης επανεκκίνησης εξασφαλίζει ότι τα συστήματα αρχείων είναι σε κανονική, σταθερή κατάσταση. Αν δεν είναι, και η fsck(8) δεν μπορεί να διορθώσει τα προβλήματα, τότε η init(8) θα μεταφέρει το σύστημα σε κατάσταση λειτουργίας ενός χρήστη ώστε να μπορέσει άμεσα ο διαχειριστής συστήματος να επιληφθεί των προβλημάτων αυτών.

13.6.2 Κατάσταση Λειτουργίας Ενός Χρήστη

Μπορείτε να εισέλθετε στην κατάσταση αυτή μέσω της ακολουθίας αυτόματης επανεκκίνησης, ή μέσω της επιλογής `-s` κατά την εκκίνηση ή ακόμα και θέτοντας τη μεταβλητή `boot_single` στον `loader`.

Μπορείτε επίσης να εισέλθετε σε αυτή εκτελώντας την εντολή shutdown(8) χωρίς την επιλογή επανεκκίνησης (`-r`) ή τερματισμού (`-h`), ενώ είστε σε κατάσταση λειτουργίας πολλών χρηστών (multi-user).

Αν η κονσόλα του συστήματος έχει τεθεί ως `insecure` (ανασφαλής) στο `/etc/ttys`, το σύστημα θα ζητήσει τον κωδικό του `root` πριν εισέλθει σε κατάσταση λειτουργίας ενός χρήστη.

ÐáñÜäåéãìá 13-3. Ανασφαλής Κονσόλα στο **`/etc/ttys`**

```
# name  getty                           type    status          comments
#
# If console is marked "insecure", then init will ask for the root password
# when going to single-user mode.
console none                            unknown off insecure
```

> **Óçìåßùóç:** Μια `insecure` (ανασφαλής) κονσόλα σημαίνει ότι δεν θεωρείτε ασφαλή την κονσόλα όσο αφορά τη φυσική της πρόσβαση και θέλετε να είστε βέβαιος ότι μόνο όποιος γνωρίζει τον κωδικό του

root θα μπορεί να χρησιμοποιήσει τη λειτουργία ενός χρήστη. Ε επιλογή αυτή δεν σημαίνει ότι θέλετε η κονσόλα σας να λειτουργεί χωρίς ασφάλεια. Αν θέλετε ασφάλεια, θα πρέπει να επιλέξετε insecure, όχι secure.

13.6.3 Κατάσταση Λειτουργία Πολλαπλών Χρηστών (multi-user)

Αν η init(8) δεν βρει προβλήματα στα συστήματα αρχείων σας, ή μόλις ο χρήστης τερματίσει την κατάσταση λειτουργίας ενός χρήστη, το σύστημα εισέρχεται σε λειτουργία πολλαπλών χρηστών, όπου και ξεκινά πλέον η ρύθμιση πόρων (resources) του συστήματος.

13.6.3.1 Ρύθμιση Πόρων (rc)

Το σύστημα ρύθμισης πόρων, διαβάζει τις προεπιλεγμένες επιλογές από το /etc/defaults/rc.conf, και επιλογές για το συγκεκριμένο μηχάνημα από το /etc/rc.conf, και προχωρεί στην προσάρτηση των συστημάτων αρχείων που αναγράφονται στο /etc/fstab, ξεκινά τις υπηρεσίες δικτύου, εκκινεί διάφορους δαίμονες, και τέλος εκτελεί τα scripts εκκίνησης των τοπικά εγκατεστημένων πακέτων (εφαρμογών).

Ε σελίδα manual rc(8) παρέχει μια καλή αναφορά στο σύστημα ρύθμισης πόρων, καθώς εξετάζει τα ίδια τα scripts εκκίνησης.

13.7 Ακολουθία Τερματισμού

Κατά τον ελεγχόμενο τερματισμό, μέσω της shutdown(8), η init(8) θα αποπειραθεί να εκτελέσει το script /etc/rc.shutdown, και ακολούθως θα στείλει σε όλες τις διεργασίες το σήμα TERM, και τέλος το σήμα KILL σε όποια διεργασία δεν τερματίσει σε εύλογο χρονικό διάστημα.

Για να γίνει και διακοπή της τροφοδοσίας σε ένα σύστημα FreeBSD με αρχιτεκτονική που υποστηρίζει διαχείριση ενέργειας, απλώς χρησιμοποιήστε την εντολή shutdown -p now για απενεργοποίηση μετά τον τερματισμό. Για να κάνετε απλώς επανεκκίνηση σε ένα σύστημα FreeBSD χρησιμοποιήστε την εντολή shutdown -r now. Θα πρέπει να είστε root ή μέλος της ομάδας operator για να εκτελέσετε την shutdown(8). Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε τις εντολές halt(8) και reboot(8), κοιτάξτε τις αντίστοιχες σελίδες manual καθώς και τη σελίδα manual της shutdown(8) για περισσότερες πληροφορίες.

Óçìåßùóç: Ε διαχείριση ενέργειας απαιτεί την υποστήριξη του acpi(4), είτε στον πυρήνα, είτε φορτωμένη ως άρθρωμα (module).

ÊåöÜëáéï 14 Χρήστες και Βασική Διαχείριση Λογαριασμών

Συνεισφορ΄α από τον Neil Blakey-Milner.

14.1 Σύνοψη

Το FreeBSD επιτρέπει σε πολλαπλούς χρήστες να χρησιμοποιούν τον υπολογιστή την ίδια στιγμή. Προφανώς, μόνο ένας από αυτούς τους χρήστες μπορεί να κ΄αθεται μπροστ΄α από την οθόνη και το πληκτρολόγιο κ΄αθε δεδομένη στιγμή [1], αλλ΄α οποιοσδήποτε αριθμός χρηστών μπορούν να εισέλθουν μέσω του δικτύου για να φέρουν σε πέρας τις εργασίες τους. Για να χρησιμοποιήσει το σύστημα, κ΄αθε χρήστης πρέπει να έχει ένα λογαριασμό.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Τις διαφορές αν΄αμεσα στα δι΄αφορα είδη λογαριασμών χρηστών σε ένα σύστημα FreeBSD.
- Πως να προσθέσετε λογαριασμούς χρηστών.
- Πως να διαγρ΄αψετε λογαριασμούς χρηστών.
- Πως να αλλ΄αξετε τις λεπτομέρειες ενός λογαριασμού, όπως το πλήρες όνομα του χρήστη, ή το προτιμώμενο κέλυφος (shell).
- Πως να θέσετε όρια αν΄α λογαριασμό, για να ελέγχετε πόρους όπως η μνήμη και ο χρόνος της CPU, που μπορούν να έχουν στην δι΄αθεση τους συγκεκριμένοι λογαριασμοί ή ομ΄αδες λογαριασμών.
- Πως να χρησιμοποιήσετε ομ΄αδες για να κ΄ανετε ευκολότερη τη διαχείριση των λογαριασμών.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να κατανοείτε τις βασικές έννοιες του UNIX και του FreeBSD (ÊåöÜëáéï 4).

14.2 Εισαγωγή

Ε πρόσβαση στο σύστημα επιτυγχ΄ανεται μέσω λογαριασμών, όλες οι διεργασίες εκτελούνται από χρήστες, έτσι η διαχείριση χρηστών και λογαριασμών είναι μεγ΄αλης σημασίας στα FreeBSD συστήματα.

Κ΄αθε λογαριασμός σε ένα σύστημα FreeBSD έχει συγκεκριμένες πληροφορίες που σχετίζονται με αυτόν ώστε να αναγνωρίζεται από το σύστημα.

Όνομα χρήστη

> Το όνομα χρήστη είναι αυτό που θα γραφεί στην προτροπή `login:`. Τα ονόματα χρηστών πρέπει να είναι μοναδικ΄α για τον υπολογιστή, δεν μπορείτε να έχετε δύο χρήστες με το ίδιο όνομα χρήστη. Υπ΄αρχει ένας αριθμός κανόνων για την δημιουργία έγκυρων ονομ΄ατων χρηστών, που τεκμηριώνονται στο passwd(5). Συνήθως θα χρησιμοποιείτε ονόματα χρηστών που περιέχουν οκτώ ή λιγότερους όλους μικρούς χαρακτήρες.

Κωδικός

Κάθε λογαριασμός έχει ένα κωδικό που σχετίζεται με αυτόν. Ο κωδικός μπορεί να είναι κενός, οπότε και δεν θα απαιτείται για πρόσβαση στο σύστημα. Αυτό κατά κανόνα είναι μια πολύ κακή ιδέα, κάθε λογαριασμός θα πρέπει να έχει έναν κωδικό.

User ID (UID)

Το UID είναι ένας αριθμός, κατά παράδοση από το 0 έως το 65535 [2], που χρησιμοποιείται για την μοναδική αναγνώριση του χρήστη στο σύστημα. Εσωτερικά, το FreeBSD χρησιμοποιεί το UID για να αναγνωρίσει χρήστες—οποιεσδήποτε εντολές του FreeBSD που σας επιτρέπουν να ορίσετε ένα όνομα χρήστη θα το μετατρέψουν στο UID πριν το χρησιμοποιήσουν. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να έχετε πολλούς λογαριασμούς με διαφορετικά ονόματα χρήστη αλλά το ίδιο UID. Όσο αφορά το FreeBSD, αυτοί οι λογαριασμοί είναι ένας χρήστης. Είναι απίθανο να χρειαστεί ποτέ να κάνετε κάτι τέτοιο.

Group ID (GID)

Το GID είναι ένας αριθμός, κατά παράδοση από το 0 έως το 65535 [2], που χρησιμοποιείται για την μοναδική αναγνώριση της πρωτεύοντος ομάδας που ανήκει ο χρήστης. Οι ομάδες είναι ένας μηχανισμός για τον έλεγχο της πρόσβασης σε πόρους που στηρίζεται στο GID ενός χρήστη, παρά στο UID. Αυτό μπορεί να μειώσει σημαντικά το μέγεθος κάποιων αρχείων διευθέτησης. Ένας χρήστης μπορεί επίσης να ανήκει σε περισσότερες της μίας ομάδες.

Κλάσεις σύνδεσης

Οι κλάσεις σύνδεσης (login classes) είναι μια επέκταση στον μηχανισμό των ομάδων που παρέχουν πρόσθετη ευελιξία όταν προσαρμόζουμε το σύστημα σε διαφορετικούς χρήστες.

Χρόνος αλλαγής κωδικού

Εξ' ορισμού το FreeBSD δεν επιβάλλει στους χρήστες να αλλάζουν περιοδικά τον κωδικό τους. Μπορείτε να το επιβάλετε αυτό σε μια ανά χρήστη βάση, αναγκάζοντας κάποιους ή όλους τους χρήστες να αλλάζουν τον κωδικό τους αφού έχει περάσει ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Χρόνος λήξης λογαριασμών

Εξ' ορισμού στο FreeBSD δεν λήγουν λογαριασμοί. Αν δημιουργήσετε λογαριασμούς που γνωρίζετε ότι έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής, για παράδειγμα, σε ένα σχολείο όπου έχετε λογαριασμούς για τους μαθητές, τότε μπορείτε να ορίσετε πότε λήγει ο λογαριασμός. Αφού ο χρόνος λήξης έχει περάσει, ο λογαριασμός δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την σύνδεση στο σύστημα, αν και οι φάκελοι του λογαριασμού και τα αρχεία θα παραμείνουν.

Πραγματικό όνομα χρήστη

Το όνομα χρήστη αναγνωρίζει μοναδικά τον λογαριασμό στο FreeBSD, αλλά δεν αντιπροσωπεύει απαραίτητα το πραγματικό όνομα του χρήστη. Αυτή η πληροφορία μπορεί να συσχετιστεί με τον λογαριασμό.

Προσωπικός κατάλογος

Ο προσωπικός κατάλογος δείχνει την πλήρη διαδρομή προς ένα κατάλογο του συστήματος. Αυτός είναι και ο αρχικός κατάλογος του χρήστη, κάθε φορά που συνδέεται στο σύστημα. Μια

κοινή σύμβαση είναι να μπαίνουν οι προσωπικοί κατ΄αλογοι χρηστών στο `/home/username` ή στο `/usr/home/username`. Ο χρήστης θα αποθηκεύει τα προσωπικ΄α του αρχεία και τους καταλόγους που δημιουργεί, μέσα στον προσωπικό του κατ΄αλογο.

Κέλυφος χρήστη

Το κέλυφος παρέχει το εξ' ορισμού περιβ΄αλλον που οι χρήστες χρησιμοποιούν για να αλληλεπιδρούν με το σύστημα. Υπ΄αρχουν πολλ΄α διαφορετικ΄α είδη κελυφών, και οι έμπειροι χρήστες θα έχουν τις δικές τους προτιμήσεις, οι οποίες μπορεί να αντικατοπτρίζονται στις ρυθμίσεις των λογαριασμών τους.

Υπ΄αρχουν τρεις κύριοι τύποι λογαριασμών: ο υπερχρήστης (superuser), οι χρήστες συστήματος, και οι λογαριασμοί χρηστών. Ο λογαριασμός υπερχρήστη, συνήθως ονομ΄αζεται `root`, χρησιμοποιείται για τη διαχείριση του συστήματος χωρίς περιορισμούς στα προνόμια. Οι χρήστες συστήματος τρέχουν υπηρεσίες. Τέλος, οι λογαριασμοί χρηστών χρησιμοποιούνται από πραγματικούς ανθρώπους, που συνδέονται, διαβ΄αζουν mail, και ούτω καθεξής.

14.3 Ο Λογαριασμός Υπερχρήστη

Ο λογαριασμός υπερχρήστη, συνήθως καλείται `root`, είναι προρυθμισμένος για να διευκολύνεται η διαχείριση του συστήματος, και δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται για καθημερινές εργασίες όπως αποστολή και λήψη mail, γενική εξερεύνηση του συστήματος, ή προγραμματισμό.

Αυτό διότι ο υπερχρήστης, σε αντίθεση με τους κανονικούς λογαριασμούς χρηστών, μπορεί να λειτουργεί χωρίς όρια, και κακομεταχείριση του λογαριασμού αυτού μπορεί να έχει ως συνέπεια θεαματικές καταστροφές. Οι λογαριασμοί χρηστών δεν μπορούν να καταστρέψουν το σύστημα από λ΄αθος, έτσι είναι γενικ΄α καλύτερα να χρησιμοποιείτε κανονικούς λογαριασμούς χρηστών όποτε είναι δυνατόν, εκτός ε΄αν ειδικότερα χρει΄αζεστε τα επιπλέον προνόμια.

Θα πρέπει π΄αντα να ελέγχετε δύο και τρεις φορές τις εντολές που δίνετε σαν υπερχρήστης, αφού ένα επιπλέον κενό ή ένας χαρακτήρας που λείπει, μπορεί να σημαίνει ανεπανόρθωτη απώλεια δεδομένων.

Έτσι, το πρώτο πρ΄αγμα που θα πρέπει να κ΄ανετε αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, είναι να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό χρήστη, χωρίς προνόμια, για τον εαυτό σας για γενική χρήση αν δεν το έχετε κ΄ανει ήδη. Αυτό ισχύει εξίσου ε΄αν τρέχετε ένα πολυ-χρηστικό ή μονο-χρηστικό μηχ΄ανημα. Αργότερα σε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα συζητήσουμε πως να δημιουργείτε πρόσθετους λογαριασμούς, και πως να αλλ΄αζετε μεταξύ του κανονικού χρήστη και του υπερχρήστη.

14.4 Λογαριασμοί Συστήματος

Οι χρήστες συστήματος είναι αυτοί που χρησιμοποιούνται για να τρέχουν υπηρεσίες όπως το DNS, mail, web servers, και ούτω καθεξής. Ο λόγος για αυτό είναι η ασφ΄αλεια: αν όλες οι υπηρεσίες έτρεχαν με δικαιώματα υπερχρήστη, θα λειτουργούσαν χωρίς περιορισμούς.

Παραδείγματα από χρήστες συστήματος είναι οι `daemon`, `operator`, `bind` (για το Domain Name Service), `news`, και `www`.

Ο `nobody` είναι ο γενικός, χωρίς προνόμια, χρήστης συστήματος. Ωστόσο, είναι σημαντικό να έχετε κατ΄α νου ότι όσο περισσότερες υπηρεσίες χρησιμοποιούν τον `nobody`, τόσο περισσότερα αρχεία και

διεργασίες θα συσχετιστούν με αυτόν, και έτσι τόσο περισσότερο προνομιούχος γίνεται αυτός ο χρήστης.

14.5 Λογαριασμοί Χρηστών

Οι λογαριασμοί χρηστών είναι το πρωταρχικό μέσο πρόσβασης για πραγματικούς ανθρώπους στο σύστημα, και μέσω αυτών απομονώνεται ο κ΄αθε χρήστης και το περιβ΄αλλον εργασίας του, αποτρέποντας έτσι πιθανή καταστροφή του συστήματος ή ΄αλλων χρηστών, και επιτρέποντας σε κ΄αθε ένα να προσαρμόζει το δικό του περιβ΄αλλον χωρίς να επηρε΄αζει τους ΄αλλους.

Κ΄αθε ΄ατομο που έχει πρόσβαση στο σύστημ΄α σας θα πρέπει να έχει ένα μοναδικό λογαριασμό χρήστη. Αυτό σας επιτρέπει να βρείτε ποιος κ΄ανει τι, αποτρέπει ανθρώπους από το να πειρ΄αζουν τις ρυθμίσεις ο ένας του ΄αλλου, ή να διαβ΄ασει ο ένας τα mail του ΄αλλου, και ούτω καθεξής.

Κ΄αθε χρήστης μπορεί να στήσει το δικό του περιβ΄αλλον ώστε να προσαρμόσει την χρήση του συστήματος, χρησιμοποιώντας εναλλακτικ΄α κελύφη, συντ΄ακτες, συνδυασμούς πλήκτρων και γλώσσας.

14.6 Τροποποιώντας Λογαριασμούς

Υπ΄αρχει μια ποικιλία από διαφορετικές εντολές διαθέσιμες στο περιβ΄αλλον UNIX για να χειριστείτε λογαριασμούς χρηστών. Οι πιο κοινές εντολές συνοψίζονται παρακ΄ατω, ακολουθούμενες από λεπτομερή παραδείγματα της χρήσης τους.

Εντολή	Περιγραφή
adduser(8)	Ε προτεινόμενη εφαρμογή γραμμής εντολών για την προσθήκη νέων χρηστών.
rmuser(8)	Ε προτεινόμενη εφαρμογή γραμμής εντολών για την διαγραφή χρηστών.
chpass(1)	Ένα ευέλικτο εργαλείο για την αλλαγή πληροφοριών της β΄ασης δεδομένων των χρηστών.
passwd(1)	Το απλό εργαλείο γραμμής εντολών για την αλλαγή των κωδικών των χρηστών.
pw(8)	Ένα δυνατό και ευέλικτο εργαλείο για την αλλαγή όλων των ρυθμίσεων των λογαριασμών των χρηστών.

14.6.1 adduser

Το adduser(8) είναι ένα απλό πρόγραμμα για να προσθέτετε νέους χρήστες. Δημιουργεί εγγραφές στα αρχεία συστήματος `passwd` και `group`. Δημιουργεί επίσης έναν προσωπικό κατ΄αλογο για τον νέο χρήστη, αντιγρ΄αφει εκεί τα εξ' ορισμού αρχεία ρυθμίσεων (“dotfiles”) από το `/usr/share/skel`, και μπορεί προαιρετικ΄α να στείλει ένα μήνυμα καλωσορίσματος στον νέο χρήστη.

ÐáñÜäåéãìá 14-1. Προσθέτοντας **Έ**να Χρήστη στο **FreeBSD**

```
# adduser
```

```
Username: jru
Full name: J. Random User
Uid (Leave empty for default):
Login group [jru]:
Login group is jru. Invite jru into other groups? []: wheel
Login class [default]:
Shell (sh csh tcsh zsh nologin) [sh]: zsh
Home directory [/home/jru]:
Home directory permissions (Leave empty for default):
Use password-based authentication? [yes]:
Use an empty password? (yes/no) [no]:
Use a random password? (yes/no) [no]:
Enter password:
Enter password again:
Lock out the account after creation? [no]:
Username   : jru
Password   : ****
Full Name  : J. Random User
Uid        : 1001
Class      :
Groups     : jru wheel
Home       : /home/jru
Shell      : /usr/local/bin/zsh
Locked     : no
OK? (yes/no): yes
adduser: INFO: Successfully added (jru) to the user database.
Add another user? (yes/no): no
Goodbye!
#
```

Óçìåßùóç: *Ο κωδικός που πληκτρολογείτε δεν φαίνεται, ούτε εμφανίζονται αστερίσκοι. Φροντίστε να μην γράψετε λάθος τον κωδικό.*

14.6.2 rmuser

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το rmuser(8) *για να διαγράψετε εντελώς έναν χρήστη από το σύστημα. Ε* rmuser(8) *εκτελεί τα παρακάτω βήματα*:

1. *Διαγράφει την εγγραφή* crontab(1) *του χρήστη* (*αν υπάρχει*).
2. *Διαγράφει όποια εργασία* at(1) *ανήκει στον χρήστη*.
3. *Τερματίζει όλες τις διεργασίες που ανήκουν στον χρήστη*.
4. *Διαγράφει τον χρήστη από το τοπικό αρχείο κωδικών του συστήματος*.
5. *Διαγράφει τον προσωπικό κατάλογο του χρήστη* (*αν ανήκει στον χρήστη*).
6. *Διαγράφει τα εισερχόμενα αρχεία* mail *που ανήκουν στον χρήστη από το* `/var/mail`.

7. Διαγράφει όλα τα αρχεία που ανήκουν στον χρήστη από τις προσωρινές περιοχές αποθήκευσης όπως το `/tmp`.
8. Τέλος, διαγράφει το όνομα χρήστη από όλες τις ομάδες στις οποίες ανήκει στο `/etc/group`.

> **Óçìåßùóç:** Αν κατά τη διαγραφή του χρήστη, υπάρχει ομάδα με το όνομα του η οποία δεν περιέχει άλλα μέλη, η ομάδα αυτή διαγράφεται, Ε συμπεριφορά αυτή είναι συμπληρωματική με την αντίστοιχη της adduser(8), που δημιουργεί ομάδα με το όνομα του χρήστη κατά τη δημιουργία του λογαριασμού.

Το rmuser(8) δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διαγραφή των λογαριασμών υπερχρήστη, αφού αυτό είναι σχεδόν πάντα μια ένδειξη μαζικής καταστροφής.

Εξ' ορισμού, χρησιμοποιείται μια διαδραστική λειτουργία, που προσπαθεί να επιβεβαιώσει ότι σίγουρα γνωρίζετε τι πρόκειται να κάνετε.

ÐáñÜäåéãìá 14-2. `rmuser` Διαδραστική Διαγραφή Λογαριασμού

```
# rmuser jru
Matching password entry:
jru:*:1001:1001::0:0:J. Random User:/home/jru:/usr/local/bin/zsh
Is this the entry you wish to remove? y
Remove user's home directory (/home/jru)? y
Updating password file, updating databases, done.
Updating group file: trusted (removing group jru -- personal group is empty) done.
Removing user's incoming mail file /var/mail/jru: done.
Removing files belonging to jru from /tmp: done.
Removing files belonging to jru from /var/tmp: done.
Removing files belonging to jru from /var/tmp/vi.recover: done.
#
```

14.6.3 chpass

Το chpass(1) αλλάζει πληροφορίες της βάσης δεδομένων του χρήστη όπως κωδικούς, κελύφη, και προσωπικές πληροφορίες.

Μόνο διαχειριστές του συστήματος, όπως ο υπερχρήστης, μπορεί να αλλάζει τις πληροφορίες άλλων χρηστών καθώς και τους κωδικούς με το chpass(1).

Όταν δεν δίνονται επιλογές, εκτός από ένα προαιρετικό όνομα χρήστη, το chpass(1) εμφανίζει έναν συντάκτη που περιέχει τις πληροφορίες του χρήστη. Όταν ο χρήστης βγει από τον συντάκτη, η βάση δεδομένων χρηστών ενημερώνεται με τις νέες πληροφορίες.

> **Óçìåßùóç:** Κατά την έξοδο από τον συντάκτη, αν δεν είστε ο υπερχρήστης, θα ερωτηθείτε για τον κωδικό σας.

ÐáñÜäåéãìá 14-3. Διαδραστική **chpass** από τον Υπερχρήστη

```
#Changing user database information for jru.
Login: jru
Password: *
Uid [#]: 1001
Gid [# or name]: 1001
Change [month day year]:
Expire [month day year]:
Class:
Home directory: /home/jru
Shell: /usr/local/bin/zsh
Full Name: J. Random User
Office Location:
Office Phone:
Home Phone:
Other information:
```

Ο κανονικός χρήστης μπορεί να αλλάξει μόνο ένα μικρό υποσύνολο από αυτές τις πληροφορίες, και μόνο για τον εαυτό του.

ÐáñÜäåéãìá 14-4. Διαδραστική **chpass** από Κανονικό Χρήστη

```
#Changing user database information for jru.
Shell: /usr/local/bin/zsh
Full Name: J. Random User
Office Location:
Office Phone:
Home Phone:
Other information:
```

> **Óçìåßùóç:** *Οι* chfn(1) *και* chsh(1) *είναι απλά σύνδεσμοι στην* chpass(1), *όπως είναι και οι* ypchpass(1), ypchfn(1), *και* ypchsh(1). *Ε υποστήριξη* NIS *είναι αυτόματη, έτσι δεν είναι απαραίτητο να καθορίσετε το* yp *πριν την εντολή. Αν αυτό σας μπερδεύει, μην ανησυχείτε, το* NIS *θα καλυφθεί στο* Êåöüëáéï 30.

14.6.4 passwd

Το passwd(1) *είναι ο συνήθης τρόπος να αλλάξετε το δικό σας κωδικό σαν χρήστης, ή τον κωδικό άλλου χρήστη σαν υπερχρήστης.*

> **Óçìåßùóç:** *Για να αποτραπούν τυχαίες ή μη εξουσιοδοτημένες αλλαγές, θα σας ζητηθεί ο παλιός κωδικός πριν ορίσετε νέο.*

ÐáñÜäåéãìá 14-5. *Αλλάζοντας τον Κωδικό σας*

```
% passwd
Changing local password for jru.
Old password:
New password:
Retype new password:
passwd: updating the database...
passwd: done
```

ÐáñÜäåéãìá 14-6. *Αλλάζοντας τον Κωδικό άλλου Χρήστη ως Υπερχρήστης*

```
# passwd jru
Changing local password for jru.
New password:
Retype new password:
passwd: updating the database...
passwd: done
```

> **Óçìåßùóç:** Όσο για τις chpass(1), yppasswd(1) είναι απλά σύνδεσμοι στην passwd(1), έτσι το NIS λειτουργεί με οποιαδήποτε εντολή.

14.6.5 pw

Ε pw(8) είναι μια λειτουργία της γραμμής εντολών για δημιουργία, διαγραφή, αλλαγή, και εμφάνιση χρηστών και ομάδων. Λειτουργεί ως front end για τα αρχεία χρηστών και ομάδων του συστήματος. Ε pw(8) έχει ένα πολύ δυνατό σύνολο επιλογών γραμμής εντολών που την καθιστούν κατάλληλη για χρήση σε δέσμες εντολών (scripts) κελυφών, αλλά στους νέους χρήστες ίσως φανεί περισσότερο περίπλοκη από ότι οι άλλες εντολές που παρουσιάζονται εδώ.

14.7 Περιορίζοντας Χρήστες

Αν έχετε χρήστες, ίσως έχετε σκεφτεί να περιορίσετε την δυνατότητα χρήσης του συστήματος από αυτούς. Το FreeBSD παρέχει στο διαχειριστή αρκετούς τρόπους για να περιορίσει τους πόρους του συστήματος που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα άτομο. Αυτά τα όρια χωρίζονται σε δύο τμήματα: μερίδια δίσκου (disk quotas), και άλλα όρια πόρων.

Τα μερίδια δίσκου περιορίζουν την χρήση των δίσκων στους χρήστες, και παρέχουν έναν τρόπο γρήγορου ελέγχου αυτής της χρήσης χωρίς να υπολογίζονται από την αρχή κάθε φορά. Τα μερίδια συζητούνται στο ÔìÞìá 19.15.

Τα άλλα όρια πόρων περιλαμβάνουν τρόπους για περιορισμό χρήσης της CPU, της μνήμης, και άλλων πόρων που μπορεί να καταναλώσει ένα χρήστης. Τα όρια αυτά καθορίζονται χρησιμοποιώντας κλάσεις σύνδεσης και συζητούνται εδώ.

Οι κλάσεις σύνδεσης καθορίζονται στο `/etc/login.conf`. Οι ακριβείς έννοιες είναι πέρα από τον σκοπό αυτού του τμήματος, αλλά περιγράφονται με λεπτομέρεια στην σελίδα login.conf(5) του manual. Είναι αρκετό να πούμε ότι κάθε χρήστης ανήκει σε μία κλάση σύνδεσης (την `default` εξ' ορισμού), και ότι κάθε κλάση σύνδεσης έχει ένα σύνολο από δυνατότητες σύνδεσης που σχετίζονται με αυτήν. Μια δυνατότητα σύνδεσης καθορίζεται από ένα ζεύγος `name=value`, όπου `name` είναι ένα γνωστό αναγνωριστικό και `value` είναι μια επιλεγμένη τιμή που θα χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με το όνομα. Το στήσιμο κλάσεων σύνδεσης και δυνατοτήτων είναι μια μάλλον απλή διαδικασία και περιγράφεται επίσης στο login.conf(5).

> **Óçìåßùóç:** Το σύστημα συνήθως δεν διαβάζει απευθείας το αρχείο ρυθμίσεων στο `/etc/login.conf`, αλλά το αρχείο βάσης δεδομένων `/etc/login.conf.db` το οποίο παρέχει γρηγορότερες αναζητήσεις. Για να δημιουργήσουμε το `/etc/login.conf.db` από το `/etc/login.conf`, εκτελούμε την παρακάτω εντολή:
>
> ```
> # cap_mkdb /etc/login.conf
> ```

Τα όρια πόρων είναι διαφορετικά από τις απλές δυνατότητες σύνδεσης για δύο λόγους. Πρώτα, για κάθε όριο, υπάρχει ένα μεταβλητό (τρέχον) και ένα μόνιμο όριο. Ένα μεταβλητό όριο μπορεί να αλλάξει από τον χρήστη ή την εφαρμογή, αλλά δεν μπορεί να είναι υψηλότερο από το μόνιμο όριο. Το τελευταίο μπορεί να ελαττωθεί από τον χρήστη, αλλά ποτέ να αυξηθεί. Δεύτερον, τα περισσότερα όρια πόρων εφαρμόζονται ανά διεργασία σε ένα συγκεκριμένο χρήστη, όχι στον χρήστη συνολικά. Σημειώστε, όμως, ότι αυτές οι διαφορές είναι υποχρεωτικές από τον συγκεκριμένο χειρισμό των ορίων, όχι από την υλοποίηση του πλαισίου των δυνατοτήτων σύνδεσης (δηλαδή, δεν είναι όντως μια ειδική περίπτωση των δυνατοτήτων σύνδεσης).

Και έτσι, χωρίς πρόσθετη φασαρία, παρακάτω είναι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα όρια πόρων (τα υπόλοιπα, μαζί με όλες τις άλλες δυνατότητες σύνδεσης, μπορείτε να τα βρείτε στο login.conf(5)).

`coredumpsize`

> Το όριο στο μέγεθος ενός αρχείου core που δημιουργείται από ένα πρόγραμμα, είναι για προφανείς λόγους, εξαρτώμενο από άλλα όρια της χρήσης του δίσκου (π.χ., `filesize`, ή μερίδια δίσκου). Παρ' όλα αυτά, χρησιμοποιείται συχνά σαν μία λιγότερο αυστηρή μέθοδο ελέγχου της καταλάλωσης χώρου του δίσκου: αφού οι χρήστες δεν δημιουργούν αρχεία core από μόνοι τους, και συχνά δεν τα διαγράφουν, ορίζοντας το coredumpsize μπορεί να τους γλυτώσει από πρόωρο τέλος αποθηκευτικού χώρου, αν για παράδειγμα καταρρεύσει ένα μεγάλο πρόγραμμα (όπως π.χ. το **emacs**).

`cputime`

> Αυτό είναι το μέγιστο ποσό χρόνου της CPU που μπορεί να καταναλώσει ένας χρήστης ή μια διεργασία. Διεργασίες που υπερβαίνουν αυτό το όριο θα τερματιστούν από τον πυρήνα.
>
> > **Óçìåßùóç:** Αυτό είναι ένα όριο στον χρόνο της CPU που καταναλώνεται, όχι στο ποσοστό της CPU όπως εμφανίζεται σε κάποια πεδία από τις top(1) και ps(1). Όριο στο ποσοστό, μέχρι τη στιγμή που γράφονται αυτές οι γραμμές, δεν είναι δυνατό, και μάλλον θα είναι άχρηστο: ένας μεταγλωττιστής—πιθανότατα μια έγκυρη εργασία— μπορεί εύκολα να χρησιμοποιήσει σχεδόν το 100% μιας CPU για κάποιο χρόνο.

`filesize`

Αυτό είναι το μέγιστο μέγεθος ενός αρχείου που μπορεί να κατέχει ένας χρήστης. Σε αντίθεση με τα μερίδια δίσκου, αυτό το όριο επιβάλλεται σε κάθε αρχείο χωριστά, όχι στο σύνολο όλων των αρχείων που κατέχει ένας χρήστης.

`maxproc`

Αυτό είναι ο μέγιστος αριθμός διεργασιών που μπορεί να εκτελεί ένας χρήστης. Περιλαμβάνει με τον ίδιο τρόπο διεργασίες τόσο παρασκηνίου όσο και προσκηνίου. Για προφανείς λόγους, δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος από το όριο του συστήματος που ορίζεται από το `kern.maxproc` sysctl(8). Επίσης σημειώστε ότι θέτοντας πολύ μικρή τιμή, μπορεί να παρεμποδίσετε την παραγωγικότητα ενός χρήστη: είναι συχνά χρήσιμο να συνδέεται κάποιος πολλαπλές φορές ή να εκτελεί διοχετεύσεις (pipelines). Κάποιες εργασίες, όπως η μεταγλώττιση ενός μεγάλου προγράμματος, δημιουργούν επίσης πολλές διεργασίες (π.χ. make(1), cc(1), και άλλοι ενδιάμεσοι προεπεξεργαστές).

`memorylocked`

Αυτό είναι το μέγιστο ποσό μνήμης που μπορεί να ζητήσει μια διεργασία να κλειδωθεί στην κύρια μνήμη (π.χ., βλέπε mlock(2)). Κάποια κρίσιμα προγράμματα του συστήματος, όπως το amd(8), κλειδώνουν στην κύρια μνήμη έτσι ώστε στην περίπτωση που αντιμετατεθούν, δεν συνεισφέρουν στην επιβάρυνση του συστήματος σε περίπτωση προβλήματος.

`memoryuse`

Αυτό είναι το μέγιστο μέγεθος μνήμης που μπορεί μια διεργασία να καταναλώσει σε κάθε χρονική στιγμή. Περιλαμβάνει συνολικά την κύρια μνήμη και την χρήση της αντιμετάθεσης (swap). Δεν πρόκειται για κάποιο συνολικό όριο για τον περιορισμό της καταν΄αλωσης της μνήμης, αλλά είναι μια καλή αρχή.

`openfiles`

Αυτός είναι ο μέγιστος αριθμός αρχείων που μπορεί να έχει ανοικτά μια διεργασία. Στο FreeBSD, τα αρχεία επίσης χρησιμοποιούνται για να απεικονίσουν υποδοχές (sockets) και καν΄αλια IPC. Προσέξτε λοιπόν να μην θέσετε αυτό το όριο πολύ χαμηλά. Το συνολικό όριο του συστήματος καθορίζεται από το `kern.maxfiles` sysctl(8).

`sbsize`

Αυτό είναι το όριο της μνήμης δικτύου, και άρα των mbufs, που μπορεί να καταναλώσει ένας χρήστης. Ξεκίνησε ως απάντηση σε μια παλιά DoS επίθεση η οποία δημιουργούσε πολλά sockets, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί γενικά για τον περιορισμό των επικοινωνιών δικτύου.

`stacksize`

Αυτό είναι το μέγιστο όριο που μπορεί να μεγαλώσει η στοίβα μιας διεργασίας. Από μόνο του δεν είναι αρκετό για να περιοριστεί το μέγεθος μνήμης που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα πρόγραμμα. Συνεπώς, πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα όρια.

Υπάρχουν μερικά ακόμα πράγματα που πρέπει να θυμάστε όταν θέτετε όρια σε πόρους. Παρακάτω είναι μερικές γενικές συμβουλές, προτάσεις, και διάφορα σχόλια.

- Οι διεργασίες που ξεκινούν στην εκκίνηση του συστήματος από το `/etc/rc` εκχωρούνται στην κλάση σύνδεσης `daemon`.
- Αν και το `/etc/login.conf` που έρχεται με το σύστημα είναι μια καλή πηγή λογικών τιμών για τα περισσότερα όρια, μόνο εσείς, ο διαχειριστής, μπορεί να ξέρετε τι είναι κατάλληλο για το σύστημα σας. Θέτοντας ένα όριο πολύ ψηλά μπορεί να διευκολύνετε την κατάχρηση του συστήματος σας, ενώ θέτοντας το πολύ χαμηλά μπορεί να περιορίσετε την παραγωγικότητα.
- Στους χρήστες του X Window System (X11) θα πρέπει μάλλον να παραχωρηθούν περισσότεροι πόροι από ότι σε άλλους χρήστες. Το X11 από μόνο του καταναλώνει πολλούς πόρους, αλλά επίσης ενθαρρύνει τους χρήστες να τρέχουν περισσότερα προγράμματα ταυτόχρονα.
- Θυμηθείτε ότι πολλά όρια εφαρμόζονται σε κάθε διεργασία χωριστά, όχι στον χρήστη συνολικά. Για παράδειγμα, θέτοντας `openfiles` σε 50 σημαίνει ότι κάθε διεργασία που εκτελεί ο χρήστης μπορεί να ανοίξει έως 50 αρχεία. Έτσι, ο συνολικός αριθμός αρχείων που μπορεί να ανοίξει ο χρήστης είναι η τιμή του `openfiles` πολλαπλασιαζόμενη με την τιμή του `maxproc`. Αυτό επίσης ισχύει για την καταν΄αλωση μνήμης.

Για περισσότερες πληροφορίες στα όρια πόρων και τις κλάσεις σύνδεσης και των δυνατοτήτων γενικά, παρακαλούμε συμβουλευτείτε τις σχετικές σελίδες του εγχειριδίου: cap_mkdb(1), getrlimit(2), login.conf(5).

14.8 Ομάδες

Μία ομάδα είναι απλά μία λίστα χρηστών. Οι ομάδες αναγνωρίζονται από το όνομά τους και το GID (Group ID). Στο FreeBSD (και στα περισσότερα άλλα όμοια UNIX συστήματα), οι δύο παράγοντες που ο πυρήνας χρησιμοποιεί για να αποφασίσει αν μία διεργασία επιτρέπεται να κάνει κάτι είναι το ID του χρήστη της και η λίστα με τις ομάδες που ανήκει. Σε αντίθεση με το ID του χρήστη, μια διεργασία έχει μια λίστα με τις ομάδες που σχετίζονται με αυτήν. Μπορεί να ακούσετε κάποια πράγματα να αναφέρονται στο "group ID" ενός χρήστη ή μιας διεργασίας. Τις περισσότερες φορές, αυτό σημαίνει απλά την πρώτη ομάδα της λίστας.

Ε αντιστοίχηση του ονόματος της ομάδας στο ID της ομάδας βρίσκεται στο `/etc/group`. Αυτό είναι ένα αρχείο απλού κειμένου με τέσσερα πεδία χωρισμένα με κόμματα. Το πρώτο πεδίο είναι το όνομα της ομάδας, το δεύτερο είναι ο κρυπτογραφημένος κωδικός, το τρίτο το ID της ομάδας, και το τέταρτο η λίστα των μελών, χωρισμένη με κόμματα. Μπορείτε να την επεξεργαστείτε άφοβα με το χέρι

(θεωρώντας, φυσικά, ότι δεν κάνετε συντακτικά λάθη!). Για μια πιο ολοκληρωμένη περιγραφή της σύνταξης, δείτε την σελίδα manual group(5).

Αν δεν θέλετε να επεξεργαστείτε το `/etc/group` με το χέρι, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την pw(8) εντολή για να προσθέσετε και να επεξεργαστείτε ομάδες. Για παράδειγμα, για να προσθέσετε μια ομάδα που λέγεται `teamtwo` και μετά να επιβεβαιώσετε ότι υπάρχει, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε:

ÐáñÜäåéãìá 14-7. Προσθέτοντας μια Ομάδα Χρησιμοποιώντας το **pw(8)**

```
# pw groupadd teamtwo
# pw groupshow teamtwo
teamtwo:*:1100:
```

Ο αριθμός `1100` παραπάνω είναι το ID της ομάδας `teamtwo`. Αυτή την στιγμή, η `teamtwo` δεν έχει μέλη, και γι'αυτό είναι μάλλον άχρηστη. Ας το αλλάξουμε αυτό προσκαλώντας τον `jru` στην ομάδα `teamtwo`.

ÐáñÜäåéãìá 14-8. Καθορισμός της Λίστας Μελών μιας Ομάδας με Χρήση του **pw(8)**

```
# pw groupmod teamtwo -M jru
# pw groupshow teamtwo
teamtwo:*:1100:jru
```

Η παράμετρος στην επιλογή `-M` είναι μια λίστα χρηστών που πρόκειται να γίνουν μέλη της ομάδας, χωρισμένη με κόμματα. Από τα προηγούμενα τμήματα, γνωρίζουμε ότι και το αρχείο κωδικών (password file) περιέχει επίσης μια ομάδα για κάθε χρήστη. Ο χρήστης εισάγεται αυτόματα (από το σύστημα) ως μέλος της ομάδας αυτής. Ο χρήστης δεν θα εμφανίζεται ως μέλος της αρχικής αυτής ομάδας όταν χρησιμοποιείται η επιλογή `groupshow` με την pw(8), αλλά θα εμφανίζεται όταν η πληροφορία αναζητείται μέσω της id(1) ή παρόμοιου εργαλείου. Με άλλα λόγια, η pw(8) χειρίζεται μόνο το αρχείο `/etc/group`, και δεν θα προσπαθήσει ποτέ να διαβάσει πρόσθετα δεδομένα από το `/etc/passwd`.

ÐáñÜäåéãìá 14-9. Προσθήκη Νέου Μέλους στην Ομάδα με Χρήση της **pw(8)**

```
# pw groupmod teamtwo -m db
# pw groupshow teamtwo
teamtwo:*:1100:jru,db
```

Η παράμετρος στην επιλογή `-m` είναι μια λίστα χρηστών (χωρισμένη με κόμματα) που πρόκειται να προστεθούν στα υπάρχοντα μέλη της ομάδας. Σε αντίθεση με το προηγούμενο παράδειγμα, οι χρήστες αυτοί προστίθενται στην ομάδα, και δεν αντικαθιστούν τους χρήστες που ήδη ανήκουν σε αυτή.

ÐáñÜäåéãìá 14-10. Χρησιμοποιώντας την **id(1)** για Προσδιορισμό Μελών μιας Ομάδας

```
% id jru
uid=1001(jru) gid=1001(jru) groups=1001(jru), 1100(teamtwo)
```

Όπως μπορείτε να δείτε, ο `jru` είναι μέλος των ομάδων `jru` και `teamtwo`.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την pw(8), δείτε την σελίδα manual, και για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την μορφοποίηση του `/etc/group`, συμβουλευτείτε την σελίδα manual group(5).

Óçìåéþóåéò

1. Εκτός φυσικά αν συνδέσουμε πολλαπλά τερματικά, αλλά θα μιλήσουμε για αυτό στο Êåöüëáéï 27.
2. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιήσετε UID/GIDs όσο μεγάλα όσο το 4294967295, αλλά τέτοια IDs μπορεί να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα με λογισμικό που κάνει υποθέσεις σχετικά με τις τιμές των IDs.

ÊåöÜëáéï 15 Ασφάλεια

Το μεγαλύτερο μέρος αυτού του κεφαλαίου προέρχεται από την σελίδα του manual της security(7) από τον Matthew Dillon.

15.1 Σύνοψη

Το κεφάλαιο αυτό παρέχει μια βασική εισαγωγή στις έννοιες της ασφάλειας συστήματος, κάποιους γενικά καλούς κανόνες, και ορισμένα προχωρημένα θέματα σχετικά με το FreeBSD. Αρκετά από τα θέματα που καλύπτονται εδώ, μπορούν να εφαρμοστούν το ίδιο καλά τόσο στο ίδιο το σύστημα, όσο και για ασφάλεια μέσω Internet. Το Internet δεν είναι πλέον ένα "φιλικό" μέρος στο οποίο καθένας θέλει να είναι ο ευγενικός σας γείτονας. Ε αν άγκη ασφάλισης του συστήματος σας είναι επιτακτική για να προστατέψετε τα δεδομένα σας,την πνευματική σας ιδιοκτησία, το χρόνο σας, και πολλά περισσότερα από τα χέρια των χάκερς και των ομοίων τους.

Το FreeBSD παρέχει μια σειρά από βοηθητικά προγράμματα και μηχανισμούς για να εξασφαλίσει την ακεραιότητα και την ασφάλεια του συστήματος σας και του δικτύου.

Αφού διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα ξέρετε:

- Βασικές έννοιες για την ασφάλεια, σε σχέση με το FreeBSD.
- Στοιχεία σχετικά με τους διάφορους μηχανισμούς κρυπτογράφησης που είναι διαθέσιμοι στο FreeBSD, όπως το DES και το MD5.
- Πως να ρυθμίσετε το σύστημα σας για κωδικούς μιας χρήσης.
- Πως να ρυθμίσετε TCP Wrappers για χρήση με την `inetd`.
- Πως να ρυθμίσετε τον **KerberosIV** σε FreeBSD εκδόσεις πριν τη 5.0.
- Πως να ρυθμίσετε τον **Kerberos5** στο FreeBSD.
- Πως να ρυθμίσετε το IPsec και να δημιουργήσετε ένα VPN μεταξύ μηχανημάτων FreeBSD/Windows.
- Πως να ρυθμίσετε και να χρησιμοποιήσετε την κατά FreeBSD υλοποίηση SSH του **OpenSSH**
- Τι είναι τα ACLs στο σύστημα αρχείων και πως να τα χρησιμοποιήσετε.
- Πως να χρησιμοποιήσετε το βοηθητικό πρόγραμμα **Portaudit** για να ελέγξετε λογισμικό τρίτου κατασκευαστή που έχει εγκατασταθεί μέσω της συλλογής Ports.
- Πως να χρησιμοποιήσετε τις δημοσιεύσεις security advisories του FreeBSD.
- Θα έχετε μια ιδέα για το τι είναι το Process Accounting και πως να το ενεργοποιήσετε στο FreeBSD.

Πριν διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα πρέπει:

- Να κατανοείτε βασικές έννοιες του FreeBSD και του Internet.

Πρόσθετα θέματα σχετικά με την ασφάλεια καλύπτονται σε ολόκληρο το βιβλίο. Για παράδειγμα, ο Υποχρεωτικός Έλεγχος Πρόσβασης συζητείται στο ÊåöÜëáéï 17 και τα Internet Firewalls συζητούνται στο ÊåöÜëáéï 31.

15.2 Introduction

Security is a function that begins and ends with the system administrator. While all BSD UNIX multi-user systems have some inherent security, the job of building and maintaining additional security mechanisms to keep those users "honest" is probably one of the single largest undertakings of the sysadmin. Machines are only as secure as you make them, and security concerns are ever competing with the human necessity for convenience. UNIX systems, in general, are capable of running a huge number of simultaneous processes and many of these processes operate as servers — meaning that external entities can connect and talk to them. As yesterday's mini-computers and mainframes become today's desktops, and as computers become networked and inter-networked, security becomes an even bigger issue.

System security also pertains to dealing with various forms of attack, including attacks that attempt to crash, or otherwise make a system unusable, but do not attempt to compromise the `root` account ("break root"). Security concerns can be split up into several categories:

1. Denial of service attacks.
2. User account compromises.
3. Root compromise through accessible servers.
4. Root compromise via user accounts.
5. Backdoor creation.

A denial of service attack is an action that deprives the machine of needed resources. Typically, DoS attacks are brute-force mechanisms that attempt to crash or otherwise make a machine unusable by overwhelming its servers or network stack. Some DoS attacks try to take advantage of bugs in the networking stack to crash a machine with a single packet. The latter can only be fixed by applying a bug fix to the kernel. Attacks on servers can often be fixed by properly specifying options to limit the load the servers incur on the system under adverse conditions. Brute-force network attacks are harder to deal with. A spoofed-packet attack, for example, is nearly impossible to stop, short of cutting your system off from the Internet. It may not be able to take your machine down, but it can saturate your Internet connection.

A user account compromise is even more common than a DoS attack. Many sysadmins still run standard **telnetd**, **rlogind**, **rshd**, and **ftpd** servers on their machines. These servers, by default, do not operate over encrypted connections. The result is that if you have any moderate-sized user base, one or more of your users logging into your system from a remote location (which is the most common and convenient way to login to a system) will have his or her password sniffed. The attentive system admin will analyze his remote access logs looking for suspicious source addresses even for successful logins.

One must always assume that once an attacker has access to a user account, the attacker can break `root`. However, the reality is that in a well secured and maintained system, access to a user account does not necessarily give the attacker access to `root`. The distinction is important because without access to `root` the attacker cannot generally hide his tracks and may, at best, be able to do nothing more than mess with the user's files, or crash the machine. User account compromises are very common because users tend not to take the precautions that sysadmins take.

System administrators must keep in mind that there are potentially many ways to break `root` on a machine. The attacker may know the `root` password, the attacker may find a bug in a root-run server and be able to break `root` over a network connection to that server, or the attacker may know of a bug in a suid-root program that allows the attacker to break `root` once he has broken into a user's account. If an attacker has found a way to break `root` on a machine, the attacker may not have a need to install a backdoor. Many of the `root` holes found and closed to date involve a considerable amount of work by the attacker to cleanup after himself, so most attackers install backdoors. A backdoor provides the attacker with a way to easily regain `root` access to the system, but it also gives the smart

system administrator a convenient way to detect the intrusion. Making it impossible for an attacker to install a backdoor may actually be detrimental to your security, because it will not close off the hole the attacker found to break in the first place.

Security remedies should always be implemented with a multi-layered “onion peel” approach and can be categorized as follows:

1. Securing `root` and staff accounts.
2. Securing `root`–run servers and suid/sgid binaries.
3. Securing user accounts.
4. Securing the password file.
5. Securing the kernel core, raw devices, and file systems.
6. Quick detection of inappropriate changes made to the system.
7. Paranoia.

The next section of this chapter will cover the above bullet items in greater depth.

15.3 Securing FreeBSD

> **Command vs. Protocol:** Throughout this document, we will use **bold** text to refer to an application, and a `monospaced` font to refer to specific commands. Protocols will use a normal font. This typographical distinction is useful for instances such as ssh, since it is a protocol as well as command.

The sections that follow will cover the methods of securing your FreeBSD system that were mentioned in the last section of this chapter.

15.3.1 Securing the `root` Account and Staff Accounts

First off, do not bother securing staff accounts if you have not secured the `root` account. Most systems have a password assigned to the `root` account. The first thing you do is assume that the password is *always* compromised. This does not mean that you should remove the password. The password is almost always necessary for console access to the machine. What it does mean is that you should not make it possible to use the password outside of the console or possibly even with the su(1) command. For example, make sure that your ptys are specified as being insecure in the `/etc/ttys` file so that direct `root` logins via `telnet` or `rlogin` are disallowed. If using other login services such as **sshd**, make sure that direct `root` logins are disabled there as well. You can do this by editing your `/etc/ssh/sshd_config` file, and making sure that `PermitRootLogin` is set to `NO`. Consider every access method — services such as FTP often fall through the cracks. Direct `root` logins should only be allowed via the system console.

Of course, as a sysadmin you have to be able to get to `root`, so we open up a few holes. But we make sure these holes require additional password verification to operate. One way to make `root` accessible is to add appropriate staff accounts to the `wheel` group (in `/etc/group`). The staff members placed in the `wheel` group are allowed to `su` to `root`. You should never give staff members native `wheel` access by putting them in the `wheel` group in their password entry. Staff accounts should be placed in a `staff` group, and then added to the `wheel` group via the

/etc/group file. Only those staff members who actually need to have root access should be placed in the wheel group. It is also possible, when using an authentication method such as Kerberos, to use Kerberos' .k5login file in the root account to allow a ksu(1) to root without having to place anyone at all in the wheel group. This may be the better solution since the wheel mechanism still allows an intruder to break root if the intruder has gotten hold of your password file and can break into a staff account. While having the wheel mechanism is better than having nothing at all, it is not necessarily the safest option.

An indirect way to secure staff accounts, and ultimately root access is to use an alternative login access method and do what is known as "starring" out the encrypted password for the staff accounts. Using the vipw(8) command, one can replace each instance of an encrypted password with a single "*" character. This command will update the /etc/master.passwd file and user/password database to disable password-authenticated logins.

A staff account entry such as:

```
foobar:R9DT/Fa1/LV9U:1000:1000::0:0:Foo Bar:/home/foobar:/usr/local/bin/tcsh
```

Should be changed to this:

```
foobar:*:1000:1000::0:0:Foo Bar:/home/foobar:/usr/local/bin/tcsh
```

This change will prevent normal logins from occurring, since the encrypted password will never match "*". With this done, staff members must use another mechanism to authenticate themselves such as kerberos(1) or ssh(1) using a public/private key pair. When using something like Kerberos, one generally must secure the machines which run the Kerberos servers and your desktop workstation. When using a public/private key pair with ssh, one must generally secure the machine used to login *from* (typically one's workstation). An additional layer of protection can be added to the key pair by password protecting the key pair when creating it with ssh-keygen(1). Being able to "star" out the passwords for staff accounts also guarantees that staff members can only login through secure access methods that you have set up. This forces all staff members to use secure, encrypted connections for all of their sessions, which closes an important hole used by many intruders: sniffing the network from an unrelated, less secure machine.

The more indirect security mechanisms also assume that you are logging in from a more restrictive server to a less restrictive server. For example, if your main box is running all sorts of servers, your workstation should not be running any. In order for your workstation to be reasonably secure you should run as few servers as possible, up to and including no servers at all, and you should run a password-protected screen blanker. Of course, given physical access to a workstation an attacker can break any sort of security you put on it. This is definitely a problem that you should consider, but you should also consider the fact that the vast majority of break-ins occur remotely, over a network, from people who do not have physical access to your workstation or servers.

Using something like Kerberos also gives you the ability to disable or change the password for a staff account in one place, and have it immediately affect all the machines on which the staff member may have an account. If a staff member's account gets compromised, the ability to instantly change his password on all machines should not be underrated. With discrete passwords, changing a password on N machines can be a mess. You can also impose re-passwording restrictions with Kerberos: not only can a Kerberos ticket be made to timeout after a while, but the Kerberos system can require that the user choose a new password after a certain period of time (say, once a month).

15.3.2 Securing Root-run Servers and SUID/SGID Binaries

The prudent sysadmin only runs the servers he needs to, no more, no less. Be aware that third party servers are often the most bug-prone. For example, running an old version of **imapd** or **popper** is like giving a universal root ticket out to the entire world. Never run a server that you have not checked out carefully. Many servers do not need to be run as root. For example, the **ntalk**, **comsat**, and **finger** daemons can be run in special user *sandboxes*. A sandbox

is not perfect, unless you go through a large amount of trouble, but the onion approach to security still stands: If someone is able to break in through a server running in a sandbox, they still have to break out of the sandbox. The more layers the attacker must break through, the lower the likelihood of his success. Root holes have historically been found in virtually every server ever run as `root`, including basic system servers. If you are running a machine through which people only login via **sshd** and never login via **telnetd** or **rshd** or **rlogind**, then turn off those services!

FreeBSD now defaults to running **ntalkd**, **comsat**, and **finger** in a sandbox. Another program which may be a candidate for running in a sandbox is named(8). `/etc/defaults/rc.conf` includes the arguments necessary to run **named** in a sandbox in a commented-out form. Depending on whether you are installing a new system or upgrading an existing system, the special user accounts used by these sandboxes may not be installed. The prudent sysadmin would research and implement sandboxes for servers whenever possible.

There are a number of other servers that typically do not run in sandboxes: **sendmail**, **popper**, **imapd**, **ftpd**, and others. There are alternatives to some of these, but installing them may require more work than you are willing to perform (the convenience factor strikes again). You may have to run these servers as `root` and rely on other mechanisms to detect break-ins that might occur through them.

The other big potential `root` holes in a system are the suid-root and sgid binaries installed on the system. Most of these binaries, such as **rlogin**, reside in `/bin`, `/sbin`, `/usr/bin`, or `/usr/sbin`. While nothing is 100% safe, the system-default suid and sgid binaries can be considered reasonably safe. Still, `root` holes are occasionally found in these binaries. A `root` hole was found in `Xlib` in 1998 that made **xterm** (which is typically suid) vulnerable. It is better to be safe than sorry and the prudent sysadmin will restrict suid binaries, that only staff should run, to a special group that only staff can access, and get rid of (`chmod 000`) any suid binaries that nobody uses. A server with no display generally does not need an **xterm** binary. Sgid binaries can be almost as dangerous. If an intruder can break an sgid-kmem binary, the intruder might be able to read `/dev/kmem` and thus read the encrypted password file, potentially compromising any passworded account. Alternatively an intruder who breaks group `kmem` can monitor keystrokes sent through ptys, including ptys used by users who login through secure methods. An intruder that breaks the `tty` group can write to almost any user's tty. If a user is running a terminal program or emulator with a keyboard-simulation feature, the intruder can potentially generate a data stream that causes the user's terminal to echo a command, which is then run as that user.

15.3.3 Securing User Accounts

User accounts are usually the most difficult to secure. While you can impose draconian access restrictions on your staff and "star" out their passwords, you may not be able to do so with any general user accounts you might have. If you do have sufficient control, then you may win out and be able to secure the user accounts properly. If not, you simply have to be more vigilant in your monitoring of those accounts. Use of ssh and Kerberos for user accounts is more problematic, due to the extra administration and technical support required, but still a very good solution compared to a encrypted password file.

15.3.4 Securing the Password File

The only sure fire way is to star out as many passwords as you can and use ssh or Kerberos for access to those accounts. Even though the encrypted password file (`/etc/spwd.db`) can only be read by `root`, it may be possible for an intruder to obtain read access to that file even if the attacker cannot obtain root-write access.

Your security scripts should always check for and report changes to the password file (see the Checking file integrity section below).

15.3.5 Securing the Kernel Core, Raw Devices, and File systems

If an attacker breaks `root` he can do just about anything, but there are certain conveniences. For example, most modern kernels have a packet sniffing device driver built in. Under FreeBSD it is called the `bpf` device. An intruder will commonly attempt to run a packet sniffer on a compromised machine. You do not need to give the intruder the capability and most systems do not have the need for the `bpf` device compiled in.

But even if you turn off the `bpf` device, you still have `/dev/mem` and `/dev/kmem` to worry about. For that matter, the intruder can still write to raw disk devices. Also, there is another kernel feature called the module loader, kldload(8). An enterprising intruder can use a KLD module to install his own `bpf` device, or other sniffing device, on a running kernel. To avoid these problems you have to run the kernel at a higher secure level, at least securelevel 1. The securelevel can be set with a `sysctl` on the `kern.securelevel` variable. Once you have set the securelevel to 1, write access to raw devices will be denied and special `chflags` flags, such as `schg`, will be enforced. You must also ensure that the `schg` flag is set on critical startup binaries, directories, and script files — everything that gets run up to the point where the securelevel is set. This might be overdoing it, and upgrading the system is much more difficult when you operate at a higher secure level. You may compromise and run the system at a higher secure level but not set the `schg` flag for every system file and directory under the sun. Another possibility is to simply mount `/` and `/usr` read-only. It should be noted that being too draconian in what you attempt to protect may prevent the all-important detection of an intrusion.

15.3.6 Checking File Integrity: Binaries, Configuration Files, Etc.

When it comes right down to it, you can only protect your core system configuration and control files so much before the convenience factor rears its ugly head. For example, using `chflags` to set the `schg` bit on most of the files in `/` and `/usr` is probably counterproductive, because while it may protect the files, it also closes a detection window. The last layer of your security onion is perhaps the most important — detection. The rest of your security is pretty much useless (or, worse, presents you with a false sense of security) if you cannot detect potential intrusions. Half the job of the onion is to slow down the attacker, rather than stop him, in order to be able to catch him in the act.

The best way to detect an intrusion is to look for modified, missing, or unexpected files. The best way to look for modified files is from another (often centralized) limited-access system. Writing your security scripts on the extra-secure limited-access system makes them mostly invisible to potential attackers, and this is important. In order to take maximum advantage you generally have to give the limited-access box significant access to the other machines in the business, usually either by doing a read-only NFS export of the other machines to the limited-access box, or by setting up ssh key-pairs to allow the limited-access box to ssh to the other machines. Except for its network traffic, NFS is the least visible method — allowing you to monitor the file systems on each client box virtually undetected. If your limited-access server is connected to the client boxes through a switch, the NFS method is often the better choice. If your limited-access server is connected to the client boxes through a hub, or through several layers of routing, the NFS method may be too insecure (network-wise) and using ssh may be the better choice even with the audit-trail tracks that ssh lays.

Once you have given a limited-access box at least read access to the client systems it is supposed to monitor, you must write scripts to do the actual monitoring. Given an NFS mount, you can write scripts out of simple system utilities such as find(1) and md5(1). It is best to physically md5 the client-box files at least once a day, and to test control files such as those found in `/etc` and `/usr/local/etc` even more often. When mismatches are found, relative to the base md5 information the limited-access machine knows is valid, it should scream at a sysadmin to go check it out. A good security script will also check for inappropriate suid binaries and for new or deleted files on system partitions such as `/` and `/usr`.

When using ssh rather than NFS, writing the security script is much more difficult. You essentially have to `scp` the scripts to the client box in order to run them, making them visible, and for safety you also need to `scp` the binaries (such as find) that those scripts use. The **ssh** client on the client box may already be compromised. All in all, using ssh may be necessary when running over insecure links, but it is also a lot harder to deal with.

A good security script will also check for changes to user and staff members access configuration files: `.rhosts`, `.shosts`, `.ssh/authorized_keys` and so forth, files that might fall outside the purview of the `MD5` check.

If you have a huge amount of user disk space, it may take too long to run through every file on those partitions. In this case, setting mount flags to disallow suid binaries and devices on those partitions is a good idea. The `nodev` and `nosuid` options (see mount(8)) are what you want to look into. You should probably scan them anyway, at least once a week, since the object of this layer is to detect a break-in attempt, whether or not the attempt succeeds.

Process accounting (see accton(8)) is a relatively low-overhead feature of the operating system which might help as a post-break-in evaluation mechanism. It is especially useful in tracking down how an intruder has actually broken into a system, assuming the file is still intact after the break-in has occured.

Finally, security scripts should process the log files, and the logs themselves should be generated in as secure a manner as possible — remote syslog can be very useful. An intruder will try to cover his tracks, and log files are critical to the sysadmin trying to track down the time and method of the initial break-in. One way to keep a permanent record of the log files is to run the system console to a serial port and collect the information to a secure machine monitoring the consoles.

15.3.7 Paranoia

A little paranoia never hurts. As a rule, a sysadmin can add any number of security features, as long as they do not affect convenience, and can add security features that *do* affect convenience with some added thought. Even more importantly, a security administrator should mix it up a bit — if you use recommendations such as those given by this document verbatim, you give away your methodologies to the prospective attacker who also has access to this document.

15.3.8 Denial of Service Attacks

This section covers Denial of Service attacks. A DoS attack is typically a packet attack. While there is not much you can do about modern spoofed packet attacks that saturate your network, you can generally limit the damage by ensuring that the attacks cannot take down your servers by:

1. Limiting server forks.
2. Limiting springboard attacks (ICMP response attacks, ping broadcast, etc.).
3. Overloading the Kernel Route Cache.

A common DoS attack scenario is attacking a forking server and making it spawning so many child processes that the host system eventually runs out of memory, file descriptors, etc. and then grinds to a halt. **inetd** (see inetd(8)) has several options to limit this sort of attack. It should be noted that while it is possible to prevent a machine from going down, it is not generally possible to prevent a service from being disrupted by the attack. Read the **inetd** manual page carefully and pay specific attention to the `-c`, `-C`, and `-R` options. Note that spoofed-IP attacks will circumvent the `-C` option to **inetd**, so typically a combination of options must be used. Some standalone servers have self-fork-limitation parameters.

Sendmail has its `-OMaxDaemonChildren` option, which tends to work much better than trying to use **Sendmail**'s load limiting options due to the load lag. You should specify a `MaxDaemonChildren` parameter, when you start **sendmail**; high enough to handle your expected load, but not so high that the computer cannot handle that number of **Sendmail** instances without falling on its face. It is also prudent to run **Sendmail** in queued mode (`-ODeliveryMode=queued`) and to run the daemon (`sendmail -bd`) separate from the queue-runs (`sendmail -q15m`). If you still want real-time delivery you can run the queue at a much lower interval, such as `-q1m`, but be sure to specify a reasonable `MaxDaemonChildren` option for *that* **Sendmail** to prevent cascade failures.

Syslogd can be attacked directly and it is strongly recommended that you use the `-s` option whenever possible, and the `-a` option otherwise.

You should also be fairly careful with connect-back services such as **TCP Wrapper**'s reverse-identd, which can be attacked directly. You generally do not want to use the reverse-ident feature of **TCP Wrapper** for this reason.

It is a very good idea to protect internal services from external access by firewalling them off at your border routers. The idea here is to prevent saturation attacks from outside your LAN, not so much to protect internal services from network-based `root` compromise. Always configure an exclusive firewall, i.e., "firewall everything *except* ports A, B, C, D, and M-Z". This way you can firewall off all of your low ports except for certain specific services such as **named** (if you are primary for a zone), **ntalkd**, **sendmail**, and other Internet-accessible services. If you try to configure the firewall the other way — as an inclusive or permissive firewall, there is a good chance that you will forget to "close" a couple of services, or that you will add a new internal service and forget to update the firewall. You can still open up the high-numbered port range on the firewall, to allow permissive-like operation, without compromising your low ports. Also take note that FreeBSD allows you to control the range of port numbers used for dynamic binding, via the various `net.inet.ip.portrange` `sysctl`'s (`sysctl -a | fgrep portrange`), which can also ease the complexity of your firewall's configuration. For example, you might use a normal first/last range of 4000 to 5000, and a hiport range of 49152 to 65535, then block off everything under 4000 in your firewall (except for certain specific Internet-accessible ports, of course).

Another common DoS attack is called a springboard attack — to attack a server in a manner that causes the server to generate responses which overloads the server, the local network, or some other machine. The most common attack of this nature is the *ICMP ping broadcast attack*. The attacker spoofs ping packets sent to your LAN's broadcast address with the source IP address set to the actual machine they wish to attack. If your border routers are not configured to stomp on ping packets to broadcast addresses, your LAN winds up generating sufficient responses to the spoofed source address to saturate the victim, especially when the attacker uses the same trick on several dozen broadcast addresses over several dozen different networks at once. Broadcast attacks of over a hundred and twenty megabits have been measured. A second common springboard attack is against the ICMP error reporting system. By constructing packets that generate ICMP error responses, an attacker can saturate a server's incoming network and cause the server to saturate its outgoing network with ICMP responses. This type of attack can also crash the server by running it out of memory, especially if the server cannot drain the ICMP responses it generates fast enough. Use the **sysctl** variable `net.inet.icmp.icmplim` to limit these attacks. The last major class of springboard attacks is related to certain internal **inetd** services such as the udp echo service. An attacker simply spoofs a UDP packet with the source address being server A's echo port, and the destination address being server B's echo port, where server A and B are both on your LAN. The two servers then bounce this one packet back and forth between each other. The attacker can overload both servers and their LANs simply by injecting a few packets in this manner. Similar problems exist with the internal **chargen** port. A competent sysadmin will turn off all of these inetd-internal test services.

Spoofed packet attacks may also be used to overload the kernel route cache. Refer to the `net.inet.ip.rtexpire`, `rtminexpire`, and `rtmaxcache` `sysctl` parameters. A spoofed packet attack that uses a random source IP will cause the kernel to generate a temporary cached route in the route table, viewable with `netstat -rna | fgrep W3`. These routes typically timeout in 1600 seconds or so. If the kernel detects that the cached route table has gotten too big it will dynamically reduce the `rtexpire` but will never decrease it to less than `rtminexpire`. There are two

problems:

1. The kernel does not react quickly enough when a lightly loaded server is suddenly attacked.
2. The `rtminexpire` is not low enough for the kernel to survive a sustained attack.

If your servers are connected to the Internet via a T3 or better, it may be prudent to manually override both `rtexpire` and `rtminexpire` via sysctl(8). Never set either parameter to zero (unless you want to crash the machine). Setting both parameters to 2 seconds should be sufficient to protect the route table from attack.

15.3.9 Access Issues with Kerberos and SSH

There are a few issues with both Kerberos and ssh that need to be addressed if you intend to use them. Kerberos 5 is an excellent authentication protocol, but there are bugs in the kerberized **telnet** and **rlogin** applications that make them unsuitable for dealing with binary streams. Also, by default Kerberos does not encrypt a session unless you use the `-x` option. **ssh** encrypts everything by default.

Ssh works quite well in every respect except that it forwards encryption keys by default. What this means is that if you have a secure workstation holding keys that give you access to the rest of the system, and you ssh to an insecure machine, your keys are usable. The actual keys themselves are not exposed, but ssh installs a forwarding port for the duration of your login, and if an attacker has broken `root` on the insecure machine he can utilize that port to use your keys to gain access to any other machine that your keys unlock.

We recommend that you use ssh in combination with Kerberos whenever possible for staff logins. **Ssh** can be compiled with Kerberos support. This reduces your reliance on potentially exposed ssh keys while at the same time protecting passwords via Kerberos. Ssh keys should only be used for automated tasks from secure machines (something that Kerberos is unsuited to do). We also recommend that you either turn off key-forwarding in the ssh configuration, or that you make use of the `from=IP/DOMAIN` option that ssh allows in its `authorized_keys` file to make the key only usable to entities logging in from specific machines.

15.4 DES, MD5, and Crypt

Parts rewritten and updated by Bill Swingle.

Every user on a UNIX system has a password associated with their account. It seems obvious that these passwords need to be known only to the user and the actual operating system. In order to keep these passwords secret, they are encrypted with what is known as a “one-way hash”, that is, they can only be easily encrypted but not decrypted. In other words, what we told you a moment ago was obvious is not even true: the operating system itself does not *really* know the password. It only knows the *encrypted* form of the password. The only way to get the “plain-text” password is by a brute force search of the space of possible passwords.

Unfortunately the only secure way to encrypt passwords when UNIX came into being was based on DES, the Data Encryption Standard. This was not such a problem for users resident in the US, but since the source code for DES could not be exported outside the US, FreeBSD had to find a way to both comply with US law and retain compatibility with all the other UNIX variants that still used DES.

The solution was to divide up the encryption libraries so that US users could install the DES libraries and use DES but international users still had an encryption method that could be exported abroad. This is how FreeBSD came to

use MD5 as its default encryption method. MD5 is believed to be more secure than DES, so installing DES is offered primarily for compatibility reasons.

15.4.1 Recognizing Your Crypt Mechanism

Currently the library supports DES, MD5 and Blowfish hash functions. By default FreeBSD uses MD5 to encrypt passwords.

It is pretty easy to identify which encryption method FreeBSD is set up to use. Examining the encrypted passwords in the `/etc/master.passwd` file is one way. Passwords encrypted with the MD5 hash are longer than those encrypted with the DES hash and also begin with the characters `$1$`. Passwords starting with `$2a$` are encrypted with the Blowfish hash function. DES password strings do not have any particular identifying characteristics, but they are shorter than MD5 passwords, and are coded in a 64-character alphabet which does not include the `$` character, so a relatively short string which does not begin with a dollar sign is very likely a DES password.

The password format used for new passwords is controlled by the `passwd_format` login capability in `/etc/login.conf`, which takes values of `des`, `md5` or `blf`. See the login.conf(5) manual page for more information about login capabilities.

15.5 One-time Passwords

By default, FreeBSD includes support for OPIE (One-time Passwords In Everything), which uses the MD5 hash by default.

There are three different sorts of passwords which we will discuss below. The first is your usual UNIX style or Kerberos password; we will call this a “UNIX password”. The second sort is the one-time password which is generated by the OPIE opiekey(1) program and accepted by the opiepasswd(1) program and the login prompt; we will call this a “one-time password”. The final sort of password is the secret password which you give to the `opiekey` program (and sometimes the `opiepasswd` programs) which it uses to generate one-time passwords; we will call it a “secret password” or just unqualified “password”.

The secret password does not have anything to do with your UNIX password; they can be the same but this is not recommended. OPIE secret passwords are not limited to 8 characters like old UNIX passwords[1], they can be as long as you like. Passwords of six or seven word long phrases are fairly common. For the most part, the OPIE system operates completely independently of the UNIX password system.

Besides the password, there are two other pieces of data that are important to OPIE. One is what is known as the “seed” or “key”, consisting of two letters and five digits. The other is what is called the “iteration count”, a number between 1 and 100. OPIE creates the one-time password by concatenating the seed and the secret password, then applying the MD5 hash as many times as specified by the iteration count and turning the result into six short English words. These six English words are your one-time password. The authentication system (primarily PAM) keeps track of the last one-time password used, and the user is authenticated if the hash of the user-provided password is equal to the previous password. Because a one-way hash is used it is impossible to generate future one-time passwords if a successfully used password is captured; the iteration count is decremented after each successful login to keep the user and the login program in sync. When the iteration count gets down to 1, OPIE must be reinitialized.

There are a few programs involved in each system which we will discuss below. The `opiekey` program accepts an iteration count, a seed, and a secret password, and generates a one-time password or a consecutive list of one-time passwords. The `opiepasswd` program is used to initialize OPIE, and to change passwords, iteration counts, or seeds; it takes either a secret passphrase, or an iteration count, seed, and a one-time password. The `opieinfo` program will

examine the relevant credentials files (`/etc/opiekeys`) and print out the invoking user's current iteration count and seed.

There are four different sorts of operations we will cover. The first is using `opiepasswd` over a secure connection to set up one-time-passwords for the first time, or to change your password or seed. The second operation is using `opiepasswd` over an insecure connection, in conjunction with `opiekey` over a secure connection, to do the same. The third is using `opiekey` to log in over an insecure connection. The fourth is using `opiekey` to generate a number of keys which can be written down or printed out to carry with you when going to some location without secure connections to anywhere.

15.5.1 Secure Connection Initialization

To initialize OPIE for the first time, execute the `opiepasswd` command:

```
% opiepasswd -c
[grimreaper] ~ $ opiepasswd -f -c
Adding unfurl:
Only use this method from the console; NEVER from remote. If you are using
telnet, xterm, or a dial-in, type ^C now or exit with no password.
Then run opiepasswd without the -c parameter.
Using MD5 to compute responses.
Enter new secret pass phrase:
Again new secret pass phrase:
ID unfurl OTP key is 499 to4268
MOS MALL GOAT ARM AVID COED
```

At the `Enter new secret pass phrase:` or `Enter secret password:` prompts, you should enter a password or phrase. Remember, this is not the password that you will use to login with, this is used to generate your one-time login keys. The "ID" line gives the parameters of your particular instance: your login name, the iteration count, and seed. When logging in the system will remember these parameters and present them back to you so you do not have to remember them. The last line gives the particular one-time password which corresponds to those parameters and your secret password; if you were to re-login immediately, this one-time password is the one you would use.

15.5.2 Insecure Connection Initialization

To initialize or change your secret password over an insecure connection, you will need to already have a secure connection to some place where you can run `opiekey`; this might be in the form of a shell prompt on a machine you trust. You will also need to make up an iteration count (100 is probably a good value), and you may make up your own seed or use a randomly-generated one. Over on the insecure connection (to the machine you are initializing), use `opiepasswd`:

```
% opiepasswd

Updating unfurl:
You need the response from an OTP generator.
Old secret pass phrase:
        otp-md5 498 to4268 ext
        Response: GAME GAG WELT OUT DOWN CHAT
New secret pass phrase:
        otp-md5 499 to4269
```

```
        Response: LINE PAP MILK NELL BUOY TROY

ID mark OTP key is 499 gr4269
LINE PAP MILK NELL BUOY TROY
```

To accept the default seed press **Return**. Then before entering an access password, move over to your secure connection and give it the same parameters:

```
% opiekey 498 to4268
Using the MD5 algorithm to compute response.
Reminder: Don't use opiekey from telnet or dial-in sessions.
Enter secret pass phrase:
GAME GAG WELT OUT DOWN CHAT
```

Now switch back over to the insecure connection, and copy the one-time password generated over to the relevant program.

15.5.3 Generating a Single One-time Password

Once you have initialized OPIE and login, you will be presented with a prompt like this:

```
% telnet example.com
Trying 10.0.0.1...
Connected to example.com
Escape character is '^]'.

FreeBSD/i386 (example.com) (ttypa)

login: <username>
otp-md5 498 gr4269 ext
Password:
```

As a side note, the OPIE prompts have a useful feature (not shown here): if you press **Return** at the password prompt, the prompter will turn echo on, so you can see what you are typing. This can be extremely useful if you are attempting to type in a password by hand, such as from a printout.

At this point you need to generate your one-time password to answer this login prompt. This must be done on a trusted system that you can run `opiekey` on. (There are versions of these for DOS, Windows and Mac OS as well.) They need the iteration count and the seed as command line options. You can cut-and-paste these right from the login prompt on the machine that you are logging in to.

On the trusted system:

```
% opiekey 498 to4268
Using the MD5 algorithm to compute response.
Reminder: Don't use opiekey from telnet or dial-in sessions.
Enter secret pass phrase:
GAME GAG WELT OUT DOWN CHAT
```

Now that you have your one-time password you can continue logging in.

15.5.4 Generating Multiple One-time Passwords

Sometimes you have to go places where you do not have access to a trusted machine or secure connection. In this case, it is possible to use the `opiekey` command to generate a number of one-time passwords beforehand to be printed out and taken with you. For example:

```
% opiekey -n 5 30 zz99999
Using the MD5 algorithm to compute response.
Reminder: Don't use opiekey from telnet or dial-in sessions.
Enter secret pass phrase: <secret password>
26: JOAN BORE FOSS DES NAY QUIT
27: LATE BIAS SLAY FOLK MUCH TRIG
28: SALT TIN ANTI LOON NEAL USE
29: RIO ODIN GO BYE FURY TIC
30: GREW JIVE SAN GIRD BOIL PHI
```

The `-n 5` requests five keys in sequence, the `30` specifies what the last iteration number should be. Note that these are printed out in *reverse* order of eventual use. If you are really paranoid, you might want to write the results down by hand; otherwise you can cut-and-paste into `lpr`. Note that each line shows both the iteration count and the one-time password; you may still find it handy to scratch off passwords as you use them.

15.5.5 Restricting Use of UNIX Passwords

OPIE can restrict the use of UNIX passwords based on the IP address of a login session. The relevant file is `/etc/opieaccess`, which is present by default. Please check opieaccess(5) for more information on this file and which security considerations you should be aware of when using it.

Here is a sample `opieaccess` file:

```
permit 192.168.0.0 255.255.0.0
```

This line allows users whose IP source address (which is vulnerable to spoofing) matches the specified value and mask, to use UNIX passwords at any time.

If no rules in `opieaccess` are matched, the default is to deny non-OPIE logins.

15.6 TCP Wrappers

Written by: Tom Rhodes.

Anyone familiar with inetd(8) has probably heard of TCP Wrappers at some point. But few individuals seem to fully comprehend its usefulness in a network environment. It seems that everyone wants to install a firewall to handle network connections. While a firewall has a wide variety of uses, there are some things that a firewall not handle such as sending text back to the connection originator. The TCP software does this and much more. In the next few sections many of the TCP Wrappers features will be discussed, and, when applicable, example configuration lines will be provided.

The TCP Wrappers software extends the abilities of `inetd` to provide support for every server daemon under its control. Using this method it is possible to provide logging support, return messages to connections, permit a daemon

to only accept internal connections, etc. While some of these features can be provided by implementing a firewall, this will add not only an extra layer of protection but go beyond the amount of control a firewall can provide.

The added functionality of TCP Wrappers should not be considered a replacement for a good firewall. TCP Wrappers can be used in conjunction with a firewall or other security enhancements though and it can serve nicely as an extra layer of protection for the system.

Since this is an extension to the configuration of `inetd`, the reader is expected have read the inetd configuration section.

> **Óçìåßùóç:** While programs run by inetd(8) are not exactly “daemons”, they have traditionally been called daemons. This is the term we will use in this section too.

15.6.1 Initial Configuration

The only requirement of using TCP Wrappers in FreeBSD is to ensure the `inetd` server is started from `rc.conf` with the `-Ww` option; this is the default setting. Of course, proper configuration of `/etc/hosts.allow` is also expected, but syslogd(8) will throw messages in the system logs in these cases.

> **Óçìåßùóç:** Unlike other implementations of TCP Wrappers, the use of `hosts.deny` has been deprecated. All configuration options should be placed in `/etc/hosts.allow`.

In the simplest configuration, daemon connection policies are set to either be permitted or blocked depending on the options in `/etc/hosts.allow`. The default configuration in FreeBSD is to allow a connection to every daemon started with `inetd`. Changing this will be discussed only after the basic configuration is covered.

Basic configuration usually takes the form of `daemon : address : action`. Where `daemon` is the daemon name which `inetd` started. The `address` can be a valid hostname, an IP address or an IPv6 address enclosed in brackets ([ ]). The action field can be either allow or deny to grant or deny access appropriately. Keep in mind that configuration works off a first rule match semantic, meaning that the configuration file is scanned in ascending order for a matching rule. When a match is found the rule is applied and the search process will halt.

Several other options exist but they will be explained in a later section. A simple configuration line may easily be constructed from that information alone. For example, to allow POP3 connections via the `mail/qpopper` daemon, the following lines should be appended to `hosts.allow`:

```
# This line is required for POP3 connections:
qpopper : ALL : allow
```

After adding this line, `inetd` will need restarted. This can be accomplished by use of the kill(1) command, or with the *`restart`* parameter with `/etc/rc.d/inetd`.

15.6.2 Advanced Configuration

TCP Wrappers has advanced options too; they will allow for more control over the way connections are handled. In some cases it may be a good idea to return a comment to certain hosts or daemon connections. In other cases, perhaps a log file should be recorded or an email sent to the administrator. Other situations may require the use of a service

for local connections only. This is all possible through the use of configuration options known as `wildcards`, expansion characters and external command execution. The next two sections are written to cover these situations.

15.6.2.1 External Commands

Suppose that a situation occurs where a connection should be denied yet a reason should be sent to the individual who attempted to establish that connection. How could it be done? That action can be made possible by using the `twist` option. When a connection attempt is made, `twist` will be called to execute a shell command or script. An example already exists in the `hosts.allow` file:

```
# The rest of the daemons are protected.
ALL : ALL \
        : severity auth.info \
        : twist /bin/echo "You are not welcome to use %d from %h."
```

This example shows that the message, “You are not allowed to use `daemon` from `hostname`.” will be returned for any daemon not previously configured in the access file. This is extremely useful for sending a reply back to the connection initiator right after the established connection is dropped. Note that any message returned *must* be wrapped in quote `"` characters; there are no exceptions to this rule.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** It may be possible to launch a denial of service attack on the server if an attacker, or group of attackers could flood these daemons with connection requests.

Another possibility is to use the `spawn` option in these cases. Like `twist`, the `spawn` implicitly denies the connection and may be used to run external shell commands or scripts. Unlike `twist`, `spawn` will not send a reply back to the individual who established the connection. For an example, consider the following configuration line:

```
# We do not allow connections from example.com:
ALL : .example.com \
       : spawn (/bin/echo %a from %h attempted to access %d >> \
         /var/log/connections.log) \
       : deny
```

This will deny all connection attempts from the `*.example.com` domain; simultaneously logging the hostname, IP address and the daemon which they attempted to access in the `/var/log/connections.log` file.

Aside from the already explained substitution characters above, e.g. %a, a few others exist. See the hosts_access(5) manual page for the complete list.

15.6.2.2 Wildcard Options

Thus far the `ALL` example has been used continuously throughout the examples. Other options exist which could extend the functionality a bit further. For instance, `ALL` may be used to match every instance of either a daemon, domain or an IP address. Another wildcard available is `PARANOID` which may be used to match any host which provides an IP address that may be forged. In other words, `paranoid` may be used to define an action to be taken whenever a connection is made from an IP address that differs from its hostname. The following example may shed some more light on this discussion:

```
# Block possibly spoofed requests to sendmail:
```

```
sendmail : PARANOID : deny
```

In that example all connection requests to `sendmail` which have an IP address that varies from its hostname will be denied.

> **Ðñïóï÷Þ:** Using the `PARANOID` may severely cripple servers if the client or server has a broken DNS setup. Administrator discretion is advised.

To learn more about wildcards and their associated functionality, see the hosts_access(5) manual page.

Before any of the specific configuration lines above will work, the first configuration line should be commented out in `hosts.allow`. This was noted at the beginning of this section.

15.7 KerberosIV

Contributed by Mark Murray. Based on a contribution by Mark Dapoz.

Kerberos is a network add-on system/protocol that allows users to authenticate themselves through the services of a secure server. Services such as remote login, remote copy, secure inter-system file copying and other high-risk tasks are made considerably safer and more controllable.

The following instructions can be used as a guide on how to set up Kerberos as distributed for FreeBSD. However, you should refer to the relevant manual pages for a complete description.

15.7.1 Installing KerberosIV

Kerberos is an optional component of FreeBSD. The easiest way to install this software is by selecting the `krb4` or `krb5` distribution in **sysinstall** during the initial installation of FreeBSD. This will install the “eBones” (KerberosIV) or “Heimdal” (Kerberos5) implementation of Kerberos. These implementations are included because they are developed outside the USA/Canada and were thus available to system owners outside those countries during the era of restrictive export controls on cryptographic code from the USA.

Alternatively, the MIT implementation of Kerberos is available from the Ports Collection as `security/krb5`.

15.7.2 Creating the Initial Database

This is done on the Kerberos server only. First make sure that you do not have any old Kerberos databases around. You should change to the directory `/etc/kerberosIV` and check that only the following files are present:

```
# cd /etc/kerberosIV
# ls
README          krb.conf        krb.realms
```

If any additional files (such as `principal.*` or `master_key`) exist, then use the `kdb_destroy` command to destroy the old Kerberos database, or if Kerberos is not running, simply delete the extra files.

You should now edit the `krb.conf` and `krb.realms` files to define your Kerberos realm. In this case the realm will be `EXAMPLE.COM` and the server is `grunt.example.com`. We edit or create the `krb.conf` file:

```
# cat krb.conf
EXAMPLE.COM
EXAMPLE.COM grunt.example.com admin server
CS.BERKELEY.EDU okeeffe.berkeley.edu
ATHENA.MIT.EDU kerberos.mit.edu
ATHENA.MIT.EDU kerberos-1.mit.edu
ATHENA.MIT.EDU kerberos-2.mit.edu
ATHENA.MIT.EDU kerberos-3.mit.edu
LCS.MIT.EDU kerberos.lcs.mit.edu
TELECOM.MIT.EDU bitsy.mit.edu
ARC.NASA.GOV trident.arc.nasa.gov
```

In this case, the other realms do not need to be there. They are here as an example of how a machine may be made aware of multiple realms. You may wish to not include them for simplicity.

The first line names the realm in which this system works. The other lines contain realm/host entries. The first item on a line is a realm, and the second is a host in that realm that is acting as a "key distribution center". The words `admin server` following a host's name means that host also provides an administrative database server. For further explanation of these terms, please consult the Kerberos manual pages.

Now we have to add `grunt.example.com` to the `EXAMPLE.COM` realm and also add an entry to put all hosts in the `.example.com` domain in the `EXAMPLE.COM` realm. The `krb.realms` file would be updated as follows:

```
# cat krb.realms
grunt.example.com EXAMPLE.COM
.example.com EXAMPLE.COM
.berkeley.edu CS.BERKELEY.EDU
.MIT.EDU ATHENA.MIT.EDU
.mit.edu ATHENA.MIT.EDU
```

Again, the other realms do not need to be there. They are here as an example of how a machine may be made aware of multiple realms. You may wish to remove them to simplify things.

The first line puts the *specific* system into the named realm. The rest of the lines show how to default systems of a particular subdomain to a named realm.

Now we are ready to create the database. This only needs to run on the Kerberos server (or Key Distribution Center). Issue the `kdb_init` command to do this:

```
# kdb_init
Realm name [default  ATHENA.MIT.EDU ]: EXAMPLE.COM
You will be prompted for the database Master Password.
It is important that you NOT FORGET this password.

Enter Kerberos master key:
```

Now we have to save the key so that servers on the local machine can pick it up. Use the `kstash` command to do this:

```
# kstash

Enter Kerberos master key:
```

```
Current Kerberos master key version is 1.

Master key entered. BEWARE!
```

This saves the encrypted master password in `/etc/kerberosIV/master_key`.

15.7.3 Making It All Run

Two principals need to be added to the database for *each* system that will be secured with Kerberos. Their names are `kpasswd` and `rcmd`. These two principals are made for each system, with the instance being the name of the individual system.

These daemons, **kpasswd** and **rcmd** allow other systems to change Kerberos passwords and run commands like rcp(1), rlogin(1) and rsh(1).

Now let us add these entries:

```
# kdb_edit
Opening database...

Enter Kerberos master key:

Current Kerberos master key version is 1.

Master key entered.  BEWARE!
Previous or default values are in [brackets] ,
enter return to leave the same, or new value.

Principal name: passwd
Instance: grunt

<Not found>, Create [y] ? y

Principal: passwd, Instance: grunt, kdc_key_ver: 1
New Password:                    <---- enter RANDOM here
Verifying password

New Password: <---- enter RANDOM here

Random password [y] ? y

Principal's new key version = 1
Expiration date (enter yyyy-mm-dd) [ 2000-01-01 ] ?
Max ticket lifetime (*5 minutes) [ 255 ] ?
Attributes [ 0 ] ?
Edit O.K.
Principal name: rcmd
Instance: grunt

<Not found>, Create [y] ?

Principal: rcmd, Instance: grunt, kdc_key_ver: 1
New Password:          <---- enter RANDOM here
```

```
Verifying password

New Password:           <---- enter RANDOM here

Random password [y] ?

Principal's new key version = 1
Expiration date (enter yyyy-mm-dd) [ 2000-01-01 ] ?
Max ticket lifetime (*5 minutes) [ 255 ] ?
Attributes [ 0 ] ?
Edit O.K.
Principal name:         <---- null entry here will cause an exit
```

15.7.4 Creating the Server File

We now have to extract all the instances which define the services on each machine. For this we use the `ext_srvtab` command. This will create a file which must be copied or moved *by secure means* to each Kerberos client's `/etc` directory. This file must be present on each server and client, and is crucial to the operation of Kerberos.

```
# ext_srvtab grunt
Enter Kerberos master key:

Current Kerberos master key version is 1.

Master key entered. BEWARE!
Generating 'grunt-new-srvtab'....
```

Now, this command only generates a temporary file which must be renamed to `srvtab` so that all the servers can pick it up. Use the mv(1) command to move it into place on the original system:

```
# mv grunt-new-srvtab srvtab
```

If the file is for a client system, and the network is not deemed safe, then copy the *`client`*`-new-srvtab` to removable media and transport it by secure physical means. Be sure to rename it to `srvtab` in the client's `/etc` directory, and make sure it is mode 600:

```
# mv grumble-new-srvtab srvtab
# chmod 600 srvtab
```

15.7.5 Populating the Database

We now have to add some user entries into the database. First let us create an entry for the user `jane`. Use the `kdb_edit` command to do this:

```
# kdb_edit
Opening database...

Enter Kerberos master key:

Current Kerberos master key version is 1.
```

```
Master key entered.  BEWARE!
Previous or default values are in [brackets] ,
enter return to leave the same, or new value.

Principal name: jane
Instance:

<Not found>, Create [y] ? y

Principal: jane, Instance: , kdc_key_ver: 1
New Password:                <---- enter a secure password here
Verifying password

New Password:                <---- re-enter the password here
Principal's new key version = 1
Expiration date (enter yyyy-mm-dd) [ 2000-01-01 ] ?
Max ticket lifetime (*5 minutes) [ 255 ] ?
Attributes [ 0 ] ?
Edit O.K.
Principal name:                   <---- null entry here will cause an exit
```

15.7.6 Testing It All Out

First we have to start the Kerberos daemons. Note that if you have correctly edited your `/etc/rc.conf` then this will happen automatically when you reboot. This is only necessary on the Kerberos server. Kerberos clients will automatically get what they need from the `/etc/kerberosIV` directory.

```
# kerberos &
Kerberos server starting
Sleep forever on error
Log file is /var/log/kerberos.log
Current Kerberos master key version is 1.

Master key entered. BEWARE!

Current Kerberos master key version is 1
Local realm: EXAMPLE.COM
# kadmind -n &
KADM Server KADM0.0A initializing
Please do not use 'kill -9' to kill this job, use a
regular kill instead

Current Kerberos master key version is 1.

Master key entered.  BEWARE!
```

Now we can try using the `kinit` command to get a ticket for the ID `jane` that we created above:

```
% kinit jane
MIT Project Athena (grunt.example.com)
Kerberos Initialization for "jane"
```

```
Password:
```

Try listing the tokens using `klist` to see if we really have them:

```
% klist
Ticket file:    /tmp/tkt245
Principal:      jane@EXAMPLE.COM

  Issued           Expires          Principal
Apr 30 11:23:22  Apr 30 19:23:22  krbtgt.EXAMPLE.COM@EXAMPLE.COM
```

Now try changing the password using passwd(1) to check if the **kpasswd** daemon can get authorization to the Kerberos database:

```
% passwd
realm EXAMPLE.COM
Old password for jane:
New Password for jane:
Verifying password
New Password for jane:
Password changed.
```

15.7.7 Adding su Privileges

Kerberos allows us to give *each* user who needs `root` privileges their own *separate* su(1) password. We could now add an ID which is authorized to su(1) to `root`. This is controlled by having an instance of `root` associated with a principal. Using `kdb_edit` we can create the entry `jane.root` in the Kerberos database:

```
# kdb_edit
Opening database...

Enter Kerberos master key:

Current Kerberos master key version is 1.

Master key entered.  BEWARE!
Previous or default values are in [brackets] ,
enter return to leave the same, or new value.

Principal name: jane
Instance: root

<Not found>, Create [y] ? y

Principal: jane, Instance: root, kdc_key_ver: 1
New Password:                    <---- enter a SECURE password here
Verifying password

New Password:                   <---- re-enter the password here

Principal's new key version = 1
Expiration date (enter yyyy-mm-dd) [ 2000-01-01 ] ?
```

```
Max ticket lifetime (*5 minutes) [ 255 ] ? 12 <--- Keep this short!
Attributes [ 0 ] ?
Edit O.K.
Principal name:                          <---- null entry here will cause an exit
```

Now try getting tokens for it to make sure it works:

```
# kinit jane.root
MIT Project Athena (grunt.example.com)
Kerberos Initialization for "jane.root"
Password:
```

Now we need to add the user to `root`'s `.klogin` file:

```
# cat /root/.klogin
jane.root@EXAMPLE.COM
```

Now try doing the su(1):

```
% su
Password:
```

and take a look at what tokens we have:

```
# klist
Ticket file:   /tmp/tkt_root_245
Principal:      jane.root@EXAMPLE.COM

  Issued           Expires          Principal
May  2 20:43:12  May  3 04:43:12  krbtgt.EXAMPLE.COM@EXAMPLE.COM
```

15.7.8 Using Other Commands

In an earlier example, we created a principal called `jane` with an instance `root`. This was based on a user with the same name as the principal, and this is a Kerberos default; that a `<principal>.<instance>` of the form `<username>.root` will allow that `<username>` to su(1) to `root` if the necessary entries are in the `.klogin` file in `root`'s home directory:

```
# cat /root/.klogin
jane.root@EXAMPLE.COM
```

Likewise, if a user has in their own home directory lines of the form:

```
% cat ~/.klogin
jane@EXAMPLE.COM
jack@EXAMPLE.COM
```

This allows anyone in the `EXAMPLE.COM` realm who has authenticated themselves as `jane` or `jack` (via `kinit`, see above) to access to `jane`'s account or files on this system (`grunt`) via rlogin(1), rsh(1) or rcp(1).

For example, `jane` now logs into another system using Kerberos:

```
% kinit
```

```
MIT Project Athena (grunt.example.com)
Password:
% rlogin grunt
Last login: Mon May  1 21:14:47 from grumble
Copyright (c) 1980, 1983, 1986, 1988, 1990, 1991, 1993, 1994
        The Regents of the University of California.   All rights reserved.

FreeBSD BUILT-19950429 (GR386) #0: Sat Apr 29 17:50:09 SAT 1995
```

Or `jack` logs into `jane`'s account on the same machine (`jane` having set up the `.klogin` file as above, and the person in charge of Kerberos having set up principal *jack* with a null instance):

```
% kinit
% rlogin grunt -l jane
MIT Project Athena (grunt.example.com)
Password:
Last login: Mon May  1 21:16:55 from grumble
Copyright (c) 1980, 1983, 1986, 1988, 1990, 1991, 1993, 1994
        The Regents of the University of California.   All rights reserved.
FreeBSD BUILT-19950429 (GR386) #0: Sat Apr 29 17:50:09 SAT 1995
```

15.8 Kerberos5

Contributed by Tillman Hodgson. Based on a contribution by Mark Murray.

Every FreeBSD release beyond FreeBSD-5.1 includes support only for **Kerberos5**. Hence **Kerberos5** is the only version included, and its configuration is similar in many aspects to that of **KerberosIV**. The following information only applies to **Kerberos5** in post FreeBSD-5.0 releases. Users who wish to use the **KerberosIV** package may install the `security/krb4` port.

Kerberos is a network add-on system/protocol that allows users to authenticate themselves through the services of a secure server. Services such as remote login, remote copy, secure inter-system file copying and other high-risk tasks are made considerably safer and more controllable.

Kerberos can be described as an identity-verifying proxy system. It can also be described as a trusted third-party authentication system. **Kerberos** provides only one function — the secure authentication of users on the network. It does not provide authorization functions (what users are allowed to do) or auditing functions (what those users did). After a client and server have used **Kerberos** to prove their identity, they can also encrypt all of their communications to assure privacy and data integrity as they go about their business.

Therefore it is highly recommended that **Kerberos** be used with other security methods which provide authorization and audit services.

The following instructions can be used as a guide on how to set up **Kerberos** as distributed for FreeBSD. However, you should refer to the relevant manual pages for a complete description.

For purposes of demonstrating a **Kerberos** installation, the various name spaces will be handled as follows:

- The DNS domain (“zone”) will be example.org.
- The **Kerberos** realm will be EXAMPLE.ORG.

Óçìåßùóç: Please use real domain names when setting up **Kerberos** even if you intend to run it internally. This avoids DNS problems and assures inter-operation with other **Kerberos** realms.

15.8.1 History

Kerberos was created by MIT as a solution to network security problems. The **Kerberos** protocol uses strong cryptography so that a client can prove its identity to a server (and vice versa) across an insecure network connection.

Kerberos is both the name of a network authentication protocol and an adjective to describe programs that implement the program (**Kerberos** telnet, for example). The current version of the protocol is version 5, described in RFC 1510.

Several free implementations of this protocol are available, covering a wide range of operating systems. The Massachusetts Institute of Technology (MIT), where **Kerberos** was originally developed, continues to develop their **Kerberos** package. It is commonly used in the US as a cryptography product, as such it has historically been affected by US export regulations. The MIT **Kerberos** is available as a port (`security/krb5`). Heimdal **Kerberos** is another version 5 implementation, and was explicitly developed outside of the US to avoid export regulations (and is thus often included in non-commercial UNIX variants). The Heimdal **Kerberos** distribution is available as a port (`security/heimdal`), and a minimal installation of it is included in the base FreeBSD install.

In order to reach the widest audience, these instructions assume the use of the Heimdal distribution included in FreeBSD.

15.8.2 Setting up a Heimdal KDC

The Key Distribution Center (KDC) is the centralized authentication service that **Kerberos** provides — it is the computer that issues **Kerberos** tickets. The KDC is considered “trusted” by all other computers in the **Kerberos** realm, and thus has heightened security concerns.

Note that while running the **Kerberos** server requires very few computing resources, a dedicated machine acting only as a KDC is recommended for security reasons.

To begin setting up a KDC, ensure that your `/etc/rc.conf` file contains the correct settings to act as a KDC (you may need to adjust paths to reflect your own system):

```
kerberos5_server_enable="YES"
kadmind5_server_enable="YES"
```

Next we will set up your **Kerberos** config file, `/etc/krb5.conf`:

```
[libdefaults]
    default_realm = EXAMPLE.ORG
[realms]
    EXAMPLE.ORG = {
        kdc = kerberos.example.org
        admin_server = kerberos.example.org
    }
[domain_realm]
    .example.org = EXAMPLE.ORG
```

Note that this `/etc/krb5.conf` file implies that your KDC will have the fully-qualified hostname of `kerberos.example.org`. You will need to add a CNAME (alias) entry to your zone file to accomplish this if your KDC has a different hostname.

> **Óçìåßùóç:** For large networks with a properly configured BIND DNS server, the above example could be trimmed to:
>
> ```
> [libdefaults]
>  default_realm = EXAMPLE.ORG
> ```
>
> With the following lines being appended to the `example.org` zonefile:
>
> ```
> _kerberos._udp      IN  SRV     01 00 88 kerberos.example.org.
> _kerberos._tcp      IN  SRV     01 00 88 kerberos.example.org.
> _kpasswd._udp       IN  SRV     01 00 464 kerberos.example.org.
> _kerberos-adm._tcp  IN  SRV     01 00 749 kerberos.example.org.
> _kerberos           IN  TXT     EXAMPLE.ORG
> ```

> **Óçìåßùóç:** For clients to be able to find the **Kerberos** services, you *must* have either a fully configured `/etc/krb5.conf` or a minimally configured `/etc/krb5.conf` *and* a properly configured DNS server.

Next we will create the **Kerberos** database. This database contains the keys of all principals encrypted with a master password. You are not required to remember this password, it will be stored in a file (`/var/heimdal/m-key`). To create the master key, run `kstash` and enter a password.

Once the master key has been created, you can initialize the database using the `kadmin` program with the `-l` option (standing for "local"). This option instructs `kadmin` to modify the database files directly rather than going through the `kadmind` network service. This handles the chicken-and-egg problem of trying to connect to the database before it is created. Once you have the `kadmin` prompt, use the `init` command to create your realms initial database.

Lastly, while still in `kadmin`, create your first principal using the `add` command. Stick to the defaults options for the principal for now, you can always change them later with the `modify` command. Note that you can use the `?` command at any prompt to see the available options.

A sample database creation session is shown below:

```
# kstash
Master key: xxxxxxxx
Verifying password - Master key: xxxxxxxx

# kadmin -l
kadmin> init EXAMPLE.ORG
Realm max ticket life [unlimited]:
kadmin> add tillman
Max ticket life [unlimited]:
Max renewable life [unlimited]:
Attributes []:
Password: xxxxxxxx
Verifying password - Password: xxxxxxxx
```

Now it is time to start up the KDC services. Run `/etc/rc.d/kerberos start` and `/etc/rc.d/kadmind start` to bring up the services. Note that you will not have any kerberized daemons running at this point but you should be able to confirm the that the KDC is functioning by obtaining and listing a ticket for the principal (user) that you just created from the command-line of the KDC itself:

```
% kinit tillman
tillman@EXAMPLE.ORG's Password:

% klist
Credentials cache: FILE:/tmp/krb5cc_500
       Principal: tillman@EXAMPLE.ORG

  Issued           Expires          Principal
Aug 27 15:37:58  Aug 28 01:37:58  krbtgt/EXAMPLE.ORG@EXAMPLE.ORG
```

The ticket can then be revoked when you have finished:

```
% k5destroy
```

15.8.3 Kerberos enabling a server with Heimdal services

First, we need a copy of the **Kerberos** configuration file, `/etc/krb5.conf`. To do so, simply copy it over to the client computer from the KDC in a secure fashion (using network utilities, such as scp(1), or physically via a floppy disk).

Next you need a `/etc/krb5.keytab` file. This is the major difference between a server providing **Kerberos** enabled daemons and a workstation — the server must have a `keytab` file. This file contains the server's host key, which allows it and the KDC to verify each others identity. It must be transmitted to the server in a secure fashion, as the security of the server can be broken if the key is made public. This explicitly means that transferring it via a clear text channel, such as FTP, is a very bad idea.

Typically, you transfer to the `keytab` to the server using the `kadmin` program. This is handy because you also need to create the host principal (the KDC end of the `krb5.keytab`) using `kadmin`.

Note that you must have already obtained a ticket and that this ticket must be allowed to use the `kadmin` interface in the `kadmind.acl`. See the section titled "Remote administration" in the Heimdal info pages (`info heimdal`) for details on designing access control lists. If you do not want to enable remote `kadmin` access, you can simply securely connect to the KDC (via local console, ssh(1) or **Kerberos** telnet(1)) and perform administration locally using `kadmin -l`.

After installing the `/etc/krb5.conf` file, you can use `kadmin` from the **Kerberos** server. The `add --random-key` command will let you add the server's host principal, and the `ext` command will allow you to extract the server's host principal to its own keytab. For example:

```
# kadmin
kadmin> add --random-key host/myserver.example.org
Max ticket life [unlimited]:
Max renewable life [unlimited]:
Attributes []:
kadmin> ext host/myserver.example.org
kadmin> exit
```

Note that the `ext` command (short for "extract") stores the extracted key in `/etc/krb5.keytab` by default.

If you do not have `kadmind` running on the KDC (possibly for security reasons) and thus do not have access to `kadmin` remotely, you can add the host principal (`host/myserver.EXAMPLE.ORG`) directly on the KDC and then extract it to a temporary file (to avoid over-writing the `/etc/krb5.keytab` on the KDC) using something like this:

```
# kadmin
kadmin> ext --keytab=/tmp/example.keytab host/myserver.example.org
kadmin> exit
```

You can then securely copy the keytab to the server computer (using `scp` or a floppy, for example). Be sure to specify a non-default keytab name to avoid over-writing the keytab on the KDC.

At this point your server can communicate with the KDC (due to its `krb5.conf` file) and it can prove its own identity (due to the `krb5.keytab` file). It is now ready for you to enable some **Kerberos** services. For this example we will enable the `telnet` service by putting a line like this into your `/etc/inetd.conf` and then restarting the inetd(8) service with `/etc/rc.d/inetd restart`:

```
telnet    stream  tcp     nowait  root    /usr/libexec/telnetd  telnetd -a user
```

The critical bit is that the `-a` (for authentication) type is set to user. Consult the telnetd(8) manual page for more details.

15.8.4 Kerberos enabling a client with Heimdal

Setting up a client computer is almost trivially easy. As far as **Kerberos** configuration goes, you only need the **Kerberos** configuration file, located at `/etc/krb5.conf`. Simply securely copy it over to the client computer from the KDC.

Test your client computer by attempting to use `kinit`, `klist`, and `kdestroy` from the client to obtain, show, and then delete a ticket for the principal you created above. You should also be able to use **Kerberos** applications to connect to **Kerberos** enabled servers, though if that does not work and obtaining a ticket does the problem is likely with the server and not with the client or the KDC.

When testing an application like `telnet`, try using a packet sniffer (such as tcpdump(1)) to confirm that your password is not sent in the clear. Try using `telnet` with the `-x` option, which encrypts the entire data stream (similar to `ssh`).

Various non-core **Kerberos** client applications are also installed by default. This is where the "minimal" nature of the base Heimdal installation is felt: `telnet` is the only **Kerberos** enabled service.

The Heimdal port adds some of the missing client applications: **Kerberos** enabled versions of `ftp`, `rsh`, `rcp`, `rlogin`, and a few other less common programs. The MIT port also contains a full suite of **Kerberos** client applications.

15.8.5 User configuration files: `.k5login` and `.k5users`

Users within a realm typically have their **Kerberos** principal (such as `tillman@EXAMPLE.ORG`) mapped to a local user account (such as a local account named `tillman`). Client applications such as `telnet` usually do not require a user name or a principal.

Occasionally, however, you want to grant access to a local user account to someone who does not have a matching **Kerberos** principal. For example, `tillman@EXAMPLE.ORG` may need access to the local user account `webdevelopers`. Other principals may also need access to that local account.

The `.k5login` and `.k5users` files, placed in a users home directory, can be used similar to a powerful combination of `.hosts` and `.rhosts`, solving this problem. For example, if a `.k5login` with the following contents:

```
tillman@example.org
jdoe@example.org
```

Were to be placed into the home directory of the local user `webdevelopers` then both principals listed would have access to that account without requiring a shared password.

Reading the manual pages for these commands is recommended. Note that the `ksu` manual page covers `.k5users`.

15.8.6 Kerberos Tips, Tricks, and Troubleshooting

- When using either the Heimdal or MIT **Kerberos** ports ensure that your `PATH` environment variable lists the **Kerberos** versions of the client applications before the system versions.
- Do all the computers in your realm have synchronized time settings? If not, authentication may fail. ÔìÞìá 30.10 describes how to synchronize clocks using NTP.
- MIT and Heimdal inter-operate nicely. Except for `kadmin`, the protocol for which is not standardized.
- If you change your hostname, you also need to change your `host/` principal and update your keytab. This also applies to special keytab entries like the `www/` principal used for Apache's `www/mod_auth_kerb`.
- All hosts in your realm must be resolvable (both forwards and reverse) in DNS (or `/etc/hosts` as a minimum). CNAMEs will work, but the A and PTR records must be correct and in place. The error message is not very intuitive: `Kerberos5 refuses authentication because Read req failed: Key table entry not found`.
- Some operating systems that may being acting as clients to your KDC do not set the permissions for `ksu` to be setuid `root`. This means that `ksu` does not work, which is a good security idea but annoying. This is not a KDC error.
- With MIT **Kerberos**, if you want to allow a principal to have a ticket life longer than the default ten hours, you must use `modify_principal` in `kadmin` to change the maxlife of both the principal in question and the `krbtgt` principal. Then the principal can use the `-l` option with `kinit` to request a ticket with a longer lifetime.
-

  Óçìåßùóç: If you run a packet sniffer on your KDC to add in troubleshooting and then run `kinit` from a workstation, you will notice that your TGT is sent immediately upon running `kinit` — even before you type your password! The explanation is that the **Kerberos** server freely transmits a TGT (Ticket Granting Ticket) to any unauthorized request; however, every TGT is encrypted in a key derived from the user's password. Therefore, when a user types their password it is not being sent to the KDC, it is being used to decrypt the TGT that `kinit` already obtained. If the decryption process results in a valid ticket with a valid time stamp, the user has valid **Kerberos** credentials. These credentials include a session key for establishing secure communications with the **Kerberos** server in the future, as well as the actual ticket-granting ticket, which is actually encrypted with the **Kerberos** server's own key. This second layer of encryption is unknown to the user, but it is what allows the **Kerberos** server to verify the authenticity of each TGT.

- If you want to use long ticket lifetimes (a week, for example) and you are using **OpenSSH** to connect to the machine where your ticket is stored, make sure that **Kerberos** `TicketCleanup` is set to `no` in your `sshd_config` or else your tickets will be deleted when you log out.
- Remember that host principals can have a longer ticket lifetime as well. If your user principal has a lifetime of a week but the host you are connecting to has a lifetime of nine hours, you will have an expired host principal in your cache and the ticket cache will not work as expected.
- When setting up a `krb5.dict` file to prevent specific bad passwords from being used (the manual page for `kadmind` covers this briefly), remember that it only applies to principals that have a password policy assigned to them. The `krb5.dict` files format is simple: one string per line. Creating a symbolic link to `/usr/share/dict/words` might be useful.

15.8.7 Differences with the MIT port

The major difference between the MIT and Heimdal installs relates to the `kadmin` program which has a different (but equivalent) set of commands and uses a different protocol. This has a large implications if your KDC is MIT as you will not be able to use the Heimdal `kadmin` program to administer your KDC remotely (or vice versa, for that matter).

The client applications may also take slightly different command line options to accomplish the same tasks. Following the instructions on the MIT **Kerberos** web site (http://web.mit.edu/Kerberos/www/) is recommended. Be careful of path issues: the MIT port installs into `/usr/local/` by default, and the “normal” system applications may be run instead of MIT if your `PATH` environment variable lists the system directories first.

> **Óçìåßùóç:** With the MIT `security/krb5` port that is provided by FreeBSD, be sure to read the `/usr/local/share/doc/krb5/README.FreeBSD` file installed by the port if you want to understand why logins via `telnetd` and `klogind` behave somewhat oddly. Most importantly, correcting the “incorrect permissions on cache file” behavior requires that the `login.krb5` binary be used for authentication so that it can properly change ownership for the forwarded credentials.

The `rc.conf` must also be modified to contain the following configuration:

```
kerberos5_server="/usr/local/sbin/krb5kdc"
kadmind5_server="/usr/local/sbin/kadmind"
kerberos5_server_enable="YES"
kadmind5_server_enable="YES"
```

This is done because the applications for MIT kerberos installs binaries in the `/usr/local` hierarchy.

15.8.8 Mitigating limitations found in Kerberos

15.8.8.1 Kerberos is an all-or-nothing approach

Every service enabled on the network must be modified to work with **Kerberos** (or be otherwise secured against network attacks) or else the users credentials could be stolen and re-used. An example of this would be **Kerberos** enabling all remote shells (via `rsh` and `telnet`, for example) but not converting the POP3 mail server which sends passwords in plain text.

15.8.8.2 Kerberos is intended for single-user workstations

In a multi-user environment, **Kerberos** is less secure. This is because it stores the tickets in the `/tmp` directory, which is readable by all users. If a user is sharing a computer with several other people simultaneously (i.e. multi-user), it is possible that the user's tickets can be stolen (copied) by another user.

This can be overcome with the `-c` filename command-line option or (preferably) the `KRB5CCNAME` environment variable, but this is rarely done. In principal, storing the ticket in the users home directory and using simple file permissions can mitigate this problem.

15.8.8.3 The KDC is a single point of failure

By design, the KDC must be as secure as the master password database is contained on it. The KDC should have absolutely no other services running on it and should be physically secured. The danger is high because **Kerberos** stores all passwords encrypted with the same key (the "master" key), which in turn is stored as a file on the KDC.

As a side note, a compromised master key is not quite as bad as one might normally fear. The master key is only used to encrypt the **Kerberos** database and as a seed for the random number generator. As long as access to your KDC is secure, an attacker cannot do much with the master key.

Additionally, if the KDC is unavailable (perhaps due to a denial of service attack or network problems) the network services are unusable as authentication can not be performed, a recipe for a denial-of-service attack. This can alleviated with multiple KDCs (a single master and one or more slaves) and with careful implementation of secondary or fall-back authentication (PAM is excellent for this).

15.8.8.4 Kerberos Shortcomings

Kerberos allows users, hosts and services to authenticate between themselves. It does not have a mechanism to authenticate the KDC to the users, hosts or services. This means that a trojanned `kinit` (for example) could record all user names and passwords. Something like `security/tripwire` or other file system integrity checking tools can alleviate this.

15.8.9 Resources and further information

- The **Kerberos** FAQ (http://www.faqs.org/faqs/Kerberos-faq/general/preamble.html)
- Designing an Authentication System: a Dialog in Four Scenes (http://web.mit.edu/Kerberos/www/dialogue.html)

- RFC 1510, The **Kerberos** Network Authentication Service (V5) (http://www.ietf.org/rfc/rfc1510.txt?number=1510)
- MIT **Kerberos** home page (http://web.mit.edu/Kerberos/www/)
- Heimdal **Kerberos** home page (http://www.pdc.kth.se/heimdal/)

15.9 OpenSSL

Written by: Tom Rhodes.

One feature that many users overlook is the **OpenSSL** toolkit included in FreeBSD. **OpenSSL** provides an encryption transport layer on top of the normal communications layer; thus allowing it to be intertwined with many network applications and services.

Some uses of **OpenSSL** may include encrypted authentication of mail clients, web based transactions such as credit card payments and more. Many ports such as `www/apache13-ssl`, and `mail/sylpheed-claws` will offer compilation support for building with **OpenSSL**.

> **Óçìåßùóç:** In most cases the Ports Collection will attempt to build the `security/openssl` port unless the `WITH_OPENSSL_BASE` make variable is explicitly set to "yes".

The version of **OpenSSL** included in FreeBSD supports Secure Sockets Layer v2/v3 (SSLv2/SSLv3), Transport Layer Security v1 (TLSv1) network security protocols and can be used as a general cryptographic library.

> **Óçìåßùóç:** While **OpenSSL** supports the IDEA algorithm, it is disabled by default due to United States patents. To use it, the license should be reviewed and, if the restrictions are acceptable, the `MAKE_IDEA` variable must be set in `make.conf`.

One of the most common uses of **OpenSSL** is to provide certificates for use with software applications. These certificates ensure that the credentials of the company or individual are valid and not fraudulent. If the certificate in question has not been verified by one of the several "Certificate Authorities", or CAs, a warning is usually produced. A Certificate Authority is a company, such as VeriSign (http://www.verisign.com), which will sign certificates in order to validate credentials of individuals or companies. This process has a cost associated with it and is definitely not a requirement for using certificates; however, it can put some of the more paranoid users at ease.

15.9.1 Generating Certificates

To generate a certificate, the following command is available:

```
# openssl req -new -nodes -out req.pem -keyout cert.pem
Generating a 1024 bit RSA private key
................++++++
.......................................++++++
writing new private key to 'cert.pem'
-----
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
```

```
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:US
State or Province Name (full name) [Some-State]:PA
Locality Name (eg, city) []:Pittsburgh
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]:My Company
Organizational Unit Name (eg, section) []:Systems Administrator
Common Name (eg, YOUR name) []:localhost.example.org
Email Address []:trhodes@FreeBSD.org

Please enter the following 'extra' attributes
to be sent with your certificate request
A challenge password []:SOME PASSWORD
An optional company name []:Another Name
```

Notice the response directly after the "Common Name" prompt shows a domain name. This prompt requires a server name to be entered for verification purposes; placing anything but a domain name would yield a useless certificate. Other options, for instance expire time, alternate encryption algorithms, etc. are available. A complete list may be obtained by viewing the openssl(1) manual page.

Two files should now exist in the directory in which the aforementioned command was issued. The certificate request, `req.pem`, may be sent to a certificate authority who will validate the credentials that you entered, sign the request and return the certificate to you. The second file created will be named `cert.pem` and is the private key for the certificate and should be protected at all costs; if this falls in the hands of others it can be used to impersonate you (or your server).

In cases where a signature from a CA is not required, a self signed certificate can be created. First, generate the RSA key:

```
# openssl dsaparam -rand -genkey -out myRSA.key 1024
```

Next, generate the CA key:

```
# openssl gendsa -des3 -out myca.key myRSA.key
```

Use this key to create the certificate:

```
# openssl req -new -x509 -days 365 -key myca.key -out new.crt
```

Two new files should appear in the directory: a certificate authority signature file, `myca.key` and the certificate itself, `new.crt`. These should be placed in a directory, preferably under `/etc`, which is readable only by `root`. Permissions of 0700 should be fine for this and they can be set with the `chmod` utility.

15.9.2 Using Certificates, an Example

So what can these files do? A good use would be to encrypt connections to the **Sendmail** MTA. This would dissolve the use of clear text authentication for users who send mail via the local MTA.

Óçìåßùóç: This is not the best use in the world as some MUAs will present the user with an error if they have not installed the certificate locally. Refer to the documentation included with the software for more information on certificate installation.

The following lines should be placed inside the local `.mc` file:

```
dnl SSL Options
define(‘confCACERT_PATH’,‘/etc/certs’)dnl
define(‘confCACERT’,‘/etc/certs/new.crt’)dnl
define(‘confSERVER_CERT’,‘/etc/certs/new.crt’)dnl
define(‘confSERVER_KEY’,‘/etc/certs/myca.key’)dnl
define(‘confTLS_SRV_OPTIONS’, ‘V’)dnl
```

Where `/etc/certs/` is the directory to be used for storing the certificate and key files locally. The last few requirements are a rebuild of the local `.cf` file. This is easily achieved by typing `make install` within the `/etc/mail` directory. Follow that up with `make restart` which should start the **Sendmail** daemon.

If all went well there will be no error messages in the `/var/log/maillog` file and **Sendmail** will show up in the process list.

For a simple test, simply connect to the mail server using the telnet(1) utility:

```
# telnet example.com 25
Trying 192.0.34.166...
Connected to example.com.
Escape character is ’^]’.
220 example.com ESMTP Sendmail 8.12.10/8.12.10; Tue, 31 Aug 2004 03:41:22 -0400 (EDT)
ehlo example.com
250-example.com Hello example.com [192.0.34.166], pleased to meet you
250-ENHANCEDSTATUSCODES
250-PIPELINING
250-8BITMIME
250-SIZE
250-DSN
250-ETRN
250-AUTH LOGIN PLAIN
250-STARTTLS
250-DELIVERBY
250 HELP
quit
221 2.0.0 example.com closing connection
Connection closed by foreign host.
```

If the “STARTTLS” line appears in the output then everything is working correctly.

15.10 VPN over IPsec

Written by Nik Clayton.

Creating a VPN between two networks, separated by the Internet, using FreeBSD gateways.

15.10.1 Understanding IPsec

Written by Hiten M. Pandya.

This section will guide you through the process of setting up IPsec, and to use it in an environment which consists of FreeBSD and **Microsoft Windows 2000/XP** machines, to make them communicate securely. In order to set up IPsec, it is necessary that you are familiar with the concepts of building a custom kernel (see ÊåöÜëáéï 9).

IPsec is a protocol which sits on top of the Internet Protocol (IP) layer. It allows two or more hosts to communicate in a secure manner (hence the name). The FreeBSD IPsec "network stack" is based on the KAME (http://www.kame.net/) implementation, which has support for both protocol families, IPv4 and IPv6.

Óçìåßùóç: FreeBSD contains a "hardware accelerated" IPsec stack, known as "Fast IPsec", that was obtained from OpenBSD. It employs cryptographic hardware (whenever possible) via the crypto(4) subsystem to optimize the performance of IPsec. This subsystem is new, and does not support all the features that are available in the KAME version of IPsec. However, in order to enable hardware-accelerated IPsec, the following kernel option has to be added to your kernel configuration file:

```
options          FAST_IPSEC  # new IPsec (cannot define w/ IPSEC)
```

Note, that it is not currently possible to use the "Fast IPsec" subsystem in lieu of the KAME implementation of IPsec. Consult the fast_ipsec(4) manual page for more information.

Óçìåßùóç: To let firewalls properly track state for gif(4) tunnels too, you have to enable the `IPSEC_FILTERGIF` in your kernel configuration:

```
options   IPSEC_FILTERGIF  #filter ipsec packets from a tunnel
```

IPsec consists of two sub-protocols:

- *Encapsulated Security Payload (ESP)*, protects the IP packet data from third party interference, by encrypting the contents using symmetric cryptography algorithms (like Blowfish, 3DES).
- *Authentication Header (AH)*, protects the IP packet header from third party interference and spoofing, by computing a cryptographic checksum and hashing the IP packet header fields with a secure hashing function. This is then followed by an additional header that contains the hash, to allow the information in the packet to be authenticated.

ESP and AH can either be used together or separately, depending on the environment.

IPsec can either be used to directly encrypt the traffic between two hosts (known as *Transport Mode*); or to build "virtual tunnels" between two subnets, which could be used for secure communication between two corporate networks (known as *Tunnel Mode*). The latter is more commonly known as a *Virtual Private Network (VPN)*. The ipsec(4) manual page should be consulted for detailed information on the IPsec subsystem in FreeBSD.

To add IPsec support to your kernel, add the following options to your kernel configuration file:

```
options   IPSEC        #IP security
options   IPSEC_ESP    #IP security (crypto; define w/ IPSEC)
```

If IPsec debugging support is desired, the following kernel option should also be added:

```
options   IPSEC_DEBUG  #debug for IP security
```

15.10.2 The Problem

There is no standard for what constitutes a VPN. VPNs can be implemented using a number of different technologies, each of which have their own strengths and weaknesses. This section presents a scenario, and the strategies used for implementing a VPN for this scenario.

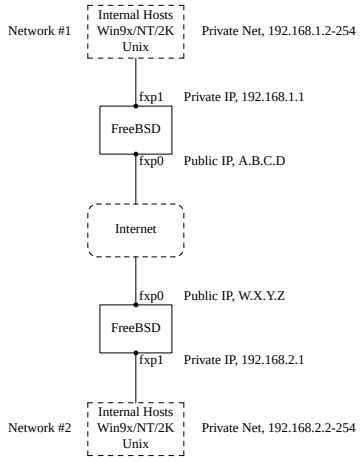
15.10.3 The Scenario: Two networks, connected to the Internet, to behave as one

The premise is as follows:

- You have at least two sites
- Both sites are using IP internally
- Both sites are connected to the Internet, through a gateway that is running FreeBSD.
- The gateway on each network has at least one public IP address.
- The internal addresses of the two networks can be public or private IP addresses, it does not matter. You can be running NAT on the gateway machine if necessary.
- The internal IP addresses of the two networks *do not collide*. While I expect it is theoretically possible to use a combination of VPN technology and NAT to get this to work, I expect it to be a configuration nightmare.

If you find that you are trying to connect two networks, both of which, internally, use the same private IP address range (e.g. both of them use `192.168.1.x`), then one of the networks will have to be renumbered.

The network topology might look something like this:



Notice the two public IP addresses. I will use the letters to refer to them in the rest of this article. Anywhere you see those letters in this article, replace them with your own public IP addresses. Note also that internally, the two

gateway machines have .1 IP addresses, and that the two networks have different private IP addresses (`192.168.1.x` and `192.168.2.x` respectively). All the machines on the private networks have been configured to use the `.1` machine as their default gateway.

The intention is that, from a network point of view, each network should view the machines on the other network as though they were directly attached the same router -- albeit a slightly slow router with an occasional tendency to drop packets.

This means that (for example), machine `192.168.1.20` should be able to run

```
ping 192.168.2.34
```

and have it work, transparently. Windows machines should be able to see the machines on the other network, browse file shares, and so on, in exactly the same way that they can browse machines on the local network.

And the whole thing has to be secure. This means that traffic between the two networks has to be encrypted.

Creating a VPN between these two networks is a multi-step process. The stages are as follows:

1. Create a "virtual" network link between the two networks, across the Internet. Test it, using tools like ping(8), to make sure it works.
2. Apply security policies to ensure that traffic between the two networks is transparently encrypted and decrypted as necessary. Test this, using tools like tcpdump(1), to ensure that traffic is encrypted.
3. Configure additional software on the FreeBSD gateways, to allow Windows machines to see one another across the VPN.

15.10.3.1 Step 1: Creating and testing a "virtual" network link

Suppose that you were logged in to the gateway machine on network #1 (with public IP address `A.B.C.D`, private IP address `192.168.1.1`), and you ran `ping 192.168.2.1`, which is the private address of the machine with IP address `W.X.Y.Z`. What needs to happen in order for this to work?

1. The gateway machine needs to know how to reach `192.168.2.1`. In other words, it needs to have a route to `192.168.2.1`.
2. Private IP addresses, such as those in the `192.168.x` range are not supposed to appear on the Internet at large. Instead, each packet you send to `192.168.2.1` will need to be wrapped up inside another packet. This packet will need to appear to be from `A.B.C.D`, and it will have to be sent to `W.X.Y.Z`. This process is called *encapsulation*.
3. Once this packet arrives at `W.X.Y.Z` it will need to "unencapsulated", and delivered to `192.168.2.1`.

You can think of this as requiring a "tunnel" between the two networks. The two "tunnel mouths" are the IP addresses `A.B.C.D` and `W.X.Y.Z`, and the tunnel must be told the addresses of the private IP addresses that will be allowed to pass through it. The tunnel is used to transfer traffic with private IP addresses across the public Internet.

This tunnel is created by using the generic interface, or `gif` devices on FreeBSD. As you can imagine, the `gif` interface on each gateway host must be configured with four IP addresses; two for the public IP addresses, and two for the private IP addresses.

Support for the gif device must be compiled in to the FreeBSD kernel on both machines. You can do this by adding the line:

```
device gif
```

to the kernel configuration files on both machines, and then compile, install, and reboot as normal.

Configuring the tunnel is a two step process. First the tunnel must be told what the outside (or public) IP addresses are, using ifconfig(8). Then the private IP addresses must be configured using ifconfig(8).

On the gateway machine on network #1 you would run the following commands to configure the tunnel.

```
# ifconfig gif0 create
# ifconfig gif0 tunnel A.B.C.D W.X.Y.Z
# ifconfig gif0 inet 192.168.1.1 192.168.2.1 netmask 0xffffffff
```

On the other gateway machine you run the same commands, but with the order of the IP addresses reversed.

```
# ifconfig gif0 create
# ifconfig gif0 tunnel W.X.Y.Z A.B.C.D
# ifconfig gif0 inet 192.168.2.1 192.168.1.1 netmask 0xffffffff
```

You can then run:

```
ifconfig gif0
```

to see the configuration. For example, on the network #1 gateway, you would see this:

```
# ifconfig gif0
gif0: flags=8051<UP,POINTOPOINT,RUNNING,MULTICAST> mtu 1280
        tunnel inet A.B.C.D --> W.X.Y.Z
        inet 192.168.1.1 --> 192.168.2.1 netmask 0xffffffff
```

As you can see, a tunnel has been created between the physical addresses `A.B.C.D` and `W.X.Y.Z`, and the traffic allowed through the tunnel is that between `192.168.1.1` and `192.168.2.1`.

This will also have added an entry to the routing table on both machines, which you can examine with the command `netstat -rn`. This output is from the gateway host on network #1.

```
# netstat -rn
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway       Flags    Refs    Use    Netif  Expire
...
192.168.2.1      192.168.1.1   UH        0        0    gif0
...
```

As the “Flags” value indicates, this is a host route, which means that each gateway knows how to reach the other gateway, but they do not know how to reach the rest of their respective networks. That problem will be fixed shortly.

It is likely that you are running a firewall on both machines. This will need to be circumvented for your VPN traffic. You might want to allow all traffic between both networks, or you might want to include firewall rules that protect both ends of the VPN from one another.

It greatly simplifies testing if you configure the firewall to allow all traffic through the VPN. You can always tighten things up later. If you are using ipfw(8) on the gateway machines then a command like

```
ipfw add 1 allow ip from any to any via gif0
```

will allow all traffic between the two end points of the VPN, without affecting your other firewall rules. Obviously you will need to run this command on both gateway hosts.

This is sufficient to allow each gateway machine to ping the other. On `192.168.1.1`, you should be able to run

```
ping 192.168.2.1
```

and get a response, and you should be able to do the same thing on the other gateway machine.

However, you will not be able to reach internal machines on either network yet. This is because of the routing -- although the gateway machines know how to reach one another, they do not know how to reach the network behind each one.

To solve this problem you must add a static route on each gateway machine. The command to do this on the first gateway would be:

```
route add 192.168.2.0 192.168.2.1 netmask 0xffffff00
```

This says "In order to reach the hosts on the network `192.168.2.0`, send the packets to the host `192.168.2.1`". You will need to run a similar command on the other gateway, but with the `192.168.1.x` addresses instead.

IP traffic from hosts on one network will now be able to reach hosts on the other network.

That has now created two thirds of a VPN between the two networks, in as much as it is "virtual" and it is a "network". It is not private yet. You can test this using ping(8) and tcpdump(1). Log in to the gateway host and run

```
tcpdump dst host 192.168.2.1
```

In another log in session on the same host run

```
ping 192.168.2.1
```

You will see output that looks something like this:

```
16:10:24.018080 192.168.1.1 > 192.168.2.1: icmp: echo request
16:10:24.018109 192.168.1.1 > 192.168.2.1: icmp: echo reply
16:10:25.018814 192.168.1.1 > 192.168.2.1: icmp: echo request
16:10:25.018847 192.168.1.1 > 192.168.2.1: icmp: echo reply
16:10:26.028896 192.168.1.1 > 192.168.2.1: icmp: echo request
16:10:26.029112 192.168.1.1 > 192.168.2.1: icmp: echo reply
```

As you can see, the ICMP messages are going back and forth unencrypted. If you had used the `-s` parameter to tcpdump(1) to grab more bytes of data from the packets you would see more information.

Obviously this is unacceptable. The next section will discuss securing the link between the two networks so that all traffic is automatically encrypted.

Summary:

- Configure both kernels with “device gif”.
- Edit `/etc/rc.conf` on gateway host #1 and add the following lines (replacing IP addresses as necessary).

```
gif_interfaces="gif0"
gifconfig_gif0="A.B.C.D W.X.Y.Z"
ifconfig_gif0="inet 192.168.1.1 192.168.2.1 netmask 0xffffffff"
static_routes="vpn"
route_vpn="192.168.2.0 192.168.2.1 netmask 0xffffff00"
```

- Edit your firewall script (`/etc/rc.firewall`, or similar) on both hosts, and add

```
ipfw add 1 allow ip from any to any via gif0
```

- Make similar changes to `/etc/rc.conf` on gateway host #2, reversing the order of IP addresses.

15.10.3.2 Step 2: Securing the link

To secure the link we will be using IPsec. IPsec provides a mechanism for two hosts to agree on an encryption key, and to then use this key in order to encrypt data between the two hosts.

The are two areas of configuration to be considered here.

1. There must be a mechanism for two hosts to agree on the encryption mechanism to use. Once two hosts have agreed on this mechanism there is said to be a “security association” between them.
2. There must be a mechanism for specifying which traffic should be encrypted. Obviously, you do not want to encrypt all your outgoing traffic -- you only want to encrypt the traffic that is part of the VPN. The rules that you put in place to determine what traffic will be encrypted are called “security policies”.

Security associations and security policies are both maintained by the kernel, and can be modified by userland programs. However, before you can do this you must configure the kernel to support IPsec and the Encapsulated Security Payload (ESP) protocol. This is done by configuring a kernel with:

```
options IPSEC
options IPSEC_ESP
```

and recompiling, reinstalling, and rebooting. As before you will need to do this to the kernels on both of the gateway hosts.

You have two choices when it comes to setting up security associations. You can configure them by hand between two hosts, which entails choosing the encryption algorithm, encryption keys, and so forth, or you can use daemons that implement the Internet Key Exchange protocol (IKE) to do this for you.

I recommend the latter. Apart from anything else, it is easier to set up.

Editing and displaying security policies is carried out using setkey(8). By analogy, `setkey` is to the kernel’s security policy tables as route(8) is to the kernel’s routing tables. `setkey` can also display the current security associations, and to continue the analogy further, is akin to `netstat -r` in that respect.

There are a number of choices for daemons to manage security associations with FreeBSD. This article will describe how to use one of these, racoon — which is available from `security/ipsec-tools` in the FreeBSD Ports collection.

The **racoon** software must be run on both gateway hosts. On each host it is configured with the IP address of the other end of the VPN, and a secret key (which you choose, and must be the same on both gateways).

The two daemons then contact one another, confirm that they are who they say they are (by using the secret key that you configured). The daemons then generate a new secret key, and use this to encrypt the traffic over the VPN. They periodically change this secret, so that even if an attacker were to crack one of the keys (which is as theoretically close to unfeasible as it gets) it will not do them much good -- by the time they have cracked the key the two daemons have chosen another one.

The configuration file for racoon is stored in `${PREFIX}/etc/racoon`. You should find a configuration file there, which should not need to be changed too much. The other component of racoon's configuration, which you will need to change, is the "pre-shared key".

The default racoon configuration expects to find this in the file `${PREFIX}/etc/racoon/psk.txt`. It is important to note that the pre-shared key is *not* the key that will be used to encrypt your traffic across the VPN link, it is simply a token that allows the key management daemons to trust one another.

`psk.txt` contains a line for each remote site you are dealing with. In this example, where there are two sites, each `psk.txt` file will contain one line (because each end of the VPN is only dealing with one other end).

On gateway host #1 this line should look like this:

```
W.X.Y.Z            secret
```

That is, the *public* IP address of the remote end, whitespace, and a text string that provides the secret. Obviously, you should not use "secret" as your key -- the normal rules for choosing a password apply.

On gateway host #2 the line would look like this

```
A.B.C.D            secret
```

That is, the public IP address of the remote end, and the same secret key. `psk.txt` must be mode `0600` (i.e., only read/write to `root`) before racoon will run.

You must run racoon on both gateway machines. You will also need to add some firewall rules to allow the IKE traffic, which is carried over UDP to the ISAKMP (Internet Security Association Key Management Protocol) port. Again, this should be fairly early in your firewall ruleset.

```
ipfw add 1 allow udp from A.B.C.D to W.X.Y.Z isakmp
ipfw add 1 allow udp from W.X.Y.Z to A.B.C.D isakmp
```

Once racoon is running you can try pinging one gateway host from the other. The connection is still not encrypted, but racoon will then set up the security associations between the two hosts -- this might take a moment, and you may see this as a short delay before the ping commands start responding.

Once the security association has been set up you can view it using setkey(8). Run

```
setkey -D
```

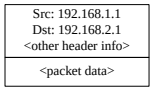
on either host to view the security association information.

That's one half of the problem. The other half is setting your security policies.

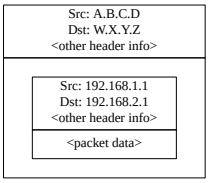
To create a sensible security policy, let's review what's been set up so far. This discussions hold for both ends of the link.

Each IP packet that you send out has a header that contains data about the packet. The header includes the IP addresses of both the source and destination. As we already know, private IP addresses, such as the `192.168.x.y` range are not supposed to appear on the public Internet. Instead, they must first be encapsulated inside another packet. This packet must have the public source and destination IP addresses substituted for the private addresses.

So if your outgoing packet started looking like this:



Then it will be encapsulated inside another packet, looking something like this:



This encapsulation is carried out by the `gif` device. As you can see, the packet now has real IP addresses on the outside, and our original packet has been wrapped up as data inside the packet that will be put out on the Internet.

Obviously, we want all traffic between the VPNs to be encrypted. You might try putting this in to words, as:

"If a packet leaves from `A.B.C.D`, and it is destined for `W.X.Y.Z`, then encrypt it, using the necessary security associations."

"If a packet arrives from `W.X.Y.Z`, and it is destined for `A.B.C.D`, then decrypt it, using the necessary security associations."

That's close, but not quite right. If you did this, all traffic to and from `W.X.Y.Z`, even traffic that was not part of the VPN, would be encrypted. That's not quite what you want. The correct policy is as follows

"If a packet leaves from `A.B.C.D`, and that packet is encapsulating another packet, and it is destined for `W.X.Y.Z`, then encrypt it, using the necessary security associations."

"If a packet arrives from `W.X.Y.Z`, and that packet is encapsulating another packet, and it is destined for `A.B.C.D`, then decrypt it, using the necessary security associations."

A subtle change, but a necessary one.

Security policies are also set using setkey(8). setkey(8) features a configuration language for defining the policy. You can either enter configuration instructions via stdin, or you can use the `-f` option to specify a filename that contains configuration instructions.

The configuration on gateway host #1 (which has the public IP address `A.B.C.D`) to force all outbound traffic to `W.X.Y.Z` to be encrypted is:

```
spdadd A.B.C.D/32 W.X.Y.Z/32 ipencap -P out ipsec esp/tunnel/A.B.C.D-W.X.Y.Z/require;
```

Put these commands in a file (e.g. `/etc/ipsec.conf`) and then run

```
# setkey -f /etc/ipsec.conf
```

`spdadd` tells setkey(8) that we want to add a rule to the secure policy database. The rest of this line specifies which packets will match this policy. `A.B.C.D/32` and `W.X.Y.Z/32` are the IP addresses and netmasks that identify the

network or hosts that this policy will apply to. In this case, we want it to apply to traffic between these two hosts. `ipencap` tells the kernel that this policy should only apply to packets that encapsulate other packets. `-P out` says that this policy applies to outgoing packets, and `ipsec` says that the packet will be secured.

The second line specifies how this packet will be encrypted. `esp` is the protocol that will be used, while `tunnel` indicates that the packet will be further encapsulated in an IPsec packet. The repeated use of `A.B.C.D` and `W.X.Y.Z` is used to select the security association to use, and the final `require` mandates that packets must be encrypted if they match this rule.

This rule only matches outgoing packets. You will need a similar rule to match incoming packets.

```
spdadd W.X.Y.Z/32 A.B.C.D/32 ipencap -P in ipsec esp/tunnel/W.X.Y.Z-A.B.C.D/require;
```

Note the `in` instead of `out` in this case, and the necessary reversal of the IP addresses.

The other gateway host (which has the public IP address `W.X.Y.Z`) will need similar rules.

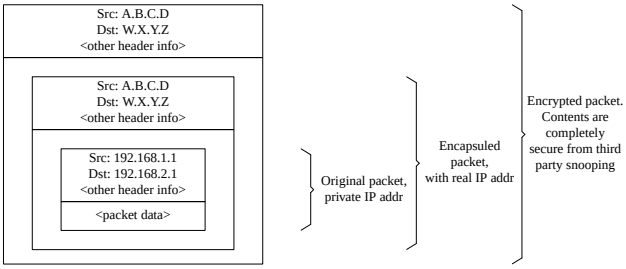
```
spdadd W.X.Y.Z/32 A.B.C.D/32 ipencap -P out ipsec esp/tunnel/W.X.Y.Z-A.B.C.D/require;
spdadd A.B.C.D/32 W.X.Y.Z/32 ipencap -P in ipsec esp/tunnel/A.B.C.D-W.X.Y.Z/require;
```

Finally, you need to add firewall rules to allow ESP and IPENCAP packets back and forth. These rules will need to be added to both hosts.

```
ipfw add 1 allow esp from A.B.C.D to W.X.Y.Z
ipfw add 1 allow esp from W.X.Y.Z to A.B.C.D
ipfw add 1 allow ipencap from A.B.C.D to W.X.Y.Z
ipfw add 1 allow ipencap from W.X.Y.Z to A.B.C.D
```

Because the rules are symmetric you can use the same rules on each gateway host.

Outgoing packets will now look something like this:



When they are received by the far end of the VPN they will first be decrypted (using the security associations that have been negotiated by racoon). Then they will enter the `gif` interface, which will unwrap the second layer, until you are left with the innermost packet, which can then travel in to the inner network.

You can check the security using the same ping(8) test from earlier. First, log in to the `A.B.C.D` gateway machine, and run:

```
tcpdump dst host 192.168.2.1
```

In another log in session on the same host run

```
ping 192.168.2.1
```

This time you should see output like the following:

```
XXX tcpdump output
```

Now, as you can see, tcpdump(1) shows the ESP packets. If you try to examine them with the `-s` option you will see (apparently) gibberish, because of the encryption.

Congratulations. You have just set up a VPN between two remote sites.

Summary

- Configure both kernels with:

  ```
  options IPSEC
  options IPSEC_ESP
  ```

- Install `security/ipsec-tools`. Edit `${PREFIX}/etc/racoon/psk.txt` on both gateway hosts, adding an entry for the remote host's IP address and a secret key that they both know. Make sure this file is mode 0600.
- Add the following lines to `/etc/rc.conf` on each host:

  ```
  ipsec_enable="YES"
  ipsec_file="/etc/ipsec.conf"
  ```

- Create an `/etc/ipsec.conf` on each host that contains the necessary spdadd lines. On gateway host #1 this would be:

  ```
  spdadd A.B.C.D/32 W.X.Y.Z/32 ipencap -P out ipsec
    esp/tunnel/A.B.C.D-W.X.Y.Z/require;
  spdadd W.X.Y.Z/32 A.B.C.D/32 ipencap -P in ipsec
    esp/tunnel/W.X.Y.Z-A.B.C.D/require;
  ```

  On gateway host #2 this would be:

  ```
  spdadd W.X.Y.Z/32 A.B.C.D/32 ipencap -P out ipsec
    esp/tunnel/W.X.Y.Z-A.B.C.D/require;
  spdadd A.B.C.D/32 W.X.Y.Z/32 ipencap -P in ipsec
    esp/tunnel/A.B.C.D-W.X.Y.Z/require;
  ```

- Add firewall rules to allow IKE, ESP, and IPENCAP traffic to both hosts:

  ```
  ipfw add 1 allow udp from A.B.C.D to W.X.Y.Z isakmp
  ipfw add 1 allow udp from W.X.Y.Z to A.B.C.D isakmp
  ipfw add 1 allow esp from A.B.C.D to W.X.Y.Z
  ipfw add 1 allow esp from W.X.Y.Z to A.B.C.D
  ipfw add 1 allow ipencap from A.B.C.D to W.X.Y.Z
  ipfw add 1 allow ipencap from W.X.Y.Z to A.B.C.D
  ```

The previous two steps should suffice to get the VPN up and running. Machines on each network will be able to refer to one another using IP addresses, and all traffic across the link will be automatically and securely encrypted.

15.11 OpenSSH

Contributed by Chern Lee.

OpenSSH is a set of network connectivity tools used to access remote machines securely. It can be used as a direct replacement for `rlogin`, `rsh`, `rcp`, and `telnet`. Additionally, TCP/IP connections can be tunneled/forwarded securely through SSH. **OpenSSH** encrypts all traffic to effectively eliminate eavesdropping, connection hijacking, and other network-level attacks.

OpenSSH is maintained by the OpenBSD project, and is based upon SSH v1.2.12 with all the recent bug fixes and updates. It is compatible with both SSH protocols 1 and 2.

15.11.1 Advantages of Using OpenSSH

Normally, when using telnet(1) or rlogin(1), data is sent over the network in an clear, un-encrypted form. Network sniffers anywhere in between the client and server can steal your user/password information or data transferred in your session. **OpenSSH** offers a variety of authentication and encryption methods to prevent this from happening.

15.11.2 Enabling sshd

The **sshd** is an option presented during a `Standard` install of FreeBSD. To see if **sshd** is enabled, check the `rc.conf` file for:

```
sshd_enable="YES"
```

This will load sshd(8), the daemon program for **OpenSSH**, the next time your system initializes. Alternatively, it is possible to use `/etc/rc.d/sshd` rc(8) script to start **OpenSSH**:

```
/etc/rc.d/sshd start
```

15.11.3 SSH Client

The ssh(1) utility works similarly to rlogin(1).

```
# ssh user@example.com
Host key not found from the list of known hosts.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Host 'example.com' added to the list of known hosts.
user@example.com's password: *******
```

The login will continue just as it would have if a session was created using `rlogin` or `telnet`. SSH utilizes a key fingerprint system for verifying the authenticity of the server when the client connects. The user is prompted to enter `yes` only when connecting for the first time. Future attempts to login are all verified against the saved fingerprint key. The SSH client will alert you if the saved fingerprint differs from the received fingerprint on future login attempts. The fingerprints are saved in `~/.ssh/known_hosts`, or `~/.ssh/known_hosts2` for SSH v2 fingerprints.

By default, recent versions of the **OpenSSH** servers only accept SSH v2 connections. The client will use version 2 if possible and will fall back to version 1. The client can also be forced to use one or the other by passing it the `-1` or `-2` for version 1 or version 2, respectively. The version 1 compatibility is maintained in the client for backwards compatibility with older versions.

15.11.4 Secure Copy

The scp(1) command works similarly to rcp(1); it copies a file to or from a remote machine, except in a secure fashion.

```
#  scp user@example.com:/COPYRIGHT COPYRIGHT
user@example.com's password: *******
COPYRIGHT            100% |****************************|  4735
00:00
#
```

Since the fingerprint was already saved for this host in the previous example, it is verified when using scp(1) here.

The arguments passed to scp(1) are similar to cp(1), with the file or files in the first argument, and the destination in the second. Since the file is fetched over the network, through SSH, one or more of the file arguments takes on the form `user@host:<path_to_remote_file>`.

15.11.5 Configuration

The system-wide configuration files for both the **OpenSSH** daemon and client reside within the `/etc/ssh` directory.

`ssh_config` configures the client settings, while `sshd_config` configures the daemon.

Additionally, the `sshd_program` (`/usr/sbin/sshd` by default), and `sshd_flags` `rc.conf` options can provide more levels of configuration.

15.11.6 ssh-keygen

Instead of using passwords, ssh-keygen(1) can be used to generate DSA or RSA keys to authenticate a user:

```
% ssh-keygen -t dsa
Generating public/private dsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/user/.ssh/id_dsa):
Created directory '/home/user/.ssh'.
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/user/.ssh/id_dsa.
Your public key has been saved in /home/user/.ssh/id_dsa.pub.
The key fingerprint is:
bb:48:db:f2:93:57:80:b6:aa:bc:f5:d5:ba:8f:79:17 user@host.example.com
```

ssh-keygen(1) will create a public and private key pair for use in authentication. The private key is stored in `~/.ssh/id_dsa` or `~/.ssh/id_rsa`, whereas the public key is stored in `~/.ssh/id_dsa.pub` or `~/.ssh/id_rsa.pub`, respectively for DSA and RSA key types. The public key must be placed in `~/.ssh/authorized_keys` of the remote machine in order for the setup to work. Similarly, RSA version 1 public keys should be placed in `~/.ssh/authorized_keys`.

This will allow connection to the remote machine based upon SSH keys instead of passwords.

If a passphrase is used in ssh-keygen(1), the user will be prompted for a password each time in order to use the private key. ssh-agent(1) can alleviate the strain of repeatedly entering long passphrases, and is explored in the ÔìÞìá 15.11.7 section below.

Ðñïåéäïðïßçóç: The various options and files can be different according to the **OpenSSH** version you have on your system; to avoid problems you should consult the ssh-keygen(1) manual page.

15.11.7 ssh-agent and ssh-add

The ssh-agent(1) and ssh-add(1) utilities provide methods for **SSH** keys to be loaded into memory for use, without needing to type the passphrase each time.

The ssh-agent(1) utility will handle the authentication using the private key(s) that are loaded into it. ssh-agent(1) should be used to launch another application. At the most basic level, it could spawn a shell or at a more advanced level, a window manager.

To use ssh-agent(1) in a shell, first it will need to be spawned with a shell as an argument. Secondly, the identity needs to be added by running ssh-add(1) and providing it the passphrase for the private key. Once these steps have been completed the user will be able to ssh(1) to any host that has the corresponding public key installed. For example:

```
% ssh-agent csh
% ssh-add
Enter passphrase for /home/user/.ssh/id_dsa:
Identity added: /home/user/.ssh/id_dsa (/home/user/.ssh/id_dsa)
%
```

To use ssh-agent(1) in X11, a call to ssh-agent(1) will need to be placed in `~/.xinitrc`. This will provide the ssh-agent(1) services to all programs launched in X11. An example `~/.xinitrc` file might look like this:

```
exec ssh-agent startxfce4
```

This would launch ssh-agent(1), which would in turn launch **XFCE**, every time X11 starts. Then once that is done and X11 has been restarted so that the changes can take effect, simply run ssh-add(1) to load all of your SSH keys.

15.11.8 SSH Tunneling

OpenSSH has the ability to create a tunnel to encapsulate another protocol in an encrypted session.

The following command tells ssh(1) to create a tunnel for **telnet**:

```
% ssh -2 -N -f -L 5023:localhost:23 user@foo.example.com
%
```

The `ssh` command is used with the following options:

`-2`

Forces `ssh` to use version 2 of the protocol. (Do not use if you are working with older SSH servers)

`-N`

Indicates no command, or tunnel only. If omitted, `ssh` would initiate a normal session.

`-f`

Forces `ssh` to run in the background.

`-L`

Indicates a local tunnel in *`localport:remotehost:remoteport`* fashion.

`user@foo.example.com`

The remote SSH server.

An SSH tunnel works by creating a listen socket on `localhost` on the specified port. It then forwards any connection received on the local host/port via the SSH connection to the specified remote host and port.

In the example, port *`5023`* on `localhost` is being forwarded to port *`23`* on `localhost` of the remote machine. Since *`23`* is **telnet**, this would create a secure **telnet** session through an SSH tunnel.

This can be used to wrap any number of insecure TCP protocols such as SMTP, POP3, FTP, etc.

ÐáñÜäåéãìá 15-1. Using SSH to Create a Secure Tunnel for SMTP

```
% ssh -2 -N -f -L 5025:localhost:25 user@mailserver.example.com
user@mailserver.example.com's password: *****
% telnet localhost 5025
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
220 mailserver.example.com ESMTP
```

This can be used in conjunction with an ssh-keygen(1) and additional user accounts to create a more seamless/hassle-free SSH tunneling environment. Keys can be used in place of typing a password, and the tunnels can be run as a separate user.

15.11.8.1 Practical SSH Tunneling Examples

15.11.8.1.1 Secure Access of a POP3 Server

At work, there is an SSH server that accepts connections from the outside. On the same office network resides a mail server running a POP3 server. The network, or network path between your home and office may or may not be completely trustable. Because of this, you need to check your e-mail in a secure manner. The solution is to create an SSH connection to your office's SSH server, and tunnel through to the mail server.

```
% ssh -2 -N -f -L 2110:mail.example.com:110 user@ssh-server.example.com
user@ssh-server.example.com's password: ******
```

When the tunnel is up and running, you can point your mail client to send POP3 requests to `localhost` port 2110. A connection here will be forwarded securely across the tunnel to `mail.example.com`.

15.11.8.1.2 Bypassing a Draconian Firewall

Some network administrators impose extremely draconian firewall rules, filtering not only incoming connections, but outgoing connections. You may be only given access to contact remote machines on ports 22 and 80 for SSH and web surfing.

You may wish to access another (perhaps non-work related) service, such as an Ogg Vorbis server to stream music. If this Ogg Vorbis server is streaming on some other port than 22 or 80, you will not be able to access it.

The solution is to create an SSH connection to a machine outside of your network's firewall, and use it to tunnel to the Ogg Vorbis server.

```
% ssh -2 -N -f -L 8888:music.example.com:8000 user@unfirewalled-system.example.org
user@unfirewalled-system.example.org's password: *******
```

Your streaming client can now be pointed to `localhost` port 8888, which will be forwarded over to `music.example.com` port 8000, successfully evading the firewall.

15.11.9 The `AllowUsers` Users Option

It is often a good idea to limit which users can log in and from where. The `AllowUsers` option is a good way to accomplish this. For example, to only allow the `root` user to log in from `192.168.1.32`, something like this would be appropriate in the `/etc/ssh/sshd_config` file:

```
AllowUsers root@192.168.1.32
```

To allow the user `admin` to log in from anywhere, just list the username by itself:

```
AllowUsers admin
```

Multiple users should be listed on the same line, like so:

```
AllowUsers root@192.168.1.32 admin
```

> **Óçìåßùóç:** It is important that you list each user that needs to log in to this machine; otherwise they will be locked out.

After making changes to `/etc/ssh/sshd_config` you must tell sshd(8) to reload its config files, by running:

```
# /etc/rc.d/sshd reload
```

15.11.10 Further Reading

OpenSSH (http://www.openssh.com/)

ssh(1) scp(1) ssh-keygen(1) ssh-agent(1) ssh-add(1) ssh_config(5)

sshd(8) sftp-server(8) sshd_config(5)

15.12 File System Access Control Lists

Contributed by Tom Rhodes.

In conjunction with file system enhancements like snapshots, FreeBSD 5.0 and later offers the security of File System Access Control Lists (ACLs).

Access Control Lists extend the standard UNIX permission model in a highly compatible (POSIX.1e) way. This feature permits an administrator to make use of and take advantage of a more sophisticated security model.

To enable ACL support for UFS file systems, the following:

```
options UFS_ACL
```

must be compiled into the kernel. If this option has not been compiled in, a warning message will be displayed when attempting to mount a file system supporting ACLs. This option is included in the `GENERIC` kernel. ACLs rely on extended attributes being enabled on the file system. Extended attributes are natively supported in the next generation UNIX file system, UFS2.

> **Óçìåßùóç:** A higher level of administrative overhead is required to configure extended attributes on UFS1 than on UFS2. The performance of extended attributes on UFS2 is also substantially higher. As a result, UFS2 is generally recommended in preference to UFS1 for use with access control lists.

ACLs are enabled by the mount-time administrative flag, `acls`, which may be added to `/etc/fstab`. The mount-time flag can also be automatically set in a persistent manner using tunefs(8) to modify a superblock ACLs flag in the file system header. In general, it is preferred to use the superblock flag for several reasons:

- The mount-time ACLs flag cannot be changed by a remount (mount(8) `-u`), only by means of a complete umount(8) and fresh mount(8). This means that ACLs cannot be enabled on the root file system after boot. It also means that you cannot change the disposition of a file system once it is in use.
- Setting the superblock flag will cause the file system to always be mounted with ACLs enabled even if there is not an `fstab` entry or if the devices re-order. This prevents accidental mounting of the file system without ACLs enabled, which can result in ACLs being improperly enforced, and hence security problems.

> **Óçìåßùóç:** We may change the ACLs behavior to allow the flag to be enabled without a complete fresh mount(8), but we consider it desirable to discourage accidental mounting without ACLs enabled, because you can shoot your feet quite nastily if you enable ACLs, then disable them, then re-enable them without flushing the extended attributes. In general, once you have enabled ACLs on a file system, they should not be disabled, as the resulting file protections may not be compatible with those intended by the users of the system, and re-enabling ACLs may re-attach the previous ACLs to files that have since had their permissions changed, resulting in other unpredictable behavior.

File systems with ACLs enabled will show a `+` (plus) sign in their permission settings when viewed. For example:

```
drwx------  2 robert  robert  512 Dec 27 11:54 private
drwxrwx---+ 2 robert  robert  512 Dec 23 10:57 directory1
drwxrwx---+ 2 robert  robert  512 Dec 22 10:20 directory2
drwxrwx---+ 2 robert  robert  512 Dec 27 11:57 directory3
drwxr-xr-x  2 robert  robert  512 Nov 10 11:54 public_html
```

Here we see that the `directory1`, `directory2`, and `directory3` directories are all taking advantage of ACLs. The `public_html` directory is not.

15.12.1 Making Use of ACLs

The file system ACLs can be viewed by the getfacl(1) utility. For instance, to view the ACL settings on the `test` file, one would use the command:

```
% getfacl test
        #file:test
        #owner:1001
        #group:1001
        user::rw-
        group::r--
        other::r--
```

To change the ACL settings on this file, invoke the setfacl(1) utility. Observe:

```
% setfacl -k test
```

The `-k` flag will remove all of the currently defined ACLs from a file or file system. The more preferable method would be to use `-b` as it leaves the basic fields required for ACLs to work.

```
% setfacl -m u:trhodes:rwx,group:web:r--,o::--- test
```

In the aforementioned command, the `-m` option was used to modify the default ACL entries. Since there were no pre-defined entries, as they were removed by the previous command, this will restore the default options and assign the options listed. Take care to notice that if you add a user or group which does not exist on the system, an `Invalid argument` error will be printed to `stdout`.

15.13 Monitoring Third Party Security Issues

Contributed by Tom Rhodes.

In recent years, the security world has made many improvements to how vulnerability assessment is handled. The threat of system intrusion increases as third party utilities are installed and configured for virtually any operating system available today.

Vulnerability assessment is a key factor in security, and while FreeBSD releases advisories for the base system, doing so for every third party utility is beyond the FreeBSD Project's capability. There is a way to mitigate third party vulnerabilities and warn administrators of known security issues. A FreeBSD add on utility known as **Portaudit** exists solely for this purpose.

The `ports-mgmt/portaudit` port polls a database, updated and maintained by the FreeBSD Security Team and ports developers, for known security issues.

To begin using **Portaudit**, one must install it from the Ports Collection:

```
# cd /usr/ports/ports-mgmt/portaudit && make install clean
```

During the install process, the configuration files for periodic(8) will be updated, permitting **Portaudit** output in the daily security runs. Ensure the daily security run emails, which are sent to `root`'s email account, are being read. No more configuration will be required here.

After installation, an administrator can update the database and view known vulnerabilities in installed packages by invoking the following command:

```
# portaudit -Fda
```

> **Óçìåßùóç:** The database will automatically be updated during the periodic(8) run; thus, the previous command is completely optional. It is only required for the following examples.

To audit the third party utilities installed as part of the Ports Collection at anytime, an administrator need only run the following command:

```
# portaudit -a
```

Portaudit will produce something like this for vulnerable packages:

```
Affected package: cups-base-1.1.22.0_1
Type of problem: cups-base -- HPGL buffer overflow vulnerability.
Reference: <http://www.FreeBSD.org/ports/portaudit/40a3bca2-6809-11d9-a9e7-0001020eed82.html>

1 problem(s) in your installed packages found.

You are advised to update or deinstall the affected package(s) immediately.
```

By pointing a web browser to the URL shown, an administrator may obtain more information about the vulnerability in question. This will include versions affected, by FreeBSD Port version, along with other web sites which may contain security advisories.

In short, **Portaudit** is a powerful utility and extremely useful when coupled with the **Portupgrade** port.

15.14 FreeBSD Security Advisories

Contributed by Tom Rhodes.

Like many production quality operating systems, FreeBSD publishes "Security Advisories". These advisories are usually mailed to the security lists and noted in the Errata only after the appropriate releases have been patched. This section will work to explain what an advisory is, how to understand it, and what measures to take in order to patch a system.

15.14.1 What does an advisory look like?

The FreeBSD security advisories look similar to the one below, taken from the freebsd-security-notifications (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-security-notifications) mailing list.

```
=============================================================================
FreeBSD-SA-XX:XX.UTIL                                        Security Advisory
```

```
                                                        The FreeBSD Project

Topic:          denial of service due to some problem❶

Category:       core❷
Module:         sys❸
Announced:      2003-09-23❹
Credits:        Person@EMAIL-ADDRESS❺
Affects:        All releases of FreeBSD❻
                FreeBSD 4-STABLE prior to the correction date
Corrected:      2003-09-23 16:42:59 UTC (RELENG_4, 4.9-PRERELEASE)
                2003-09-23 20:08:42 UTC (RELENG_5_1, 5.1-RELEASE-p6)
                2003-09-23 20:07:06 UTC (RELENG_5_0, 5.0-RELEASE-p15)
                2003-09-23 16:44:58 UTC (RELENG_4_8, 4.8-RELEASE-p8)
                2003-09-23 16:47:34 UTC (RELENG_4_7, 4.7-RELEASE-p18)
                2003-09-23 16:49:46 UTC (RELENG_4_6, 4.6-RELEASE-p21)
                2003-09-23 16:51:24 UTC (RELENG_4_5, 4.5-RELEASE-p33)
                2003-09-23 16:52:45 UTC (RELENG_4_4, 4.4-RELEASE-p43)
                2003-09-23 16:54:39 UTC (RELENG_4_3, 4.3-RELEASE-p39)❼
CVE Name:      CVE-XXXX-XXXX❽

For general information regarding FreeBSD Security Advisories,
including descriptions of the fields above, security branches, and the
following sections, please visit
http://www.FreeBSD.org/security/.

I.   Background❾


II.  Problem Description(10)


III. Impact(11)


IV.  Workaround(12)


V.   Solution(13)


VI.  Correction details(14)


VII. References(15)
```

❶ The `Topic` field indicates exactly what the problem is. It is basically an introduction to the current security advisory and notes the utility with the vulnerability.

❷ The `Category` refers to the affected part of the system which may be one of `core`, `contrib`, or `ports`. The `core` category means that the vulnerability affects a core component of the FreeBSD operating system. The `contrib` category means that the vulnerability affects software contributed to the FreeBSD Project, such as

sendmail. Finally the `ports` category indicates that the vulnerability affects add on software available as part of the Ports Collection.

❸ The `Module` field refers to the component location, for instance `sys`. In this example, we see that the module, `sys`, is affected; therefore, this vulnerability affects a component used within the kernel.

❹ The `Announced` field reflects the date said security advisory was published, or announced to the world. This means that the security team has verified that the problem does exist and that a patch has been committed to the FreeBSD source code repository.

❺ The `Credits` field gives credit to the individual or organization who noticed the vulnerability and reported it.

❻ The `Affects` field explains which releases of FreeBSD are affected by this vulnerability. For the kernel, a quick look over the output from `ident` on the affected files will help in determining the revision. For ports, the version number is listed after the port name in `/var/db/pkg`. If the system does not sync with the FreeBSD CVS repository and rebuild daily, chances are that it is affected.

❼ The `Corrected` field indicates the date, time, time offset, and release that was corrected.

❽ Reserved for the identification information used to look up vulnerabilities in the Common Vulnerabilities Database system.

❾ The `Background` field gives information on exactly what the affected utility is. Most of the time this is why the utility exists in FreeBSD, what it is used for, and a bit of information on how the utility came to be.

(10) The `Problem Description` field explains the security hole in depth. This can include information on flawed code, or even how the utility could be maliciously used to open a security hole.

(11) The `Impact` field describes what type of impact the problem could have on a system. For example, this could be anything from a denial of service attack, to extra privileges available to users, or even giving the attacker superuser access.

(12) The `Workaround` field offers a feasible workaround to system administrators who may be incapable of upgrading the system. This may be due to time constraints, network availability, or a slew of other reasons. Regardless, security should not be taken lightly, and an affected system should either be patched or the security hole workaround should be implemented.

(13) The `Solution` field offers instructions on patching the affected system. This is a step by step tested and verified method for getting a system patched and working securely.

(14) The `Correction Details` field displays the CVS branch or release name with the periods changed to underscore characters. It also shows the revision number of the affected files within each branch.

(15) The `References` field usually offers sources of other information. This can include web URLs, books, mailing lists, and newsgroups.

15.15 Process Accounting

Contributed by Tom Rhodes.

Process accounting is a security method in which an administrator may keep track of system resources used, their allocation among users, provide for system monitoring, and minimally track a user's commands.

This indeed has its own positive and negative points. One of the positives is that an intrusion may be narrowed down to the point of entry. A negative is the amount of logs generated by process accounting, and the disk space they may require. This section will walk an administrator through the basics of process accounting.

15.15.1 Enable and Utilizing Process Accounting

Before making use of process accounting, it must be enabled. To do this, execute the following commands:

```
# touch /var/account/acct

# accton /var/account/acct

# echo 'accounting_enable="YES"' >> /etc/rc.conf
```

Once enabled, accounting will begin to track CPU stats, commands, etc. All accounting logs are in a non-human readable format and may be viewed using the sa(8) utility. If issued without any options, `sa` will print information relating to the number of per user calls, the total elapsed time in minutes, total CPU and user time in minutes, average number of I/O operations, etc.

To view information about commands being issued, one would use the lastcomm(1) utility. The `lastcomm` may be used to print out commands issued by users on specific ttys(5), for example:

```
# lastcomm ls
 trhodes ttyp1
```

Would print out all known usage of the `ls` by `trhodes` on the ttyp1 terminal.

Many other useful options exist and are explained in the lastcomm(1), acct(5) and sa(8) manual pages.

Óçìåéþóåéò

1. Under FreeBSD the standard login password may be up to 128 characters in length.

ÊåöÜëáéï 16 Jails

Συνεισφορ΄α από τον Matteo Riondato.

16.1 Σύνοψη

Το κεφ΄αλαιο αυτό εξηγεί τι είναι τα jails (φυλακές) του FreeBSD και πως χρησιμοποιούνται. Τα jails, που αναφέρονται ορισμένες φορές σαν μια ενισχυμένη εναλλακτική λύση για περιβ΄αλλοντα chroot, είναι ένα ισχυρό εργαλείο για διαχειριστές συστημ΄ατων, αλλ΄α η βασική τους χρήση μπορεί επίσης να είναι χρήσιμη σε προχωρημένους χρήστες.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Τι είναι ένα jail και τι σκοπό μπορεί να εξυπηρετήσει σε εγκαταστ΄ασεις FreeBSD.
- Πως να φτι΄αξετε, να εκκινήσετε, και να σταματήσετε ένα jail.
- Τα βασικ΄α της διαχείρισης ενός jail, τόσο μέσα, όσο και έξω από αυτό.

Άλλες πηγές χρήσιμων πληροφοριών σχετικ΄α με τα jails είναι:

- Ε σελίδα manual του jail(8). Περιέχει πλήρη αναφορ΄α του βοηθητικού προγρ΄αμματος `jail` — του διαχειριστικού εργαλείου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο FreeBSD για την εκκίνηση, διακοπή, και έλεγχο των jails.
- Οι λίστες ταχυδρομείου και τα αρχεία τους. Τα αρχεία από την ηλεκτρονική λίστα γενικών ερωτήσεων του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-questions) και ΄αλλες λίστες που εξυπηρετούνται από τον εξυπηρετητής για ηλεκτρονικές λίστες του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo) περιέχουν πλήρη οδηγό για τα jails. Είναι π΄αντοτε ενδιαφέρον να ψ΄αχνετε τα αρχεία ή να δημοσιεύετε νέες ερωτήσεις στη λίστα freebsd-questions (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-questions).

16.2 Όροι των Jails

Για να κατανοήσετε καλύτερα το πως οι εσωτερικές λειτουργίες του FreeBSD σχετίζονται με τα jails και πως αυτές αλληλεπιδρούν με τα υπόλοιπα μέρη του FreeBSD, θα χρησιμοποιήσουμε εκτενώς τους παρακ΄ατω όρους:

chroot(8) (εντολή)

> Ένα βοηθητικό πρόγραμμα, το οποίο χρησιμοποιεί την κλήση συστήματος chroot(2) του FreeBSD για να αλλ΄αξει τον γονικό κατ΄αλογο (root directory) μιας διεργασίας και όλων των ΄αλλων διεργασιών που εξαρτώνται από αυτή.

chroot(2) (περιβ΄αλλον)

> Το περιβ΄αλλον μια διεργασίας που τρέχει μέσα σε ένα “chroot”. Αυτό περιλαμβ΄ανει πόρους όπως το τμήμα του συστήματος αρχείων που είναι ορατό, τα ID του χρήστη και της ομ΄αδας που είναι διαθέσιμα, καθώς και τις διεπαφές δικτύου (network interfaces), τους μηχανισμούς IPC κλπ.

jail(8) (εντολή)

Το πρόγραμμα που σας επιτρέπει να διαχειρίζεστε το σύστημα σας και να ξεκινάτε διεργασίες σε περιβάλλον jail.

host (σύστημα (system), διεργασία (process), χρήστης (user), κλπ.)

Το φυσικό σύστημα που φιλοξενεί και ελέγχει ένα περιβάλλον jail. Το host system έχει πρόσβαση σε όλο το διαθέσιμο υλικό, και μπορεί να ελέγξει διεργασίες τόσο μέσα όσο και έξω από το περιβάλλον του jail. Μία από τις σημαντικότερες διαφορές μεταξύ του host system και του jail είναι ότι οι περιορισμοί που εφαρμόζονται στις διεργασίες του χρήστη root μέσα στο περιβάλλον jail, δεν ισχύουν για τις διεργασίες στο host system.

hosted (σύστημα (system), διεργασία (process), χρήστης (user), κλπ.)

Μια διεργασία, ένας χρήστης ή κάποια άλλη οντότητα, του οποίου η πρόσβαση στους πόρους του συστήματος περιορίζεται μέσα από ένα jail.

16.3 Εισαγωγή

Μια και η διαχείριση ενός συστήματος μπορεί να είναι δύσκολη και περίπλοκη, αναπτύχθηκαν αρκετά εργαλεία τα οποία μπορούν να κάνουν τη ζωή ενός διαχειριστή πολύ πιο εύκολη. Τα εργαλεία αυτά προσφέρουν κάποιες πρόσθετες δυνατότητες όσο αφορά τον τρόπο εγκατάστασης, ρύθμισης και συντήρησης ενός συστήματος. Μια από τις εργασίες που αναμένεται να εκτελέσει κάθε διαχειριστής συστήματος, είναι να ρυθμίσει σωστά την ασφάλεια του συστήματος, προκειμένου να προσφέρει τις υπηρεσίες για τις οποίες έχει προγραμματιστεί, χωρίς να επιτρέπει συμβιβασμούς στην ασφάλεια.

Ένα από τα εργαλεία που μπορούν να ενισχύσουν την ασφάλεια ενός συστήματος FreeBSD είναι τα *jails*. Τα Jails πρωτοεμφανίστηκαν στο FreeBSD 4.X από τον Poul-Henning Kamp <phk@FreeBSD.org>, αλλά βελτιώθηκαν πολύ περισσότερο στην έκδοση FreeBSD 5.X, προκειμένου να προσφέρουν περισσότερες δυνατότητες και να είναι περισσότερο ευέλικτα. Ε αν΄απτυξή τους συνεχίζεται ακόμη, με βελτιώσεις στους τομείς της ευχρηστίας, της απόδοσης, της αξιοπιστίας και της ασφάλειας που πρέπει να παρέχουν.

16.3.1 Τι Είναι Ένα Jail

Τα λειτουργικά συστήματα τύπου BSD, παρείχαν το chroot(2) από την εποχή του 4.2BSD. Ε εντολή chroot(8) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αλλάξει τον γονικό κατάλογο μιας ομάδας διεργασιών, δημιουργώντας ένα ασφαλές περιβάλλον, ξεχωριστό από το υπόλοιπο σύστημα. Όσες διεργασίες δημιουργούνται σε έναν τέτοιο περιβάλλον, δεν έχουν πρόσβαση σε αρχεία και πόρους έξω από αυτό. Για αυτό το λόγο, αν μια υπηρεσία τρέχει μέσα σε ένα τέτοιο περιβάλλον, και κάποιος εισβολέας καταφέρει να διεισδύσει σε αυτή, δε θα του επιτραπεί η πρόσβαση στο υπόλοιπο σύστημα. Ε εντολή chroot(8) είναι πολύ καλή για απλές εργασίες οι οποίες δε χρειάζονται να είναι πολύ ευέλικτες ή να διαθέτουν πολύπλοκα και προηγμένα χαρακτηριστικά. Ωστόσο, από την αρχή της ιδέας του chroot, βρέθηκαν αρκετοί τρόποι για να μπορέσει κάποιος να ξεφύγει από το περιβάλλον αυτό. Παρ' όλο που έχουν διορθωθεί πολλά σφάλματα στις πρόσφατες εκδόσεις του πυρήνα του FreeBSD, ήταν ξεκάθαρο ότι η chroot(2) δεν ήταν η ιδανική λύση για την ασφάλιση υπηρεσιών. Έπρεπε να υλοποιηθεί ένα νέο υποσύστημα.

Αυτός είναι ένας από τους κύριους λόγους για την αν΄απτυξη των jails.

Τα jails βελτίωσαν με δι΄αφορους τρόπους την ιδέα του παραδοσιακού περιβ΄αλλοντος του chroot(2). Στο τυπικό περιβ΄αλλον του chroot(2), οι διεργασίες περιορίζονται μόνος ως προς το μέρος του συστήματος αρχείων όπου μπορούν να έχουν πρόσβαση. Οι υπόλοιποι πόροι του συστήματος (όπως οι χρήστες, οι τρέχοντες διεργασίες, το υποσύστημα δικτύωσης) είναι κοινόχρηστοι μεταξύ των διεργασιών του περιβ΄αλλοντος chroot και των διεργασιών του host system. Τα jails επεκτείνουν αυτό το μοντέλο, με την εικονικοποίηση όχι μόνο της πρόσβασης στο σύστημα αρχείων, αλλ΄α επίσης των χρηστών, του υποσυστήματος δικτύωσης του πυρήνα του FreeBSD και μερικών ακόμη πραγμ΄ατων. Περισσότερα για τις διαθέσιμες εντολές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη ρύθμιση και τον έλεγχο ενός περιβ΄αλλοντος jail μπορείτε να βρείτε στο ÔìÞìá 16.5.

Το Jail έχει τέσσερα κύρια στοιχεία:

- Έναν κατ΄αλογο με δική του δομή — το αρχικό σημείο στο οποίο εισέρχεται ένα jail. Από τη στιγμή που μια διεργασία βρίσκεται μέσα σε ένα jail, δεν επιτρέπεται να βγει έξω από τον κατ΄αλογο αυτό. Τα προβλήματα που ταλαιπωρούσαν τον σχεδιασμό του chroot(2) δεν επηρε΄αζουν τα jails του FreeBSD.
- Ένα hostname (όνομα συστήματος) — το hostname το οποίο θα χρησιμοποιηθεί μέσα στο jail. Τα jails χρησιμοποιούνται κυρίως για την εξυπηρέτηση δικτυακών υπηρεσιών, επομένως η ύπαρξη ενός χαρακτηριστικού hostname που να περιγρ΄αφει ταυτόχρονα και τη χρήση του, μπορεί να βοηθήσει αρκετ΄α τον διαχειριστή συστήματος.
- Μια διεύθυνση IP — αυτή η διεύθυνση αντιστοιχεί σε ένα jail και δεν μπορεί να αλλ΄αξει κατ΄α τη δι΄αρκεια της ζωής του. Ε διεύθυνση IP ενός jail είναι συνήθως μία διεύθυνση τύπου alias για μια ήδη υπ΄αρχουσα διεπαφή δικτύου (network interface), αλλ΄α κ΄ατι τέτοιο δεν είναι απαραίτητο.
- Μία εντολή — η διαδρομή προς ένα εκτελέσιμο το οποίο θα εκτελείται μέσα στο jail. Ε διαδρομή αυτή είναι σχετική ως προς τον γονικό κατ΄αλογο του περιβ΄αλλοντος του jail, και μπορεί να διαφέρει πολύ από jail σε jail αν΄αλογα με το συγκεκριμένο περιβ΄αλλον.

Εκτός αυτών, τα jails μπορούν να έχουν τις δικές τους ομ΄αδες χρηστών και τον δικό τους χρήστη `root`. Φυσικ΄α, ο έλεγχος που έχει ο χρήστης `root` του jail, περιορίζεται μέσα στο περιβ΄αλλον του jail, και από την οπτική γωνία του host system, ο χρήστης αυτός δεν είναι παντοδύναμος. Επιπλέον, ο χρήστης `root` του jail, δεν μπορεί να εκτελέσει κρίσιμες εργασίες στο σύστημα έξω από το περιβ΄αλλον του jail(8). Περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με τις δυνατότητες και τους περιορισμούς του `root` θα βρείτε στο ÔìÞìá 16.5.

16.4 Δημιουργώντας και Ελέγχοντας Jails

Μερικοί διαχειριστές συστημ΄ατων κατηγοριοποιούν τα jails σε δύο ενότητες: τα "complete (πλήρη)" jails, τα οποία μιμούνται ένα πραγματικό σύστημα FreeBSD, και τα "service" jails, τα οποία χρησιμοποιούνται για μια εφαρμογή ή υπηρεσία, που πιθανόν εκτελείται με ειδικ΄α προνόμια. Αυτός είναι ένας νοητικός διαχωρισμός και δεν επιδρ΄α στη διαδικασία δημιουργίας ενός jail. Ε σελίδα manual του jail(8) περιέχει κατατοπιστικές πληροφορίες για τη διαδικασία δημιουργίας ενός jail:

```
# setenv D /here/is/the/jail
# mkdir -p $D ❶
# cd /usr/src
```

```
# make buildworld ❷
# make installworld DESTDIR=$D ❸
# make distribution DESTDIR=$D ❹
# mount -t devfs devfs $D/dev ❺
```

❶ *Ο καλύτερος τρόπος για να ξεκινήσετε είναι με την επιλογή μιας θέσης (διαδρομής) για το* jail *σας. Εκεί θα βρίσκονται αποθηκευμένα τα αρχεία του* jail *όσο αφορ΄α το σύστημα σας. Μια καλή ιδέα είναι το* `/usr/jail/`*`jailname`*, *όπου* *`jailname`* *το* hostname *με το οποίο θα αναγνωρίζεται το* jail. *Το σύστημα αρχείων* `/usr/` *έχει συνήθως αρκετό χώρο για το σύστημα αρχείων του* jail, *το οποίο, για ένα* "complete" jail *είναι ουσιαστικ΄α ένας κλώνος κ΄αθε αρχείου του βασικού συστήματος μια προεπιλεγμένης εγκατ΄αστασης του* FreeBSD.

❷ *Το βήμα αυτό δεν απαιτείται αν έχετε μεταγλωττίσει στο παρελθόν το βασικό σύστημα χρησιμοποιώντας την εντολή* `make world` *ή* `make buildworld`. *Μπορείτε απλώς να εγκαταστήσετε το υπ΄αρχον σύστημα σας στο νέο* jail.

❸ *Ε εντολή αυτή θα εμπλουτίσει τον κατ΄αλογο που επιλέξατε για το* jail *με όλα τα απαραίτητα αρχεία, βιβλιοθήκες, σελίδες βοήθειας κλπ.*

❹ *Το* `distribution` target *του* **make** *εγκαθιστ΄α όλα τα αρχεία ρυθμίσεων που απαιτούνται. Με απλ΄α λόγια, εγκαθιστ΄α κ΄αθε αρχείο από το* `/usr/src/etc/` *στον κατ΄αλογο* `/etc` *του περιβ΄αλλοντος* jail: `$D/etc/`.

❺ *Δε χρει΄αζεται να προσαρτήσετε το* devfs(8) *στο περιβ΄αλλον του* jail. *Από την ΄αλλη όμως, όλες, ή σχεδόν όλες οι εφαρμογές χρει΄αζονται πρόσβαση σε τουλ΄αχιστον μία συσκευή, αναλόγως με τον σκοπό της εφαρμογής. Είναι πολύ σημαντικό να ελέγχεται η πρόσβαση στις συσκευές μέσα σε ένα* jail, *καθώς λανθασμένες ρυθμίσεις μπορεί να επιτρέψουν σε κ΄αποιον εισβολέα να κ΄ανει "΄ασχημα παιχνίδια" μέσα στο* jail. *Ο έλεγχος του* devfs(8) *γίνεται μέσω ενός συνόλου κανόνων οι οποίοι περιγρ΄αφονται στις σελίδες* manual *του* devfs(8) *και του* devfs.conf(5).

Από την στιγμή που έχει εγκατασταθεί ένα jail, *μπορεί να εκκινηθεί με τη χρήση της εντολής* jail(8). *Ε* jail(8) *δέχεται τέσσερις υποχρεωτικές παραμέτρους οι οποίες περιγρ΄αφονται στο* ÔìÞìá 16.3.1. *Μπορείτε να δώσετε και ΄αλλες παραμέτρους, π.χ., για να εκτελέσετε μια διεργασία στο περιβ΄αλλον του* jail *με τις ΄αδειες ενός συγκεκριμένου χρήστη. Ε παρ΄αμετρος* *`command`* *εξαρτ΄αται από τον τύπο του* jail. *Για ένα εικονικό σύστημα, το* `/etc/rc` *είναι μια καλή επιλογή, μια και στην ουσία θα κλωνοποιήσει την διαδικασία εκκίνησης ενός πραγματικού συστήματος* FreeBSD. *Για ένα* *service* jail, *η παρ΄αμετρος εξαρτ΄αται από την υπηρεσία ή την εφαρμογή που θα τρέχει μέσα στο* jail.

Τα jails *συνήθως ξεκινούν κατ΄α την εκκίνηση και ο μηχανισμός* `rc` *του* FreeBSD *παρέχει έναν εύκολο τρόπο για να γίνει κ΄ατι τέτοιο.*

1. *Ε λίστα με τα* jails *που θέλετε να ξεκιν΄ανε κατ΄α την εκκίνηση θα πρέπει να προστεθούν στο αρχείο* rc.conf(5):

   ```
   jail_enable="YES"   # Set to NO to disable starting of any jails
   jail_list="www"     # Space separated list of names of jails
   ```

   > **Óçìåßùóç:** *Το όνομα που έχει κ΄αθε* jail *στη λίστα* `jail_list` *επιτρέπεται να περιέχει μόνο αλφαριθμητικούς χαρακτήρες.*

2. Για κάθε jail που υπάρχει στο `jail_list`, θα πρέπει να προστεθεί μια ομάδα από ρυθμίσεις στο rc.conf(5), οι οποίες θα το περιγράφουν:

```
jail_www_rootdir="/usr/jail/www"     # jail's root directory
jail_www_hostname="www.example.org"  # jail's hostname
jail_www_ip="192.168.0.10"           # jail's IP address
jail_www_devfs_enable="YES"          # mount devfs in the jail
jail_www_devfs_ruleset="www_ruleset" # devfs ruleset to apply to jail
```

Η προεπιλεγμένη εκκίνηση του jail μέσω του rc.conf(5), θα ξεκινήσει το script του jail `/etc/rc`, το οποίο υποθέτει ότι το jail είναι ένα ολοκληρωμένο εικονικό σύστημα. Για service jails, η προεπιλεγμένη εκκίνηση πρέπει να αλλάξει, ορίζοντας κατάλληλα την επιλογή `jail_jailname_exec_start`.

> **Óçìåßùóç:** Για πλήρη λίστα των διαθέσιμων επιλογών, δείτε το rc.conf(5).

Το script `/etc/rc.d/jail` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ξεκινήσει ή να σταματήσει κάποιο jail χειροκίνητα. Πρέπει όμως να υπάρχει η αντίστοιχη καταχώρηση στο `rc.conf`:

```
# /etc/rc.d/jail start www
# /etc/rc.d/jail stop www
```

Για την ώρα δεν υπάρχει κάποιος απόλυτα σωστός τρόπος για να τερματίσετε κάποιο jail(8). Αυτό συμβαίνει, διότι οι εντολές που χρησιμοποιούνται συνήθως για να τερματίσουν με ασφάλεια ένα σύστημα, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσα στο περιβάλλον ενός jail. Ο καλύτερος τρόπος για να τερματίσετε ένα jail είναι με την εκτέλεση της ακόλουθης εντολής μέσα από το ίδιο το jail ή με χρήση του βοηθητικού προγράμματος jexec(8) έξω από αυτό:

```
# sh /etc/rc.shutdown
```

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτή τη διαδικασία μπορείτε να βρείτε στη σελίδα βοηθείας του jail(8)

16.5 Λεπτομερής Ρύθμιση και Διαχείριση

Υπάρχουν αρκετές επιλογές που μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα jail, καθώς και διάφοροι τρόποι για να συνδυαστεί ένα σύστημα FreeBSD με jails προκειμένου να παράγουν εφαρμογές υψηλότερου επιπέδου. Η ενότητα αυτή παρουσιάζει:

- Μερικές από τις διαθέσιμες επιλογές για την ρύθμιση της συμπεριφοράς και των περιορισμών ασφαλείας που υλοποιούνται από την εγκατάσταση ενός jail.
- Μερικές εφαρμογές υψηλού επιπέδου για τη διαχείριση jails, οι οποίες είναι διαθέσιμες μέσω της συλλογής των Ports του FreeBSD και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην υλοποίηση ολοκληρωμένων λύσεων με τη χρήση jails.

16.5.1 Εργαλεία Συστήματος του FreeBSD για τη Ρύθμιση Jails

Λεπτομερής ρύθμιση ενός jail γίνεται κατ΄α κύριο λόγο μέσω των μεταβλητών του sysctl(8). Υπ΄αρχει ένα ειδικό subtree του sysctl το οποίο αποτελεί τη β΄αση για την οργ΄ανωση όλων των σχετικών επιλογών: πρόκειται για την ιεραρχία επιλογών πυρήνα `security.jail.*`. Παρακ΄ατω θα βρείτε μια λίστα με τα κύρια sysctl που σχετίζονται με κ΄αποιο jail καθώς και τις προεπιλεγμένες τιμές τους. Τα ονόματα μ΄αλλον εξηγούν από μόνα τους την αντίστοιχη λειτουργία, αλλ΄α για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να δείτε τις σελίδες βοήθειας των jail(8) και sysctl(8).

- `security.jail.set_hostname_allowed: 1`
- `security.jail.socket_unixiproute_only: 1`
- `security.jail.sysvipc_allowed: 0`
- `security.jail.enforce_statfs: 2`
- `security.jail.allow_raw_sockets: 0`
- `security.jail.chflags_allowed: 0`
- `security.jail.jailed: 0`

Οι μεταβλητές αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον διαχειριστή του host system προκειμένου να προσθέσει ή να αφαιρέσει περιορισμούς οι οποίοι υπ΄αρχουν αρχικ΄α στον χρήστη `root`. Υπ΄αρχουν όμως και κ΄αποιοι περιορισμοί οι οποίοι δεν μπορούν να αφαιρεθούν. Ο χρήστης `root` δεν επιτρέπεται να προσαρτ΄α ή να απο-προσαρτ΄α συστήματα αρχείων μέσα από ένα jail(8). Ο `root` μέσα σε ένα jail δεν επιτρέπεται να φορτώσει ή να αποφορτώσει τους κανόνες (rulesets) του devfs(8), το firewall, και δι΄αφορες ΄αλλες εργασίες διαχείρισης οι οποίες χρει΄αζονται τροποποίηση των δεδομένων του πυρήνα, όπως για παρ΄αδειγμα ο ορισμός του `securelevel` του πυρήνα.

Το βασικό σύστημα του FreeBSD περιέχει τα βασικ΄α εργαλεία για τη προβολή πληροφοριών σχετικ΄α με τα ενεργ΄α jails, και επίσης για την αν΄αθεση συγκεκριμένων εντολών διαχείρισης σε κ΄αποιο jail. Οι εντολές jls(8) και jexec(8) αποτελούν μέρος του βασικού συστήματος του FreeBSD, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να τις παρακ΄ατω απλές εργασίες:

- Προβολή λίστας των ενεργών jails και τον αντίστοιχων χαρακτηριστικών τους - jail identifier (JID), διεύθυνση IP, hostname και path.
- Προσκόλληση σε κ΄αποιο ενεργό jail, από το host system, και εκτέλεση κ΄αποιας εντολής μέσα στο jail ή εκτέλεση εργασιών διαχείρισης μέσα στο jail. Κ΄ατι τέτοιο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν ο χρήστης `root` επιθυμεί να τερματίσει με ασφ΄αλεια κ΄αποιο jail. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί η εντολή jexec(8) για την εκτέλεση κ΄αποιου shell μέσα στο jail προκειμένου να εκτελεστούν εργασίες διαχείρισης, για παρ΄αδειγμα:

  ```
  # jexec 1 tcsh
  ```

16.5.2 Εργαλεία Διαχείρισης Υψηλού Επιπέδου στη Συλλογή Ports του FreeBSD

Αν΄αμεσα στις δι΄αφορες εφαρμογές τρίτων κατασκευαστών για τη διαχείριση των jails, ένα από τα ποιο ολοκληρωμένα και χρήσιμα πακέτα είναι το `sysutils/jailutils`. Αποτελεί ένα σύνολο μικρών εφαρμογών οι οποίες συνεισφέρουν στη διαχείριση του jail(8). Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε στον δικτυακό του τόπο.

16.6 Εφαρμογή των Jails

16.6.1 Service Jails

Συνεισφορ΄α του *Daniel Gerzo.*

Ε ενότητα αυτή είναι βασισμένη στην ιδέα που παρουσι΄αστηκε αρχικ΄α από τον Simon L. Nielsen <`simon@FreeBSD.org`> στο http://simon.nitro.dk/service-jails.html, καθώς και σε ένα ανανεωμένο ΄αρθρο του Ken Tom <`locals@gmail.com`>. Στην ενότητα αυτή θα σας δείξουμε πως να στήσετε ένα σύστημα FreeBSD το οποίο να διαθέτει ένα επιπλέον επίπεδο ασφ΄αλειας, με τη χρήση του jail(8). Υποθέτουμε ότι το σύστημα τρέχει τουλ΄αχιστον RELENG_6_0 και ότι έχετε κατανοήσει όλες τις προηγούμενες πληροφορίες του κεφαλαίου.

16.6.1.1 Σχεδιασμός

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα με τα jails είναι η διαχείριση της διαδικασίας αναβαθμίσεων. Αυτό τείνει να είναι πρόβλημα διότι το κ΄αθε jail πρέπει να δημιουργηθεί από την αρχή σε κ΄αθε αναβ΄αθμιση. Συνήθως δεν είναι πρόβλημα αν έχετε ένα μόνο jail, μια και πρόκειται για σχετικ΄α απλή διαδικασία, αλλ΄α γίνεται κουραστική και χρονοβόρα αν έχετε πολλ΄α jails.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Οι παρακ΄ατω ρυθμίσεις προϋποθέτουν εμπειρία με το FreeBSD και τη χρήση των δι΄αφορων χαρακτηριστικών του. Ε΄αν τα παρακ΄ατω βήματα σας φαίνονται πολύ περίπλοκα, είναι καλύτερα να ρίξετε μια ματι΄α σε κ΄ατι ποιο απλό όπως το `sysutils/ezjail`, το οποίο παρέχει έναν ευκολότερο τρόπο διαχείρισης των jails του FreeBSD και δεν είναι τόσο εξειδικευμένο όσο οι παρακ΄ατω ρυθμίσεις.

Ε ιδέα αυτή έχει παρουσιαστεί για να λύσει τέτοιου είδους προβλήματα, με την βοήθεια της κοινής χρήσης όσο το δυνατόν περισσότερων αρχείων μεταξύ των jails, με έναν ασφαλή όμως τρόπο — χρησιμοποιώντας προσαρτήσεις τύπου mount_nullfs(8) και μόνο για αν΄αγνωση (read only) έτσι ώστε η αναβ΄αθμιση να είναι ευκολότερη, και η χρήση μεμονωμένων jails για κ΄αθε υπηρεσία να καθίσταται επιθυμητή. Επιπλέον, παρέχει έναν απλό τρόπο για να προσθέσετε και να αφαιρέσετε jails όπως επίσης και να τα αναβαθμίσετε.

> **Óçìåßùóç:** Παραδείγματα υπηρεσιών τέτοιου τύπου: ένας HTTP server, ένας DNS server, ένας SMTP server, κλπ.

Οι στόχοι των παρακ΄ατω ρυθμίσεων είναι:

- Δημιουργία απλών και κατανοητών jails. Αυτό σημαίνει ότι δεν θα τρέξουμε ένα πλήρες installworld σε κ΄αθε jail.
- Εύκολη προσθήκη και διαγραφή jails.
- Εύκολη αναβ΄αθμιση υπαρχόντων jails.
- Δυνατότητα δημιουργίας προσαρμοσμένου τμήματος του FreeBSD.
- Όσο περισσότερη ασφ΄αλεια είναι δυνατόν, με ελαχιστοποίηση της πιθανότητας κακόβουλης χρήσης.

- Εξοικονόμηση χώρου και inodes.

Όπως έχουμε ήδη πει, ο σχεδιασμός αυτός εξαρτάται ιδιαίτερα από την ύπαρξη ενός αρχικού template στο οποίο δεν επιτρέπεται η εγγραφή δεδομένων (γνωστό ως **nullfs**) και το οποίο πρέπει να έχει προσαρτηθεί σε κάθε jail, όπως επίσης και στην ύπαρξη για κάθε jail μιας συσκευής που να επιτρέπει τόσο την ανάγνωση όσο και την εγγραφή. Μια τέτοια συσκευή μπορεί να είναι κάποιος ξεχωριστός φυσικός δίσκος, μια κατάτμηση, ή κάποια συσκευή vnode md(4). Στο παρακάτω παράδειγμα, θα χρησιμοποιήσουμε προσαρτήσεις τύπου **nullfs** στις οποίες θα επιτρέπεται εγγραφή και ανάγνωση.

Η δομή του συστήματος αρχείων περιγράφεται στην παρακάτω λίστα:

- Κάθε jail θα προσαρτάται κάτω από τον κατάλογο `/home/j`.
- Το `/home/j/mroot` είναι το template για το κάθε jail και η κατάτμηση μόνο ανάγνωσης για όλα τα jails.
- Θα δημιουργηθεί ένας κενός κατάλογος για κάθε jail κάτω από τον κατάλογο `/home/j`.
- Κάθε jail θα έχει έναν κατάλογο `/s`, ο οποίος θα είναι σύνδεσμος προς το εγγράψιμο μέρος του συστήματος.
- Κάθε jail θα έχει το δικό εγγράψιμο μέρος το οποίο θα βασίζεται στο `/home/j/skel`.
- Κάθε jailspace (το εγγράψιμο μέρος κάθε jail) θα πρέπει να δημιουργηθεί στον κατάλογο `/home/js`.

> **Óçìåßùóç:** Όλα αυτά προϋποθέτουν ότι τα jails βρίσκονται κάτω από τον κατάλογο `/home`. Αυτό βέβαια μπορεί να αλλάξει σε οτιδήποτε εσείς θέλετε, αλλά θα επηρέασει όλα τα παρακάτω παραδείγματα.

16.6.1.2 Δημιουργώντας το Template

Η ενότητα αυτή θα περιγράψει τα βήματα που χρειάζονται προκειμένου να δημιουργήσετε το πρωταρχικό template το οποίο θα περιέχει το τμήμα των jails που είναι μόνο για ανάγνωση.

Είναι πάντοτε καλή ιδέα να αναβαθμίζετε το FreeBSD στη τελευταία έκδοση -RELEASE. Για το σκοπό αυτό, διαβάστε το αντίστοιχο κεφάλαιο (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/handbook/makeworld.html) στο Εγχειρίδιο. Στη περίπτωση που η αναβάθμιση δεν είναι εφικτή, θα χρειαστείτε buildworld για να μπορέσετε να συνεχίσετε. Επιπλέον θα χρειαστείτε το πακέτο `sysutils/cpdup`. Θα χρησιμοποιήσουμε το βοηθητικό πρόγραμμα portsnap(8) για να κατεβάσουμε τη συλλογή των Ports. Για τους νεο-εισερχόμενους, συνίσταται η ανάγνωση του κεφαλαίου για το Portsnap (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/handbook/portsnap.html) στο Εγχειρίδιο του FreeBSD.

1. Αρχικά, δημιουργήστε μια δομή καταλόγων για το σύστημα αρχείων το οποίο θα είναι μόνο για ανάγνωση, και το οποίο θα περιέχει τα εκτελέσιμα (binaries) του FreeBSD για τα jails. Στη συνέχεια πηγαίνετε στον κατάλογο όπου βρίσκονται τα αρχεία πηγαίου κώδικα (source tree) του FreeBSD και εγκαταστήστε τα αντίστοιχα αρχεία στο jail template:

```
# mkdir /home/j /home/j/mroot
# cd /usr/src
# make installworld DESTDIR=/home/j/mroot
```

2. Επόμενο βήμα είναι να προετοιμάσετε τη συλλογή των Ports του FreeBSD για τα jails όπως επίσης και ένα FreeBSD source tree, το οποίο θα χρειαστεί για το **mergemaster**:

```
# cd /home/j/mroot
# mkdir usr/ports
# portsnap -p /home/j/mroot/usr/ports fetch extract
# cpdup /usr/src /home/j/mroot/usr/src
```

3. Δημιουργήστε το σκελετό για το τμήμα του συστήματος όπου προορίζεται για ανάγνωση και εγγραφή:

```
# mkdir /home/j/skel /home/j/skel/home /home/j/skel/usr-X11R6 /home/j/skel/distfiles
# mv etc /home/j/skel
# mv usr/local /home/j/skel/usr-local
# mv tmp /home/j/skel
# mv var /home/j/skel
# mv root /home/j/skel
```

4. Χρησιμοποιήστε το **mergemaster** για να εγκαταστήσετε τα αρχεία ρυθμίσεων που λείπουν. Στη συνέχεια διαγράψτε όλους τους έξτρα καταλόγους που δημιουργεί το **mergemaster**:

```
# mergemaster -t /home/j/skel/var/tmp/temproot -D /home/j/skel -i
# cd /home/j/skel
# rm -R bin boot lib libexec mnt proc rescue sbin sys usr dev
```

5. Τώρα, δημιουργήστε συνδέσμους από το σύστημα αρχείων στο οποίο επιτρέπεται η εγγραφή, προς το σύστημα αρχείων που είναι μόνο για ανάγνωση. Βεβαιωθείτε ότι οι σύνδεσμοι έχουν δημιουργηθεί στις σωστές θέσεις `s/`. Η ύπαρξη πραγματικών καταλόγων ή η δημιουργία καταλόγων σε λάθος θέσεις θα οδηγήσουν την εγκατάσταση σε αποτυχία.

```
# cd /home/j/mroot
# mkdir s
# ln -s s/etc etc
# ln -s s/home home
# ln -s s/root root
# ln -s ../s/usr-local usr/local
# ln -s ../s/usr-X11R6 usr/X11R6
# ln -s ../../s/distfiles usr/ports/distfiles
# ln -s s/tmp tmp
# ln -s s/var var
```

6. Σαν τελευταίο βήμα, δημιουργήστε ένα γενικό αρχείο `/home/j/skel/etc/make.conf` με τα παρακάτω δεδομένα:

```
WRKDIRPREFIX?=  /s/portbuild
```

Έχοντας ορίσει το `WRKDIRPREFIX` με αυτόν τον τρόπο, θα μπορείτε να μεταγλωττίσετε ports του FreeBSD μέσα σε κάθε jail. Θυμηθείτε ότι ο κατάλογος των ports είναι μέρος του συστήματος αρχείων που έχει προσαρτηθεί μόνο για ανάγνωση. Η προσαρμοσμένη διαδρομή για το `WRKDIRPREFIX` επιτρέπει την μεταγλώττιση των ports στο εγγράψιμο μέρος του κάθε jail.

16.6.1.3 Δημιουργώντας Jails

Τώρα που έχουμε ένα ολοκληρωμένο FreeBSD jail template, μπορούμε να εγκαταστήσουμε και να ρυθμίσουμε τα jails στο `/etc/rc.conf`. Το παράδειγμα αυτό δείχνει τη δημιουργία τριών jails: “NS”, “MAIL” και “WWW”.

1. Εισάγετε τις παρακάτω γραμμές στο αρχείο `/etc/fstab`, ώστε το μόνο για ανάγνωση template για τα jails και ο εγγράψιμος χώρος να είναι διαθέσιμα στα αντίστοιχα jails:

```
/home/j/mroot   /home/j/ns     nullfs  ro  0   0
/home/j/mroot   /home/j/mail   nullfs  ro  0   0
/home/j/mroot   /home/j/www    nullfs  ro  0   0
/home/js/ns     /home/j/ns/s   nullfs  rw  0   0
/home/js/mail   /home/j/mail/s nullfs  rw  0   0
/home/js/www    /home/j/www/s  nullfs  rw  0   0
```

Óçìåßùóç: Οι κατατμήσεις που είναι σημειωμένες με 0 pass number δεν ελέγχονται κατά την εκκίνηση από το fsck(8), ενώ για τις κατατμήσεις με 0 dump number, η dump(8) δεν θα δημιουργεί αντίγραφα ασφαλείας. Προφανώς, δεν θέλουμε το **fsck** να ελέγχει τις προσαρτήσεις τύπου **nullfs**, ούτε και το **dump** να κρατά αντίγραφα από τα μόνο για ανάγνωση nullfs συστήματα αρχείων των jails. Αυτός είναι και ο λόγος που βάλαμε "0 0" στις δύο τελευταίες στήλες κάθε εγγραφής του `fstab`.

2. Ρυθμίστε τα jails στο `/etc/rc.conf`:

```
jail_enable="YES"
jail_set_hostname_allow="NO"
jail_list="ns mail www"
jail_ns_hostname="ns.example.org"
jail_ns_ip="192.168.3.17"
jail_ns_rootdir="/home/j/ns"
jail_ns_devfs_enable="YES"
jail_mail_hostname="mail.example.org"
jail_mail_ip="192.168.3.18"
jail_mail_rootdir="/home/j/mail"
jail_mail_devfs_enable="YES"
jail_www_hostname="www.example.org"
jail_www_ip="62.123.43.14"
jail_www_rootdir="/home/j/www"
jail_www_devfs_enable="YES"
```

Ðñïåéäïðïßçóç: Ο λόγος για τον οποίο θέτουμε τη μεταβλητή `jail_name_rootdir` να δείχνει στο `/usr/home` αντί για το `/home` είναι ότι η φυσική διαδρομή για τον κατάλογο `/home` σε μια τυπική εγκατάσταση του FreeBSD είναι το `/usr/home`. Ε μεταβλητή `jail_name_rootdir` δεν δεν πρέπει να δείχνει προς διαδρομή που περιλαμβάνει συμβολικό δεσμό, διαφορετικά τα jails θα αρνηθούν να ξεκινήσουν. Χρησιμοποιήστε το βοηθητικό πρόγραμμα realpath(1) για να προσδιορίσετε την τιμή που θα πρέπει να λάβει αυτή η μεταβλητή. Δείτε το FreeBSD-SA-07:01.jail Security Advisory για περισσότερες πληροφορίες.

3. Δημιουργήστε τα απαραίτητα σημεία προσαρτήσεων για το σύστημα αρχείων μόνο ανάγνωσης του κάθε jail:

```
# mkdir /home/j/ns /home/j/mail /home/j/www
```

4. Εγκαταστήστε το εγγράψιμο template μέσα στο κάθε jail. Προσέξτε εδώ τη χρήση του `sysutils/cpdup`, το οποίο επιβεβαιώνει ότι δημιουργείται το σωστό αντίγραφο του κάθε καταλόγου:

```
# mkdir /home/js
```

```
# cpdup /home/j/skel /home/js/ns
# cpdup /home/j/skel /home/js/mail
# cpdup /home/j/skel /home/js/www
```

5. Σε αυτή τη φάση, τα jails έχουν δημιουργηθεί και είναι έτοιμα να ξεκινήσουν. Προσαρτήστε το σωστό σύστημα αρχείων για το κάθε jail, και στη συνέχεια εκκινήστε τα, χρησιμοποιώντας το script `/etc/rc.d/jail`:

```
# mount -a
# /etc/rc.d/jail start
```

Τα jails θα πρέπει τώρα να εκτελούνται κανονικά. Για να ελέγξετε αν έχουν ξεκινήσει σωστά, χρησιμοποιείστε την εντολή jls(8). Θα πρέπει να δείτε κάτι αντίστοιχο με το παρακάτω:

```
# jls
   JID  IP Address      Hostname                      Path
     3  192.168.3.17    ns.example.org                /home/j/ns
     2  192.168.3.18    mail.example.org              /home/j/mail
     1  62.123.43.14    www.example.org               /home/j/www
```

Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να μπορείτε να συνδεθείτε σε κάθε jail, να προσθέσετε νέους χρήστες ή να ρυθμίσετε υπηρεσίες. Η στήλη `JID` δηλώνει το χαρακτηριστικό αναγνωριστικό αριθμό κάθε ενεργού jail. Χρησιμοποιήστε την παρακάτω εντολή προκειμένου να εκτελέσετε εργασίες διαχείρισης του jail, με `JID` 3:

```
# jexec 3 tcsh
```

16.6.1.4 Αναβάθμιση

Κάποια στιγμή, θα χρειαστεί να αναβαθμίσετε το σύστημά σας σε μια νέα έκδοση του FreeBSD, είτε για λόγους ασφάλειας, είτε γιατί υπάρχουν νέες δυνατότητες στην νεώτερη έκδοση οι οποίες είναι χρήσιμες για τα jails που ήδη έχετε. Ο τρόπος που χρησιμοποιήσαμε για την δημιουργία των jails, επιτρέπει την εύκολη αναβάθμιση τους. Επιπλέον, ελαχιστοποιεί το χρόνο διακοπής της λειτουργίας τους, μια και θα χρειαστεί να τα σταματήσετε μόνο κατά τα λίγα τελευταία λεπτά. Επίσης, παρέχει έναν τρόπο να επιστρέψετε σε παλαιότερες εκδόσεις εάν προκύψουν οποιαδήποτε σφάλματα.

1. Το πρώτο βήμα είναι να αναβαθμίσετε το σύστημα στο οποίο φιλοξενούνται τα jails, με το συνήθη τρόπο. Στη συνέχεια δημιουργήστε ένα νέο προσωρινό template κατάλογο, μόνο για αν΄αγνωση, στο `/home/j/mroot2`.

```
# mkdir /home/j/mroot2
# cd /usr/src
# make installworld DESTDIR=/home/j/mroot2
# cd /home/j/mroot2
# cpdup /usr/src usr/src
# mkdir s
```

Το `installworld` δημιουργεί μερικούς καταλόγους που δε χρειάζονται, και θα πρέπει να διαγραφούν:

```
# chflags -R 0 var
# rm -R etc var root usr/local tmp
```

2. Δημιουργήστε ξαν΄α τους συνδέσμους για το σύστημα αρχείων αν΄αγνωσης - εγγραφής:

```
# ln -s s/etc etc
# ln -s s/root root
# ln -s s/home home
# ln -s ../s/usr-local usr/local
# ln -s ../s/usr-X11R6 usr/X11R6
# ln -s s/tmp tmp
# ln -s s/var var
```

3. Τώρα είναι η σωστή στιγμή για να σταματήσετε τα jails:

```
# /etc/rc.d/jail stop
```

4. Αποπροσαρτήστε τα αρχικ΄α συστήματα αρχείων:

```
# umount /home/j/ns/s
# umount /home/j/ns
# umount /home/j/mail/s
# umount /home/j/mail
# umount /home/j/www/s
# umount /home/j/www
```

> **Óçìåßùóç:** Τα συστήματα αρχείων αν΄αγνωσης - εγγραφής είναι προσαρτημένα στο σύστημα αρχείων μόνο αν΄αγνωσης (/s) και πρέπει να είναι τα πρώτα που θα αποπροσαρτηθούν.

5. Μετακινήστε τον παλιό μόνο για αν΄αγνωση κατ΄αλογο, και αντικαταστήστε τον με τον καινούργιο. Ο παλιός θα παραμείνει ως αντίγραφο ασφαλείας του παλιού συστήματος σε περίπτωση προβλήματος. Ο τρόπος ονομασίας που ακολουθήσαμε εδώ αντιστοιχεί στη χρονική στιγμή δημιουργίας του νέου συστήματος αρχείων μόνο αν΄αγνωσης. Μετακινήστε την αρχική συλλογή των Ports του FreeBSD στο νέο σύστημα, αρχείων προκειμένου να εξοικονομήσετε χώρο και inodes:

```
# cd /home/j
# mv mroot mroot.20060601
# mv mroot2 mroot
# mv mroot.20060601/usr/ports mroot/usr
```

6. Σε αυτό το σημείο το μόνο για αν΄αγνωση template είναι έτοιμο, οπότε το μόνο που απομένει είναι να προσαρτήσετε ξαν΄α τα συστήματα αρχείων και να ξεκινήσετε τα jails:

```
# mount -a
# /etc/rc.d/jail start
```

Χρησιμοποιείτε την εντολή jls(8) για να ελέγξετε ε΄αν τα jails ξεκίνησαν σωστ΄α. Μην ξεχ΄ασετε να εκτελέσετε το mergemaster για το κ΄αθε jail. Θα χρειαστεί να αναβαθμίσετε τόσο τα αρχεία ρυθμίσεων, όσο και τα rc.d scripts.

ÊåöÜëáéï 17 Υποχρεωτικός Έλεγχος Πρόσβασης

Γρ΄αφτηκε από τον Tom Rhodes.

17.1 Σύνοψη

Το FreeBSD 5.X εισήγαγε νέες επεκτ΄ασεις ασφαλείας από το TrustedBSD project, που βασίζονται στο προσχέδιο POSIX.1e. Δύο από τους πιο σημαντικούς νέους μηχανισμούς ασφαλείας, είναι οι Λίστες Ελέγχου Πρόσβασης (Access Control Lists, ACLs) στο σύστημα αρχείων και ο Υποχρεωτικός Έλεγχος Πρόσβασης (Mandatory Access Control, MAC). Ο Υποχρεωτικός Έλεγχος Πρόσβασης δίνει την δυνατότητας φόρτωσης αρθρωμ΄ατων (modules) ελέγχου τα οποία υλοποιούν νέες πολιτικές ασφαλείας. Μερικ΄α παρέχουν προστασία σε ένα στενό υποσύνολο του συστήματος, ενδυναμώνοντας την ασφ΄αλεια μιας συγκεκριμένης υπηρεσίας. Άλλα παρέχουν συνοπτική ασφ΄αλεια προς όλες τις υπηρεσίες και το σύστημα. Ο έλεγχος ονομ΄αζεται υποχρεωτικός από το γεγονός ότι η επιβολή γίνεται από τους διαχειριστές και το σύστημα, και δεν αφήνεται στη διακριτική ευχέρεια των χρηστών όπως γίνεται με το διακριτικό έλεγχο πρόσβασης (Discretionary Access Control, DAC, τις τυποποιημένες ΄αδειες αρχείων και IPC του System V στο FreeBSD).

Το κεφ΄αλαιο αυτό εστι΄αζει στο πλαίσιο του Υποχρεωτικού Ελέγχου Πρόσβασης (MAC Framework), και σε ένα σύνολο πρόσθετων αρθρωμ΄ατων για πολιτικές ασφ΄αλειας, που ενεργοποιούν δι΄αφορους μηχανισμούς ασφ΄αλειας.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Τι MAC αρθρώματα πολιτικών ασφαλείας περιλαμβ΄ανονται αυτή τη στιγμή στο FreeBSD και τους σχετικούς μηχανισμούς τους.
- Τι υλοποιούν τα MAC αρθρώματα πολιτικών ασφαλείας καθώς και τη διαφορ΄α μεταξύ μια χαρακτηρισμένης (labeled) και μη χαρακτηρισμένης (non-labeled) πολιτικής.
- Πως να ρυθμίσετε αποδοτικ΄α ένα σύστημα για χρήση του πλαισίου λειτουργιών MAC.
- Πως να ρυθμίσετε τα διαφορετικ΄α αρθρώματα πολιτικών ασφ΄αλειας τα οποία περιλαμβ΄ανονται στο πλαίσιο λειτουργιών MAC .
- Πως να υλοποιήσετε ένα πιο ασφαλές περιβ΄αλλον, χρησιμοποιώντας το πλαίσιο λειτουργιών MAC και τα παραδείγματα που φαίνονται.
- Πως να ελέγξετε τη ρύθμιση του MAC για να εξασφαλίσετε ότι έχει γίνει σωστή υλοποίηση του πλαισίου λειτουργιών.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να κατανοείτε τις βασικές έννοιες του UNIX και του FreeBSD. (ÊåöÜëáéï 4).
- Να είστε εξοικειωμένος με τις βασικές έννοιες της ρύθμισης και μεταγλώττισης του πυρήνα (ÊåöÜëáéï 9).
- Να έχετε κ΄αποια εξοικείωση με την ασφ΄αλεια και πως αυτή σχετίζεται με το FreeBSD (ÊåöÜëáéï 15).

Ðñïåéäïðïßçóç: Ε κακή χρήση των πληροφοριών που παρέχονται εδώ μπορεί να προκαλέσει απώλεια πρόσβασης στο σύστημα, εκνευρισμό στους χρήστες ή αδυναμία πρόσβασης στις υπηρεσίες που

παρέχονται από το C11. Ακόμα πιο σημαντικό είναι ότι δεν πρέπει να βασίζεστε στο MAC για την πλήρη ασφάλιση ενός συστήματος. Το πλαίσιο λειτουργιών MAC παρέχει απλώς επιπλέον υποστήριξη σε μια υπάρχουσα πολιτική ασφαλείας. Χωρίς σωστές πρακτικές και τακτικούς ελέγχους ασφαλείας, το σύστημα δεν θα είναι ποτέ απόλυτα ασφαλές.

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι τα παραδείγματα που περιέχονται σε αυτό το κεφάλαιο είναι ακριβώς και μόνο αυτό: παραδείγματα. Δεν συνίσταται να χρησιμοποιηθούν ακριβώς αυτές οι ρυθμίσεις σε ένα σύστημα παραγωγής. Η υλοποίηση των διάφορων αρθρωμάτων πολιτικών ασφαλείας απαιτεί αρκετή σκέψη και δοκιμές. Αν δεν κατανοείτε την ακριβή λειτουργία τους, μπορεί να βρεθείτε στη θέση να ελέγχετε ξανά ολόκληρο το σύστημα και να αλλάζετε ρυθμίσεις σε πολλά αρχεία και καταλόγους.

17.1.1 Τι δεν Περιλαμβάνεται στο Κεφάλαιο

Το κεφάλαιο αυτό καλύπτει μια ευρεία περιοχή προβλημάτων ασφαλείας που σχετίζονται με το πλαίσιο λειτουργιών MAC. Δεν θα καλυφθεί η ανάπτυξη νέων αρθρωμάτων πολιτικών ασφαλείας MAC. Ένας αριθμός από αρθρώματα που περιλαμβάνονται στο πλαίσιο MAC, έχουν ειδικά χαρακτηριστικά που παρέχονται τόσο για δοκιμές όσο και για ανάπτυξη νέων αρθρωμάτων. Αυτά περιλαμβάνουν τα mac_test(4), mac_stub(4) και mac_none(4). Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτά τα αρθρώματα και τους διάφορους μηχανισμούς που παρέχουν, παρακαλούμε ανατρέξτε στις αντίστοιχες σελίδες manual.

17.2 Key Terms in this Chapter

Before reading this chapter, a few key terms must be explained. This will hopefully clear up any confusion that may occur and avoid the abrupt introduction of new terms and information.

- *compartment*: A compartment is a set of programs and data to be partitioned or separated, where users are given explicit access to specific components of a system. Also, a compartment represents a grouping, such as a work group, department, project, or topic. Using compartments, it is possible to implement a need-to-know security policy.
- *high water mark*: A high water mark policy is one which permits the raising of security levels for the purpose of accessing higher level information. In most cases, the original level is restored after the process is complete. Currently, the FreeBSD MAC framework does not have a policy for this, but the definition is included for completeness.
- *integrity*: Integrity, as a key concept, is the level of trust which can be placed on data. As the integrity of the data is elevated, so does the ability to trust that data.
- *label*: A label is a security attribute which can be applied to files, directories, or other items in the system. It could be considered a confidentiality stamp; when a label is placed on a file it describes the security properties for that specific file and will only permit access by files, users, resources, etc. with a similar security setting. The meaning and interpretation of label values depends on the policy configuration: while some policies might treat a label as representing the integrity or secrecy of an object, other policies might use labels to hold rules for access.
- *level*: The increased or decreased setting of a security attribute. As the level increases, its security is considered to elevate as well.

- *low water mark*: A low water mark policy is one which permits lowering of the security levels for the purpose of accessing information which is less secure. In most cases, the original security level of the user is restored after the process is complete. The only security policy module in FreeBSD to use this is mac_lomac(4).
- *multilabel*: The `multilabel` property is a file system option which can be set in single user mode using the tunefs(8) utility, during the boot operation using the fstab(5) file, or during the creation of a new file system. This option will permit an administrator to apply different MAC labels on different objects. This option only applies to security policy modules which support labeling.
- *object*: An object or system object is an entity through which information flows under the direction of a *subject*. This includes directories, files, fields, screens, keyboards, memory, magnetic storage, printers or any other data storage/moving device. Basically, an object is a data container or a system resource; access to an *object* effectively means access to the data.
- *policy*: A collection of rules which defines how objectives are to be achieved. A *policy* usually documents how certain items are to be handled. This chapter will consider the term *policy* in this context as a *security policy*; i.e. a collection of rules which will control the flow of data and information and define whom will have access to that data and information.
- *sensitivity*: Usually used when discussing MLS. A sensitivity level is a term used to describe how important or secret the data should be. As the sensitivity level increases, so does the importance of the secrecy, or confidentiality of the data.
- *single label*: A single label is when the entire file system uses one label to enforce access control over the flow of data. When a file system has this set, which is any time when the `multilabel` option is not set, all files will conform to the same label setting.
- *subject*: a subject is any active entity that causes information to flow between *objects*; e.g. a user, user processor, system process, etc. On FreeBSD, this is almost always a thread acting in a process on behalf of a user.

17.3 Explanation of MAC

With all of these new terms in mind, consider how the MAC framework augments the security of the system as a whole. The various security policy modules provided by the MAC framework could be used to protect the network and file systems, block users from accessing certain ports and sockets, and more. Perhaps the best use of the policy modules is to blend them together, by loading several security policy modules at a time for a multi-layered security environment. In a multi-layered security environment, multiple policy modules are in effect to keep security in check. This is different to a hardening policy, which typically hardens elements of a system that is used only for specific purposes. The only downside is administrative overhead in cases of multiple file system labels, setting network access control user by user, etc.

These downsides are minimal when compared to the lasting effect of the framework; for instance, the ability to pick and choose which policies are required for a specific configuration keeps performance overhead down. The reduction of support for unneeded policies can increase the overall performance of the system as well as offer flexibility of choice. A good implementation would consider the overall security requirements and effectively implement the various security policy modules offered by the framework.

Thus a system utilizing MAC features should at least guarantee that a user will not be permitted to change security attributes at will; all user utilities, programs and scripts must work within the constraints of the access rules provided by the selected security policy modules; and that total control of the MAC access rules are in the hands of the system administrator.

It is the sole duty of the system administrator to carefully select the correct security policy modules. Some environments may need to limit access control over the network; in these cases, the mac_portacl(4), mac_ifoff(4) and even mac_biba(4) policy modules might make good starting points. In other cases, strict confidentiality of file system objects might be required. Policy modules such as mac_bsdextended(4) and mac_mls(4) exist for this purpose.

Policy decisions could be made based on network configuration. Perhaps only certain users should be permitted access to facilities provided by ssh(1) to access the network or the Internet. The mac_portacl(4) would be the policy module of choice for these situations. But what should be done in the case of file systems? Should all access to certain directories be severed from other groups or specific users? Or should we limit user or utility access to specific files by setting certain objects as classified?

In the file system case, access to objects might be considered confidential to some users, but not to others. For an example, a large development team might be broken off into smaller groups of individuals. Developers in project A might not be permitted to access objects written by developers in project B. Yet they might need to access objects created by developers in project C; that is quite a situation indeed. Using the different security policy modules provided by the MAC framework; users could be divided into these groups and then given access to the appropriate areas without fear of information leakage.

Thus, each security policy module has a unique way of dealing with the overall security of a system. Module selection should be based on a well thought out security policy. In many cases, the overall policy may need to be revised and reimplemented on the system. Understanding the different security policy modules offered by the MAC framework will help administrators choose the best policies for their situations.

The default FreeBSD kernel does not include the option for the MAC framework; thus the following kernel option must be added before trying any of the examples or information in this chapter:

```
options MAC
```

And the kernel will require a rebuild and a reinstall.

> **Ðñïóï÷Þ:** While the various manual pages for MAC policy modules state that they may be built into the kernel, it is possible to lock the system out of the network and more. Implementing MAC is much like implementing a firewall, care must be taken to prevent being completely locked out of the system. The ability to revert back to a previous configuration should be considered while the implementation of MAC remotely should be done with extreme caution.

17.4 Understanding MAC Labels

A MAC label is a security attribute which may be applied to subjects and objects throughout the system.

When setting a label, the user must be able to comprehend what it is, exactly, that is being done. The attributes available on an object depend on the policy module loaded, and that policy modules interpret their attributes in different ways. If improperly configured due to lack of comprehension, or the inability to understand the implications, the result will be the unexpected and perhaps, undesired, behavior of the system.

The security label on an object is used as a part of a security access control decision by a policy. With some policies, the label by itself contains all information necessary to make a decision; in other models, the labels may be processed as part of a larger rule set, etc.

For instance, setting the label of `biba/low` on a file will represent a label maintained by the Biba security policy module, with a value of “low”.

A few policy modules which support the labeling feature in FreeBSD offer three specific predefined labels. These are the low, high, and equal labels. Although they enforce access control in a different manner with each policy module, you can be sure that the low label will be the lowest setting, the equal label will set the subject or object to be disabled or unaffected, and the high label will enforce the highest setting available in the Biba and MLS policy modules.

Within single label file system environments, only one label may be used on objects. This will enforce one set of access permissions across the entire system and in many environments may be all that is required. There are a few cases where multiple labels may be set on objects or subjects in the file system. For those cases, the `multilabel` option may be passed to tunefs(8).

In the case of Biba and MLS, a numeric label may be set to indicate the precise level of hierarchical control. This numeric level is used to partition or sort information into different groups of say, classification only permitting access to that group or a higher group level.

In most cases the administrator will only be setting up a single label to use throughout the file system.

Hey wait, this is similar to DAC! I thought MAC gave control strictly to the administrator. That statement still holds true, to some extent as `root` is the one in control and who configures the policies so that users are placed in the appropriate categories/access levels. Alas, many policy modules can restrict the `root` user as well. Basic control over objects will then be released to the group, but `root` may revoke or modify the settings at any time. This is the hierarchal/clearance model covered by policies such as Biba and MLS.

17.4.1 Label Configuration

Virtually all aspects of label policy module configuration will be performed using the base system utilities. These commands provide a simple interface for object or subject configuration or the manipulation and verification of the configuration.

All configuration may be done by use of the setfmac(8) and setpmac(8) utilities. The `setfmac` command is used to set MAC labels on system objects while the `setpmac` command is used to set the labels on system subjects. Observe:

```
# setfmac biba/high test
```

If no errors occurred with the command above, a prompt will be returned. The only time these commands are not quiescent is when an error occurred; similarly to the chmod(1) and chown(8) commands. In some cases this error may be a `Permission denied` and is usually obtained when the label is being set or modified on an object which is restricted.[1] The system administrator may use the following commands to overcome this:

```
# setfmac biba/high test
Permission denied
# setpmac biba/low setfmac biba/high test
# getfmac test
test: biba/high
```

As we see above, `setpmac` can be used to override the policy module’s settings by assigning a different label to the invoked process. The `getpmac` utility is usually used with currently running processes, such as **sendmail**: although it takes a process ID in place of a command the logic is extremely similar. If users attempt to manipulate a file not in their access, subject to the rules of the loaded policy modules, the `Operation not permitted` error will be displayed by the `mac_set_link` function.

17.4.1.1 Common Label Types

For the mac_biba(4), mac_mls(4) and mac_lomac(4) policy modules, the ability to assign simple labels is provided. These take the form of high, equal and low, what follows is a brief description of what these labels provide:

- The `low` label is considered the lowest label setting an object or subject may have. Setting this on objects or subjects will block their access to objects or subjects marked high.
- The `equal` label should only be placed on objects considered to be exempt from the policy.
- The `high` label grants an object or subject the highest possible setting.

With respect to each policy module, each of those settings will instate a different information flow directive. Reading the proper manual pages will further explain the traits of these generic label configurations.

17.4.1.1.1 Advanced Label Configuration

Numeric grade labels are used for `comparison:compartment+compartment`; thus the following:

```
biba/10:2+3+6(5:2+3-20:2+3+4+5+6)
```

May be interpreted as:

“Biba Policy Label”/“Grade 10” :“Compartments 2, 3 and 6”: (“grade 5 ...”)

In this example, the first grade would be considered the “effective grade” with “effective compartments”, the second grade is the low grade and the last one is the high grade. In most configurations these settings will not be used; indeed, they offered for more advanced configurations.

When applied to system objects, they will only have a current grade/compartments as opposed to system subjects as they reflect the range of available rights in the system, and network interfaces, where they are used for access control.

The grade and compartments in a subject and object pair are used to construct a relationship referred to as “dominance”, in which a subject dominates an object, the object dominates the subject, neither dominates the other, or both dominate each other. The “both dominate” case occurs when the two labels are equal. Due to the information flow nature of Biba, you have rights to a set of compartments, “need to know”, that might correspond to projects, but objects also have a set of compartments. Users may have to subset their rights using `su` or `setpmac` in order to access objects in a compartment from which they are not restricted.

17.4.1.2 Users and Label Settings

Users themselves are required to have labels so that their files and processes may properly interact with the security policy defined on the system. This is configured through the `login.conf` file by use of login classes. Every policy module that uses labels will implement the user class setting.

An example entry containing every policy module setting is displayed below:

```
default:\
        :copyright=/etc/COPYRIGHT:\
        :welcome=/etc/motd:\
        :setenv=MAIL=/var/mail/$,BLOCKSIZE=K:\
        :path=~/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/usr/local/sbin:/usr/local/bin:\
        :manpath=/usr/share/man /usr/local/man:\
        :nologin=/usr/sbin/nologin:\
```

```
:cputime=1h30m:\
:datasize=8M:\
:vmemoryuse=100M:\
:stacksize=2M:\
:memorylocked=4M:\
:memoryuse=8M:\
:filesize=8M:\
:coredumpsize=8M:\
:openfiles=24:\
:maxproc=32:\
:priority=0:\
:requirehome:\
:passwordtime=91d:\
:umask=022:\
:ignoretime@:\
:label=partition/13,mls/5,biba/10(5-15),lomac/10[2]:
```

The `label` option is used to set the user class default label which will be enforced by MAC. Users will never be permitted to modify this value, thus it can be considered not optional in the user case. In a real configuration, however, the administrator will never wish to enable every policy module. It is recommended that the rest of this chapter be reviewed before any of this configuration is implemented.

> **Óçìåßùóç:** Users may change their label after the initial login; however, this change is subject constraints of the policy. The example above tells the Biba policy that a process's minimum integrity is 5, its maximum is 15, but the default effective label is 10. The process will run at 10 until it chooses to change label, perhaps due to the user using the setpmac command, which will be constrained by Biba to the range set at login.

In all cases, after a change to `login.conf`, the login class capability database must be rebuilt using `cap_mkdb` and this will be reflected throughout every forthcoming example or discussion.

It is useful to note that many sites may have a particularly large number of users requiring several different user classes. In depth planning is required as this may get extremely difficult to manage.

Future versions of FreeBSD will include a new way to deal with mapping users to labels; however, this will not be available until some time after FreeBSD 5.3.

17.4.1.3 Network Interfaces and Label Settings

Labels may also be set on network interfaces to help control the flow of data across the network. In all cases they function in the same way the policies function with respect to objects. Users at high settings in `biba`, for example, will not be permitted to access network interfaces with a label of low.

The `maclabel` may be passed to `ifconfig` when setting the MAC label on network interfaces. For example:

```
# ifconfig bge0 maclabel biba/equal
```

will set the MAC label of `biba/equal` on the bge(4) interface. When using a setting similar to `biba/high(low-high)` the entire label should be quoted; otherwise an error will be returned.

Each policy module which supports labeling has a tunable which may be used to disable the MAC label on network interfaces. Setting the label to `equal` will have a similar effect. Review the output from `sysctl`, the policy manual pages, or even the information found later in this chapter for those tunables.

17.4.2 Singlelabel or Multilabel?

By default the system will use the `singlelabel` option. But what does this mean to the administrator? There are several differences which, in their own right, offer pros and cons to the flexibility in the systems security model.

The `singlelabel` only permits for one label, for instance `biba/high` to be used for each subject or object. It provides for lower administration overhead but decreases the flexibility of policies which support labeling. Many administrators may want to use the `multilabel` option in their security policy.

The `multilabel` option will permit each subject or object to have its own independent MAC label in place of the standard `singlelabel` option which will allow only one label throughout the partition. The `multilabel` and `single` label options are only required for the policies which implement the labeling feature, including the Biba, Lomac, MLS and SEBSD policies.

In many cases, the `multilabel` may not need to be set at all. Consider the following situation and security model:

- FreeBSD web-server using the MAC framework and a mix of the various policies.
- This machine only requires one label, `biba/high`, for everything in the system. Here the file system would not require the `multilabel` option as a single label will always be in effect.
- But, this machine will be a web server and should have the web server run at `biba/low` to prevent write up capabilities. The Biba policy and how it works will be discussed later, so if the previous comment was difficult to interpret just continue reading and return. The server could use a separate partition set at `biba/low` for most if not all of its runtime state. Much is lacking from this example, for instance the restrictions on data, configuration and user settings; however, this is just a quick example to prove the aforementioned point.

If any of the non-labeling policies are to be used, then the `multilabel` option would never be required. These include the `seeotheruids`, `portacl` and `partition` policies.

It should also be noted that using `multilabel` with a partition and establishing a security model based on `multilabel` functionality could open the doors for higher administrative overhead as everything in the file system would have a label. This includes directories, files, and even device nodes.

The following command will set `multilabel` on the file systems to have multiple labels. This may only be done in single user mode:

```
# tunefs -l enable /
```

This is not a requirement for the swap file system.

> **Óçìåßùóç:** Some users have experienced problems with setting the `multilabel` flag on the root partition. If this is the case, please review the ÔìÞìá 17.16 of this chapter.

17.5 Planning the Security Configuration

Whenever a new technology is implemented, a planning phase is always a good idea. During the planning stages, an administrator should in general look at the “big picture”, trying to keep in view at least the following:

- The implementation requirements;
- The implementation goals;

For MAC installations, these include:

- How to classify information and resources available on the target systems.
- What sorts of information or resources to restrict access to along with the type of restrictions that should be applied.
- Which MAC module or modules will be required to achieve this goal.

It is always possible to reconfigure and change the system resources and security settings, it is quite often very inconvenient to search through the system and fix existing files and user accounts. Planning helps to ensure a trouble-free and efficient trusted system implementation. A trial run of the trusted system, including the configuration, is often vital and definitely beneficial *before* a MAC implementation is used on production systems. The idea of just letting loose on a system with MAC is like setting up for failure.

Different environments may have explicit needs and requirements. Establishing an in depth and complete security profile will decrease the need of changes once the system goes live. As such, the future sections will cover the different modules available to administrators; describe their use and configuration; and in some cases provide insight on what situations they would be most suitable for. For instance, a web server might roll out the mac_biba(4) and mac_bsdextended(4) policies. In other cases, a machine with very few local users, the mac_partition(4) might be a good choice.

17.6 Module Configuration

Every module included with the MAC framework may be either compiled into the kernel as noted above or loaded as a run-time kernel module. The recommended method is to add the module name to the `/boot/loader.conf` file so that it will load during the initial boot operation.

The following sections will discuss the various MAC modules and cover their features. Implementing them into a specific environment will also be a consideration of this chapter. Some modules support the use of labeling, which is controlling access by enforcing a label such as “this is allowed and this is not”. A label configuration file may control how files may be accessed, network communication can be exchanged, and more. The previous section showed how the `multilabel` flag could be set on file systems to enable per-file or per-partition access control.

A single label configuration would enforce only one label across the system, that is why the `tunefs` option is called `multilabel`.

17.6.1 The MAC seeotheruids Module

Module name: `mac_seeotheruids.ko`

Kernel configuration line: `options MAC_SEEOTHERUIDS`

Boot option: `mac_seeotheruids_load="YES"`

The mac_seeotheruids(4) module mimics and extends the `security.bsd.see_other_uids` and `security.bsd.see_other_gids` `sysctl` tunables. This option does not require any labels to be set before configuration and can operate transparently with the other modules.

After loading the module, the following `sysctl` tunables may be used to control the features:

- `security.mac.seeotheruids.enabled` will enable the module's features and use the default settings. These default settings will deny users the ability to view processes and sockets owned by other users.
- `security.mac.seeotheruids.specificgid_enabled` will allow a certain group to be exempt from this policy. To exempt specific groups from this policy, use the `security.mac.seeotheruids.specificgid=`*`XXX`* `sysctl` tunable. In the above example, the *`XXX`* should be replaced with the numeric group ID to be exempted.
- `security.mac.seeotheruids.primarygroup_enabled` is used to exempt specific primary groups from this policy. When using this tunable, the `security.mac.seeotheruids.specificgid_enabled` may not be set.

17.7 The MAC bsdextended Module

Module name: `mac_bsdextended.ko`

Kernel configuration line: `options MAC_BSDEXTENDED`

Boot option: `mac_bsdextended_load="YES"`

The mac_bsdextended(4) module enforces the file system firewall. This module's policy provides an extension to the standard file system permissions model, permitting an administrator to create a firewall-like ruleset to protect files, utilities, and directories in the file system hierarchy. When access to a file system object is attempted, the list of rules is iterated until either a matching rule is located or the end is reached. This behavior may be changed by the use of a sysctl(8) parameter, security.mac.bsdextended.firstmatch_enabled. Similar to other firewall modules in FreeBSD, a file containing access control rules can be created and read by the system at boot time using an rc.conf(5) variable.

The rule list may be entered using a utility, ugidfw(8), that has a syntax similar to that of ipfw(8). More tools can be written by using the functions in the libugidfw(3) library.

Extreme caution should be taken when working with this module; incorrect use could block access to certain parts of the file system.

17.7.1 Examples

After the mac_bsdextended(4) module has been loaded, the following command may be used to list the current rule configuration:

```
# ugidfw list
0 slots, 0 rules
```

As expected, there are no rules defined. This means that everything is still completely accessible. To create a rule which will block all access by users but leave `root` unaffected, simply run the following command:

```
# ugidfw add subject not uid root new object not uid root mode n
```

> **Óçìåßùóç:** In releases prior to FreeBSD 5.3, the *add* parameter did not exist. In those cases the *set* should be used instead. See below for a command example.

This is a very bad idea as it will block all users from issuing even the most simple commands, such as `ls`. A more patriotic list of rules might be:

```
# ugidfw set 2 subject uid user1 object uid user2 mode n
# ugidfw set 3 subject uid user1 object gid user2 mode n
```

This will block any and all access, including directory listings, to *user2*'s home directory from the username `user1`.

In place of `user1`, the `not uid` *user2* could be passed. This will enforce the same access restrictions above for all users in place of just one user.

> **Óçìåßùóç:** The `root` user will be unaffected by these changes.

This should provide a general idea of how the mac_bsdextended(4) module may be used to help fortify a file system. For more information, see the mac_bsdextended(4) and the ugidfw(8) manual pages.

17.8 The MAC ifoff Module

Module name: `mac_ifoff.ko`

Kernel configuration line: `options MAC_IFOFF`

Boot option: `mac_ifoff_load="YES"`

The mac_ifoff(4) module exists solely to disable network interfaces on the fly and keep network interfaces from being brought up during the initial system boot. It does not require any labels to be set up on the system, nor does it have a dependency on other MAC modules.

Most of the control is done through the `sysctl` tunables listed below.

- `security.mac.ifoff.lo_enabled` will enable/disable all traffic on the loopback (lo(4)) interface.
- `security.mac.ifoff.bpfrecv_enabled` will enable/disable all traffic on the Berkeley Packet Filter interface (bpf(4))
- `security.mac.ifoff.other_enabled` will enable/disable traffic on all other interfaces.

One of the most common uses of mac_ifoff(4) is network monitoring in an environment where network traffic should not be permitted during the boot sequence. Another suggested use would be to write a script which uses `security/aide` to automatically block network traffic if it finds new or altered files in protected directories.

17.9 The MAC portacl Module

Module name: `mac_portacl.ko`

Kernel configuration line: `MAC_PORTACL`

Boot option: `mac_portacl_load="YES"`

The mac_portacl(4) module is used to limit binding to local TCP and UDP ports using a variety of `sysctl` variables. In essence mac_portacl(4) makes it possible to allow non-`root` users to bind to specified privileged ports, i.e. ports fewer than 1024.

Once loaded, this module will enable the MAC policy on all sockets. The following tunables are available:

- `security.mac.portacl.enabled` will enable/disable the policy completely.[2]
- `security.mac.portacl.port_high` will set the highest port number that mac_portacl(4) will enable protection for.
- `security.mac.portacl.suser_exempt` will, when set to a non-zero value, exempt the `root` user from this policy.
- `security.mac.portacl.rules` will specify the actual mac_portacl policy; see below.

The actual `mac_portacl` policy, as specified in the `security.mac.portacl.rules` sysctl, is a text string of the form: `rule[,rule,...]` with as many rules as needed. Each rule is of the form: `idtype:id:protocol:port`. The *`idtype`* parameter can be `uid` or `gid` and used to interpret the *`id`* parameter as either a user id or group id, respectively. The *`protocol`* parameter is used to determine if the rule should apply to TCP or UDP by setting the parameter to `tcp` or `udp`. The final *`port`* parameter is the port number to allow the specified user or group to bind to.

> **Óçìåßùóç:** Since the ruleset is interpreted directly by the kernel only numeric values can be used for the user ID, group ID, and port parameters. I.e. user, group, and port service names cannot be used.

By default, on UNIX-like systems, ports fewer than 1024 can only be used by/bound to privileged processes, i.e. those run as `root`. For mac_portacl(4) to allow non-privileged processes to bind to ports below 1024 this standard UNIX restriction has to be disabled. This can be accomplished by setting the sysctl(8) variables `net.inet.ip.portrange.reservedlow` and `net.inet.ip.portrange.reservedhigh` to zero.

See the examples below or review the mac_portacl(4) manual page for further information.

17.9.1 Examples

The following examples should illuminate the above discussion a little better:

```
# sysctl security.mac.portacl.port_high=1023
# sysctl net.inet.ip.portrange.reservedlow=0 net.inet.ip.portrange.reservedhigh=0
```

First we set mac_portacl(4) to cover the standard privileged ports and disable the normal UNIX bind restrictions.

```
# sysctl security.mac.portacl.suser_exempt=1
```

The `root` user should not be crippled by this policy, thus set the `security.mac.portacl.suser_exempt` to a non-zero value. The mac_portacl(4) module has now been set up to behave the same way UNIX-like systems behave by default.

```
# sysctl security.mac.portacl.rules=uid:80:tcp:80
```

Allow the user with UID 80 (normally the `www` user) to bind to port 80. This can be used to allow the `www` user to run a web server without ever having `root` privilege.

```
# sysctl security.mac.portacl.rules=uid:1001:tcp:110,uid:1001:tcp:995
```

Permit the user with the UID of 1001 to bind to the TCP ports 110 (“pop3”) and 995 (“pop3s”). This will permit this user to start a server that accepts connections on ports 110 and 995.

17.10 The MAC partition Module

Module name: `mac_partition.ko`

Kernel configuration line: `options MAC_PARTITION`

Boot option: `mac_partition_load="YES"`

The mac_partition(4) policy will drop processes into specific “partitions” based on their MAC label. Think of it as a special type of jail(8), though that is hardly a worthy comparison.

This is one module that should be added to the loader.conf(5) file so that it loads and enables the policy during the boot process.

Most configuration for this policy is done using the setpmac(8) utility which will be explained below. The following `sysctl` tunable is available for this policy:

- `security.mac.partition.enabled` will enable the enforcement of MAC process partitions.

When this policy is enabled, users will only be permitted to see their processes, and any others within their partition, but will not be permitted to work with utilities outside the scope of this partition. For instance, a user in the `insecure` class above will not be permitted to access the `top` command as well as many other commands that must spawn a process.

To set or drop utilities into a partition label, use the `setpmac` utility:

```
# setpmac partition/13 top
```

This will add the `top` command to the label set on users in the `insecure` class. Note that all processes spawned by users in the `insecure` class will stay in the `partition/13` label.

17.10.1 Examples

The following command will show you the partition label and the process list:

```
# ps Zax
```

This next command will allow the viewing of another user’s process partition label and that user’s currently running processes:

```
# ps -ZU trhodes
```

> **Óçìåßùóç:** Users can see processes in `root`’s label unless the mac_seeotheruids(4) policy is loaded.

A really crafty implementation could have all of the services disabled in `/etc/rc.conf` and started by a script that starts them with the proper labeling set.

> **Óçìåßùóç:** The following policies support integer settings in place of the three default labels offered. These options, including their limitations, are further explained in the module manual pages.

17.11 The MAC Multi-Level Security Module

Module name: `mac_mls.ko`

Kernel configuration line: `options MAC_MLS`

Boot option: `mac_mls_load="YES"`

The mac_mls(4) policy controls access between subjects and objects in the system by enforcing a strict information flow policy.

In MLS environments, a “clearance” level is set in each subject or objects label, along with compartments. Since these clearance or sensibility levels can reach numbers greater than six thousand; it would be a daunting task for any system administrator to thoroughly configure each subject or object. Thankfully, three “instant” labels are already included in this policy.

These labels are `mls/low`, `mls/equal` and `mls/high`. Since these labels are described in depth in the manual page, they will only get a brief description here:

- The `mls/low` label contains a low configuration which permits it to be dominated by all other objects. Anything labeled with `mls/low` will have a low clearance level and not be permitted to access information of a higher level. In addition, this label will prevent objects of a higher clearance level from writing or passing information on to them.
- The `mls/equal` label should be placed on objects considered to be exempt from the policy.
- The `mls/high` label is the highest level of clearance possible. Objects assigned this label will hold dominance over all other objects in the system; however, they will not permit the leaking of information to objects of a lower class.

MLS provides for:

- A hierarchical security level with a set of non hierarchical categories;
- Fixed rules: no read up, no write down (a subject can have read access to objects on its own level or below, but not above. Similarly, a subject can have write access to objects on its own level or above but not beneath.);
- Secrecy (preventing inappropriate disclosure of data);
- Basis for the design of systems that concurrently handle data at multiple sensitivity levels (without leaking information between secret and confidential).

The following `sysctl` tunables are available for the configuration of special services and interfaces:

- `security.mac.mls.enabled` is used to enable/disable the MLS policy.
- `security.mac.mls.ptys_equal` will label all pty(4) devices as `mls/equal` during creation.
- `security.mac.mls.revocation_enabled` is used to revoke access to objects after their label changes to a label of a lower grade.
- `security.mac.mls.max_compartments` is used to set the maximum number of compartment levels with objects; basically the maximum compartment number allowed on a system.

To manipulate the MLS labels, the setfmac(8) command has been provided. To assign a label to an object, issue the following command:

```
# setfmac mls/5 test
```

To get the MLS label for the file `test` issue the following command:

```
# getfmac test
```

This is a summary of the MLS policy's features. Another approach is to create a master policy file in `/etc` which specifies the MLS policy information and to feed that file into the `setfmac` command. This method will be explained after all policies are covered.

17.11.1 Planning Mandatory Sensitivity

With the Multi-Level Security Policy Module, an administrator plans for controlling the flow of sensitive information. By default, with its block read up block write down nature, the system defaults everything to a low state. Everything is accessible and an administrator slowly changes this during the configuration stage; augmenting the confidentiality of the information.

Beyond the three basic label options above, an administrator may group users and groups as required to block the information flow between them. It might be easier to look at the information in clearance levels familiarized with words, for instance classifications such as `Confidential`, `Secret`, and `Top Secret`. Some administrators might just create different groups based on project levels. Regardless of classification method, a well thought out plan must exist before implementing such a restrictive policy.

Some example situations for this security policy module could be an e-commerce web server, a file server holding critical company information, and financial institution environments. The most unlikely place would be a personal workstation with only two or three users.

17.12 The MAC Biba Module

Module name: `mac_biba.ko`

Kernel configuration line: `options MAC_BIBA`

Boot option: `mac_biba_load="YES"`

The mac_biba(4) module loads the MAC Biba policy. This policy works much like that of the MLS policy with the exception that the rules for information flow are slightly reversed. This is said to prevent the downward flow of sensitive information whereas the MLS policy prevents the upward flow of sensitive information; thus, much of this section can apply to both policies.

In Biba environments, an “integrity” label is set on each subject or object. These labels are made up of hierarchal grades, and non-hierarchal components. As an object’s or subject’s grade ascends, so does its integrity.

Supported labels are `biba/low`, `biba/equal`, and `biba/high`; as explained below:

- The `biba/low` label is considered the lowest integrity an object or subject may have. Setting this on objects or subjects will block their write access to objects or subjects marked high. They still have read access though.
- The `biba/equal` label should only be placed on objects considered to be exempt from the policy.
- The `biba/high` label will permit writing to objects set at a lower label, but not permit reading that object. It is recommended that this label be placed on objects that affect the integrity of the entire system.

Biba provides for:

- Hierarchical integrity level with a set of non hierarchical integrity categories;
- Fixed rules: no write up, no read down (opposite of MLS). A subject can have write access to objects on its own level or below, but not above. Similarly, a subject can have read access to objects on its own level or above, but not below;
- Integrity (preventing inappropriate modification of data);
- Integrity levels (instead of MLS sensitivity levels).

The following `sysctl` tunables can be used to manipulate the Biba policy.

- `security.mac.biba.enabled` may be used to enable/disable enforcement of the Biba policy on the target machine.
- `security.mac.biba.ptys_equal` may be used to disable the Biba policy on pty(4) devices.
- `security.mac.biba.revocation_enabled` will force the revocation of access to objects if the label is changed to dominate the subject.

To access the Biba policy setting on system objects, use the `setfmac` and `getfmac` commands:

```
# setfmac biba/low test
# getfmac test
test: biba/low
```

17.12.1 Planning Mandatory Integrity

Integrity, different from sensitivity, guarantees that the information will never be manipulated by untrusted parties. This includes information passed between subjects, objects, and both. It ensures that users will only be able to modify and in some cases even access information they explicitly need to.

The mac_biba(4) security policy module permits an administrator to address which files and programs a user or users may see and invoke while assuring that the programs and files are free from threats and trusted by the system for that user, or group of users.

During the initial planning phase, an administrator must be prepared to partition users into grades, levels, and areas. Users will be blocked access not only to data but programs and utilities both before and after they start. The system will default to a high label once this policy module is enabled, and it is up to the administrator to configure the different grades and levels for users. Instead of using clearance levels as described above, a good planning method could include topics. For instance, only allow developers modification access to the source code repository, source

code compiler, and other development utilities. While other users would be grouped into other categories such as testers, designers, or just ordinary users and would only be permitted read access.

With its natural security control, a lower integrity subject is unable to write to a higher integrity subject; a higher integrity subject cannot observe or read a lower integrity object. Setting a label at the lowest possible grade could make it inaccessible to subjects. Some prospective environments for this security policy module would include a constrained web server, development and test machine, and source code repository. A less useful implementation would be a personal workstation, a machine used as a router, or a network firewall.

17.13 The MAC LOMAC Module

Module name: `mac_lomac.ko`

Kernel configuration line: `options MAC_LOMAC`

Boot option: `mac_lomac_load="YES"`

Unlike the MAC Biba policy, the mac_lomac(4) policy permits access to lower integrity objects only after decreasing the integrity level to not disrupt any integrity rules.

The MAC version of the Low-watermark integrity policy, not to be confused with the older lomac(4) implementation, works almost identically to Biba, but with the exception of using floating labels to support subject demotion via an auxiliary grade compartment. This secondary compartment takes the form of `[auxgrade]`. When assigning a lomac policy with an auxiliary grade, it should look a little bit like: `lomac/10[2]` where the number two (2) is the auxiliary grade.

The MAC LOMAC policy relies on the ubiquitous labeling of all system objects with integrity labels, permitting subjects to read from low integrity objects and then downgrading the label on the subject to prevent future writes to high integrity objects. This is the `[auxgrade]` option discussed above, thus the policy may provide for greater compatibility and require less initial configuration than Biba.

17.13.1 Examples

Like the Biba and MLS policies; the `setfmac` and `setpmac` utilities may be used to place labels on system objects:

```
# setfmac /usr/home/trhodes lomac/high[low]
# getfmac /usr/home/trhodes lomac/high[low]
```

Notice the auxiliary grade here is `low`, this is a feature provided only by the MAC LOMAC policy.

17.14 Nagios in a MAC Jail

The following demonstration will implement a secure environment using various MAC modules with properly configured policies. This is only a test and should not be considered the complete answer to everyone's security woes. Just implementing a policy and ignoring it never works and could be disastrous in a production environment.

Before beginning this process, the `multilabel` option must be set on each file system as stated at the beginning of this chapter. Not doing so will result in errors. While at it, ensure that the `net-mngt/nagios-plugins`, `net-mngt/nagios`, and `www/apache13` ports are all installed, configured, and working correctly.

17.14.1 Create an insecure User Class

Begin the procedure by adding the following user class to the `/etc/login.conf` file:

```
insecure:\
:copyright=/etc/COPYRIGHT:\
:welcome=/etc/motd:\
:setenv=MAIL=/var/mail/$,BLOCKSIZE=K:\
:path=~/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/usr/local/sbin:/usr/local/bin
:manpath=/usr/share/man /usr/local/man:\
:nologin=/usr/sbin/nologin:\
:cputime=1h30m:\
:datasize=8M:\
:vmemoryuse=100M:\
:stacksize=2M:\
:memorylocked=4M:\
:memoryuse=8M:\
:filesize=8M:\
:coredumpsize=8M:\
:openfiles=24:\
:maxproc=32:\
:priority=0:\
:requirehome:\
:passwordtime=91d:\
:umask=022:\
:ignoretime@:\
:label=biba/10(10-10):
```

And adding the following line to the default user class:

```
:label=biba/high:
```

Once this is completed, the following command must be issued to rebuild the database:

```
# cap_mkdb /etc/login.conf
```

17.14.2 Boot Configuration

Do not reboot yet, just add the following lines to `/boot/loader.conf` so the required modules will load during system initialization:

```
mac_biba_load="YES"
mac_seeotheruids_load="YES"
```

17.14.3 Configure Users

Set the `root` user to the default class using:

```
# pw usermod root -L default
```

All user accounts that are not `root` or system users will now require a login class. The login class is required otherwise users will be refused access to common commands such as vi(1). The following `sh` script should do the trick:

```
# for x in ‘awk -F: ’($3 >= 1001) && ($3 != 65534) { print $1 }’ \
        /etc/passwd‘; do pw usermod $x -L default; done;
```

Drop the `nagios` and `www` users into the insecure class:

```
# pw usermod nagios -L insecure

# pw usermod www -L insecure
```

17.14.4 Create the Contexts File

A contexts file should now be created; the following example file should be placed in `/etc/policy.contexts`.

```
# This is the default BIBA policy for this system.

# System:
/var/run                        biba/equal
/var/run/*                      biba/equal

/dev                            biba/equal
/dev/*                          biba/equal

/var                           biba/equal
/var/spool                      biba/equal
/var/spool/*                    biba/equal

/var/log                        biba/equal
/var/log/*                      biba/equal

/tmp                           biba/equal
/tmp/*                         biba/equal
/var/tmp                       biba/equal
/var/tmp/*                     biba/equal

/var/spool/mqueue              biba/equal
/var/spool/clientmqueue                biba/equal

# For Nagios:
/usr/local/etc/nagios
/usr/local/etc/nagios/*         biba/10

/var/spool/nagios               biba/10
/var/spool/nagios/*             biba/10

# For apache
/usr/local/etc/apache           biba/10
/usr/local/etc/apache/*         biba/10
```

This policy will enforce security by setting restrictions on the flow of information. In this specific configuration, users, `root` and others, should never be allowed to access **Nagios**. Configuration files and processes that are a part of **Nagios** will be completely self contained or jailed.

This file may now be read into our system by issuing the following command:

```
# setfsmac -ef /etc/policy.contexts /
# setfsmac -ef /etc/policy.contexts /
```

> **Óçìåßùóç:** The above file system layout may be different depending on environment; however, it must be run on every single file system.

The `/etc/mac.conf` file requires the following modifications in the main section:

```
default_labels file ?biba
default_labels ifnet ?biba
default_labels process ?biba
default_labels socket ?biba
```

17.14.5 Enable Networking

Add the following line to `/boot/loader.conf`:

```
security.mac.biba.trust_all_interfaces=1
```

And the following to the network card configuration stored in `rc.conf`. If the primary Internet configuration is done via DHCP, this may need to be configured manually after every system boot:

```
maclabel biba/equal
```

17.14.6 Testing the Configuration

Ensure that the web server and **Nagios** will not be started on system initialization, and reboot. Ensure the `root` user cannot access any of the files in the **Nagios** configuration directory. If `root` can issue an ls(1) command on `/var/spool/nagios`, then something is wrong. Otherwise a “permission denied” error should be returned.

If all seems well, **Nagios**, **Apache**, and **Sendmail** can now be started in a way fitting of the security policy. The following commands will make this happen:

```
# cd /etc/mail && make stop && \
setpmac biba/equal make start && setpmac biba/10\(10-10\) apachectl start && \
setpmac biba/10\(10-10\) /usr/local/etc/rc.d/nagios.sh forcestart
```

Double check to ensure that everything is working properly. If not, check the log files or error messages. Use the sysctl(8) utility to disable the mac_biba(4) security policy module enforcement and try starting everything again, like normal.

Óçìåßùóç: The `root` user can change the security enforcement and edit the configuration files without fear. The following command will permit the degradation of the security policy to a lower grade for a newly spawned shell:

```
# setpmac biba/10 csh
```

To block this from happening, force the user into a range via login.conf(5). If setpmac(8) attempts to run a command outside of the compartment's range, an error will be returned and the command will not be executed. In this case, setting root to `biba/high(high-high)`.

17.15 User Lock Down

This example considers a relatively small, fewer than fifty users, storage system. Users would have login capabilities, and be permitted to not only store data but access resources as well.

For this scenario, the mac_bsdextended(4) mixed with mac_seeotheruids(4) could co-exist and block access not only to system objects but to hide user processes as well.

Begin by adding the following lines to `/boot/loader.conf`:

```
mac_seeotheruids_enabled="YES"
```

The mac_bsdextended(4) security policy module may be activated through the use of the following rc.conf variable:

```
ugidfw_enable="YES"
```

Default rules stored in `/etc/rc.bsdextended` will be loaded at system initialization; however, the default entries may need modification. Since this machine is expected only to service users, everything may be left commented out except the last two. These will force the loading of user owned system objects by default.

Add the required users to this machine and reboot. For testing purposes, try logging in as a different user across two consoles. Run the `ps aux` command to see if processes of other users are visible. Try to run ls(1) on another users home directory, it should fail.

Do not try to test with the `root` user unless the specific `sysctl`s have been modified to block super user access.

Óçìåßùóç: When a new user is added, their mac_bsdextended(4) rule will not be in the ruleset list. To update the ruleset quickly, simply unload the security policy module and reload it again using the kldunload(8) and kldload(8) utilities.

17.16 Troubleshooting the MAC Framework

During the development stage, a few users reported problems with normal configuration. Some of these problems are listed below:

17.16.1 The `multilabel` option cannot be enabled on `/`

The `multilabel` flag does not stay enabled on my root (`/`) partition!

It seems that one out of every fifty users has this problem, indeed, we had this problem during our initial configuration. Further observation of this so called "bug" has lead me to believe that it is a result of either incorrect documentation or misinterpretation of the documentation. Regardless of why it happened, the following steps may be taken to resolve it:

1. Edit `/etc/fstab` and set the root partition at `ro` for read-only.
2. Reboot into single user mode.
3. Run `tunefs -l enable` on `/`.
4. Reboot the system into normal mode.
5. Run `mount -urw /` and change the `ro` back to `rw` in `/etc/fstab` and reboot the system again.
6. Double-check the output from the `mount` to ensure that `multilabel` has been properly set on the root file system.

17.16.2 Cannot start a X11 server after MAC

After establishing a secure environment with MAC, I am no longer able to start X!

This could be caused by the MAC `partition` policy or by a mislabeling in one of the MAC labeling policies. To debug, try the following:

1. Check the error message; if the user is in the `insecure` class, the `partition` policy may be the culprit. Try setting the user's class back to the `default` class and rebuild the database with the `cap_mkdb` command. If this does not alleviate the problem, go to step two.
2. Double-check the label policies. Ensure that the policies are set correctly for the user in question, the X11 application, and the `/dev` entries.
3. If neither of these resolve the problem, send the error message and a description of your environment to the TrustedBSD discussion lists located at the TrustedBSD (http://www.TrustedBSD.org) website or to the *ηλεκτρονική λίστα γενικών ερωτήσεων του* FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-questions) mailing list.

17.16.3 Error: _secure_path(3) cannot stat `.login_conf`

When I attempt to switch from the `root` to another user in the system, the error message `_secure_path: unable to state .login_conf`.

This message is usually shown when the user has a higher label setting then that of the user whom they are attempting to become. For instance a user on the system, `joe`, has a default label of `biba/low`. The `root` user, who has a label of `biba/high`, cannot view `joe`'s home directory. This will happen regardless if `root` has used the `su` command to become `joe`, or not. In this scenario, the Biba integrity model will not permit `root` to view objects set at a lower integrity level.

17.16.4 The `root` username is broken!

In normal or even single user mode, the `root` is not recognized. The `whoami` command returns 0 (zero) and `su` returns `who are you?`. What could be going on?

This can happen if a labeling policy has been disabled, either by a sysctl(8) or the policy module was unloaded. If the policy is being disabled or has been temporarily disabled, then the login capabilities database needs to be reconfigured with the `label` option being removed. Double check the `login.conf` file to ensure that all `label` options have been removed and rebuild the database with the `cap_mkdb` command.

This may also happen if a policy restricts access to the `master.passwd` file or database. Usually caused by an administrator altering the file under a label which conflicts with the general policy being used by the system. In these cases, the user information would be read by the system and access would be blocked as the file has inherited the new label. Disable the policy via a sysctl(8) and everything should return to normal.

Óçìåéþóåéò

1. Other conditions may produce different failures. For instance, the file may not be owned by the user attempting to relabel the object, the object may not exist or may be read only. A mandatory policy will not allow the process to relabel the file, maybe because of a property of the file, a property of the process, or a property of the proposed new label value. For example: a user running at low integrity tries to change the label of a high integrity file. Or perhaps a user running at low integrity tries to change the label of a low integrity file to a high integrity label.
2. Due to a bug the `security.mac.portacl.enabled` `sysctl` variable will not work on FreeBSD 5.2.1 or previous releases.

ÊåöÜëáéï 18 Έλεγχος Συμβ΄αντων Ασφαλείας

Γρ΄αφτηκε από τον Tom Rhodes êáé Robert Watson.

18.1 Σύνοψη

Οι εκδόσεις του FreeBSD από την 6.2-RELEASE και μετ΄α περιλαμβ΄ανουν υποστήριξη για λεπτομερή έλεγχο συμβ΄αντων ασφαλείας. Ο έλεγχος συμβ΄αντων επιτρέπει αξιόπιστη, λεπτομερή και παραμετροποιήσιμη καταγραφή πλήθους συμβ΄αντων σχετικών με την ασφ΄αλεια, συμπεριλαμβανομένων των logins, των αλλαγών ρυθμίσεων, καθώς και της πρόσβασης σε αρχεία και στο δίκτυο. Οι καταγραφές αυτές είναι πολύτιμες για απευθείας παρακολούθηση του συστήματος, ανίχνευση εισβολέων, καθώς και για αν΄αλυση μετ΄α από κ΄αποια επίθεση. Το FreeBSD υλοποιεί τη μορφή αρχείων και το BSM API όπως έχουν δημοσιευτεί από την Sun, και επιτρέπει διαλειτουργικότητα με τις υλοποιήσεις ελέγχου τόσο του Solaris της Sun όσο του Mac OS της Apple.

Το κεφ΄αλαιο αυτό εστι΄αζει στην εγκατ΄ασταση και ρύθμιση του Ελέγχου Συμβ΄αντων. Εξηγεί τις πολιτικές ελέγχου, και παρέχει ένα παρ΄αδειγμα ρυθμίσεων ελέγχου.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Τι είναι ο έλεγχος συμβ΄αντων και πως λειτουργεί.
- Πως να ρυθμίσετε τον έλεγχο συμβ΄αντων στο FreeBSD για χρήστες και προγρ΄αμματα (processes).
- Πως να αναλύσετε τα ίχνη του ελέγχου χρησιμοποιώντας τα εργαλεία μείωσης όγκου δεδομένων και αν΄αλυσης.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να κατανοείτε τις βασικές έννοιες του UNIX και του FreeBSD (ÊåöÜëáéï 4).
- Να είστε εξοικειωμένος με τις βασικές έννοιες της ρύθμισης και μεταγλώττισης του πυρήνα. (ÊåöÜëáéï 9).
- Να έχετε κ΄αποια εξοικείωση με την ασφ΄αλεια και πως αυτή σχετίζεται με το FreeBSD (ÊåöÜëáéï 15).

Ðñïåéäïðïßçóç: Οι λειτουργίες ελέγχου στο FreeBSD 6.2 είναι σε πειραματικό στ΄αδιο και η εγκατ΄ασταση τους σε μηχανήματα παραγωγής θα πρέπει να γίνεται μόνο αφού ληφθούν σοβαρ΄α υπόψιν οι κίνδυνοι από την εγκατ΄ασταση πειραματικού λογισμικού. Οι γνωστοί αυτή τη στιγμή τρέχοντες περιορισμοί περιλαμβ΄ανουν την αδυναμία ελέγχου όλων των συμβ΄αντων που σχετίζονται με την ασφ΄αλεια. Επίσης κ΄αποιοι μηχανισμοί εισόδου (logins), όπως οι γραφικοί (X11-βασισμένοι) display managers, καθώς και ορισμένες υπηρεσίες τρίτων κατασκευαστών δεν είναι σωστ΄α ρυθμισμένες για τον έλεγχο εισόδου χρηστών.

Ðñïåéäïðïßçóç: Ο έλεγχος συμβ΄αντων ασφαλείας μπορεί να δημιουργήσει πολύ λεπτομερείς καταγραφές της δραστηριότητας του συστήματος: σε ένα σύστημα με υψηλό φόρτο, τα αρχεία καταγραφής μπορεί να γίνουν πολύ μεγ΄αλα, αν έχουν ρυθμιστεί για λεπτομερή καταγραφή, και να ξεπερ΄ασουν τα αρκετ΄α gigabytes την εβδομ΄αδα σε κ΄αποιες περιπτώσεις. Οι διαχειριστές θα πρέπει να λαμβ΄ανουν υπόψιν τους τις πιθανές απαιτήσεις σε χώρο δίσκου σε περίπτωση ρυθμίσεων λεπτομερούς καταγραφής. Για

παράδειγμα, ίσως είναι θεμιτό να αφιερωθεί ένα σύστημα αρχείων στο `/var/audit` ώστε τα υπόλοιπα συστήματα αρχείων να μην επηρεαστούν αν ο χώρος αυτός εξαντληθεί.

18.2 Key Terms in this Chapter

Before reading this chapter, a few key audit-related terms must be explained:

- *event*: An auditable event is any event that can be logged using the audit subsystem. Examples of security-relevant events include the creation of a file, the building of a network connection, or a user logging in. Events are either "attributable", meaning that they can be traced to an authenticated user, or "non-attributable" if they cannot be. Examples of non-attributable events are any events that occur before authentication in the login process, such as bad password attempts.
- *class*: Event classes are named sets of related events, and are used in selection expressions. Commonly used classes of events include "file creation" (fc), "exec" (ex) and "login_logout" (lo).
- *record*: A record is an audit log entry describing a security event. Records contain a record event type, information on the subject (user) performing the action, date and time information, information on any objects or arguments, and a success or failure condition.
- *trail*: An audit trail, or log file, consists of a series of audit records describing security events. Typically, trails are in roughly chronological order with respect to the time events completed. Only authorized processes are allowed to commit records to the audit trail.
- *selection expression*: A selection expression is a string containing a list of prefixes and audit event class names used to match events.
- *preselection*: The process by which the system identifies which events are of interest to the administrator in order to avoid generating audit records describing events that are not of interest. The preselection configuration uses a series of selection expressions to identify which classes of events to audit for which users, as well as global settings that apply to both authenticated and unauthenticated processes.
- *reduction*: The process by which records from existing audit trails are selected for preservation, printing, or analysis. Likewise, the process by which undesired audit records are removed from the audit trail. Using reduction, administrators can implement policies for the preservation of audit data. For example, detailed audit trails might be kept for one month, but after that, trails might be reduced in order to preserve only login information for archival purposes.

18.3 Installing Audit Support

User space support for Event Auditing is installed as part of the base FreeBSD operating system as of 6.2-RELEASE. However, Event Auditing support must be explicitly compiled into the kernel by adding the following lines to the kernel configuration file:

```
options AUDIT
```

Rebuild and reinstall the kernel via the normal process explained in Êåöüëáéï 9.

Once the kernel is built, installed, and the system has been rebooted, enable the audit daemon by adding the following line to rc.conf(5):

```
auditd_enable="YES"
```

Audit support must then be started by a reboot, or by manually starting the audit daemon:

```
/etc/rc.d/auditd start
```

18.4 Audit Configuration

All configuration files for security audit are found in `/etc/security`. The following files must be present before the audit daemon is started:

- `audit_class` - Contains the definitions of the audit classes.
- `audit_control` - Controls aspects of the audit subsystem, such as default audit classes, minimum disk space to leave on the audit log volume, maximum audit trail size, etc.
- `audit_event` - Textual names and descriptions of system audit events, as well as a list of which classes each event in in.
- `audit_user` - User-specific audit requirements, which are combined with the global defaults at login.
- `audit_warn` - A customizable shell script used by auditd to generate warning messages in exceptional situations, such as when space for audit records is running low or when the audit trail file has been rotated.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Audit configuration files should be edited and maintained carefully, as errors in configuration may result in improper logging of events.

18.4.1 Event Selection Expressions

Selection expressions are used in a number of places in the audit configuration to determine which events should be audited. Expressions contain a list of event classes to match, each with a prefix indicating whether matching records should be accepted or ignored, and optionally to indicate if the entry is intended to match successful or failed operations. Selection expressions are evaluated from left to right, and two expressions are combined by appending one onto the other.

The following list contains the default audit event classes present in `audit_class`:

- `all` - `all` - Match all event classes.
- `ad` - `administrative` - Administrative actions performed on the system as a whole.
- `ap` - `application` - Application defined action.
- `cl` - `file_close` - Audit calls to the `close` system call.
- `ex` - `exec` - Audit program execution. Auditing of command line arguments and environmental variables is controlled via audit_control(5) using the `argv` and `envv` parameters to the `policy` setting.
- `fa` - `file_attr_acc` - Audit the access of object attributes such as stat(1), pathconf(2) and similar events.

- `fc` - `file_creation` - Audit events where a file is created as a result.
- `fd` - `file_deletion` - Audit events where file deletion occurs.
- `fm` - `file_attr_mod` - Audit events where file attribute modification occurs, such as chown(8), chflags(1), flock(2), etc.
- `fr` - `file_read` - Audit events in which data is read, files are opened for reading, etc.
- `fw` - `file_write` - Audit events in which data is written, files are written or modified, etc.
- `io` - `ioctl` - Audit use of the ioctl(2) system call.
- `ip` - `ipc` - Audit various forms of Inter-Process Communication, including POSIX pipes and System V IPC operations.
- `lo` - `login_logout` - Audit login(1) and logout(1) events occurring on the system.
- `na` - `non_attrib` - Audit non-attributable events.
- `no` - `no_class` - Match no audit events.
- `nt` - `network` - Audit events related to network actions, such as connect(2) and accept(2).
- `ot` - `other` - Audit miscellaneous events.
- `pc` - `process` - Audit process operations, such as exec(3) and exit(3).

These audit event classes may be customized by modifying the `audit_class` and `audit_event` configuration files.

Each audit class in the list is combined with a prefix indicating whether successful/failed operations are matched, and whether the entry is adding or removing matching for the class and type.

- (none) Audit both successful and failed instances of the event.
- `+` Audit successful events in this class.
- `-` Audit failed events in this class.
- `^` Audit neither successful nor failed events in this class.
- `^+` Don't audit successful events in this class.
- `^-` Don't audit failed events in this class.

The following example selection string selects both successful and failed login/logout events, but only successful execution events:

```
lo,+ex
```

18.4.2 Configuration Files

In most cases, administrators will need to modify only two files when configuring the audit system: `audit_control` and `audit_user`. The first controls system-wide audit properties and policies; the second may be used to fine-tune auditing by user.

18.4.2.1 The `audit_control` File

The `audit_control` file specifies a number of defaults for the audit subsystem. Viewing the contents of this file, we see the following:

```
dir:/var/audit
flags:lo
minfree:20
naflags:lo
policy:cnt
filesz:0
```

The `dir` option is used to set one or more directories where audit logs will be stored. If more than one directory entry appears, they will be used in order as they fill. It is common to configure audit so that audit logs are stored on a dedicated file system, in order to prevent interference between the audit subsystem and other subsystems if the file system fills.

The `flags` field sets the system-wide default preselection mask for attributable events. In the example above, successful and failed login and logout events are audited for all users.

The `minfree` option defines the minimum percentage of free space for the file system where the audit trail is stored. When this threshold is exceeded, a warning will be generated. The above example sets the minimum free space to twenty percent.

The `naflags` option specifies audit classes to be audited for non-attributed events, such as the login process and system daemons.

The `policy` option specifies a comma-separated list of policy flags controlling various aspects of audit behavior. The default `cnt` flag indicates that the system should continue running despite an auditing failure (this flag is highly recommended). Another commonly used flag is `argv`, which causes command line arguments to the execve(2) system call to audited as part of command execution.

The `filesz` option specifies the maximum size in bytes to allow an audit trail file to grow to before automatically terminating and rotating the trail file. The default, 0, disables automatic log rotation. If the requested file size is non-zero and below the minimum 512k, it will be ignored and a log message will be generated.

18.4.2.2 The `audit_user` File

The `audit_user` file permits the administrator to specify further audit requirements for specific users. Each line configures auditing for a user via two fields: the first is the `alwaysaudit` field, which specifies a set of events that should always be audited for the user, and the second is the `neveraudit` field, which specifies a set of events that should never be audited for the user.

The following example `audit_user` file audits login/logout events and successful command execution for the root user, and audits file creation and successful command execution for the www user. If used with the example `audit_control` file above, the `lo` entry for `root` is redundant, and login/logout events will also be audited for the `www` user.

```
root:lo,+ex:no
www:fc,+ex:no
```

18.5 Administering the Audit Subsystem

18.5.1 Viewing Audit Trails

Audit trails are stored in the BSM binary format, so tools must be used to modify or convert to text. The `praudit` command convert trail files to a simple text format; the `auditreduce` command may be used to reduce the audit trail file for analysis, archiving, or printing purposes. `auditreduce` supports a variety of selection parameters, including event type, event class, user, date or time of the event, and the file path or object acted on.

For example, the `praudit` utility will dump the entire contents of a specified audit log in plain text:

```
# praudit /var/audit/AUDITFILE
```

Where *`AUDITFILE`* is the audit log to dump.

Audit trails consist of a series of audit records made up of tokens, which `praudit` prints sequentially one per line. Each token is of a specific type, such as `header` holding an audit record header, or `path` holding a file path from a name lookup. The following is an example of an `execve` event:

```
header,133,10,execve(2),0,Mon Sep 25 15:58:03 2006, + 384 msec
exec arg,finger,doug
path,/usr/bin/finger
attribute,555,root,wheel,90,24918,104944
subject,robert,root,wheel,root,wheel,38439,38032,42086,128.232.9.100
return,success,0
trailer,133
```

This audit represents a successful `execve` call, in which the command `finger doug` has been run. The arguments token contains both the processed command line presented by the shell to the kernel. The path token holds the path to the executable as looked up by the kernel. The attribute token describes the binary, and in particular, includes the file mode which can be used to determine if the application was setuid. The subject token describes the subject process, and stores in sequence the audit user ID, effective user ID and group ID, real user ID and group ID, process ID, session ID, port ID, and login address. Notice that the audit user ID and real user ID differ: the user `robert` has switched to the `root` account before running this command, but it is audited using the original authenticated user. Finally, the return token indicates the successful execution, and the trailer concludes the record.

18.5.2 Reducing Audit Trails

Since audit logs may be very large, an administrator will likely want to select a subset of records for using, such as records associated with a specific user:

```
# auditreduce -u trhodes /var/audit/AUDITFILE | praudit
```

This will select all audit records produced for the user `trhodes` stored in the *`AUDITFILE`* file.

18.5.3 Delegating Audit Review Rights

Members of the `audit` group are given permission to read audit trails in `/var/audit`; by default, this group is empty, so only the `root` user may read audit trails. Users may be added to the `audit` group in order to delegate audit

review rights to the user. As the ability to track audit log contents provides significant insight into the behavior of users and processes, it is recommended that the delegation of audit review rights be performed with caution.

18.5.4 Live Monitoring Using Audit Pipes

Audit pipes are cloning pseudo-devices in the device file system which allow applications to tap the live audit record stream. This is primarily of interest to authors of intrusion detection and system monitoring applications. However, for the administrator the audit pipe device is a convenient way to allow live monitoring without running into problems with audit trail file ownership or log rotation interrupting the event stream. To track the live audit event stream, use the following command line

```
# praudit /dev/auditpipe
```

By default, audit pipe device nodes are accessible only to the `root` user. To make them accessible to the members of the `audit` group, add a `devfs` rule to `devfs.rules`:

```
add path 'auditpipe*' mode 0440 group audit
```

See devfs.rules(5) for more information on configuring the devfs file system.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** It is easy to produce audit event feedback cycles, in which the viewing of each audit event results in the generation of more audit events. For example, if all network I/O is audited, and praudit is run from an SSH session, then a continuous stream of audit events will be generated at a high rate, as each event being printed will generate another event. It is advisable to run praudit on an audit pipe device from sessions without fine-grained I/O auditing in order to avoid this happening.

18.5.5 Rotating Audit Trail Files

Audit trails are written to only by the kernel, and managed only by the audit daemon, **auditd**. Administrators should not attempt to use newsyslog.conf(5) or other tools to directly rotate audit logs. Instead, the `audit` management tool may be used to shut down auditing, reconfigure the audit system, and perform log rotation. The following command causes the audit daemon to create a new audit log and signal the kernel to switch to using the new log. The old log will be terminated and renamed, at which point it may then be manipulated by the administrator.

```
# audit -n
```

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** If the **auditd** daemon is not currently running, this command will fail and an error message will be produced.

Adding the following line to `/etc/crontab` will force the rotation every twelve hours from cron(8):

```
0     */12       *       *       *       root    /usr/sbin/audit -n
```

The change will take effect once you have saved the new `/etc/crontab`.

Automatic rotation of the audit trail file based on file size is possible via the `filesz` option in audit_control(5), and is described in the configuration files section of this chapter.

18.5.6 Compressing Audit Trails

As audit trail files can become very large, it is often desirable to compress or otherwise archive trails once they have been closed by the audit daemon. The `audit_warn` script can be used to perform customized operations for a variety of audit-related events, including the clean termination of audit trails when they are rotated. For example, the following may be added to the `audit_warn` script to compress audit trails on close:

```
#
# Compress audit trail files on close.
#
if [ "$1" = closefile ]; then
        gzip -9 $2
fi
```

Other archiving activities might include copying trail files to a centralized server, deleting old trail files, or reducing the audit trail to remove unneeded records. The script will be run only when audit trail files are cleanly terminated, so will not be run on trails left unterminated following an improper shutdown.

ÊåöÜëáéï 19 Αποθηκευτικ΄α Μέσα

19.1 Σύνοψη

Το κεφ΄αλαιο αυτό καλύπτει την χρήση των δίσκων στο FreeBSD. Περιλαμβ΄ανει δίσκους που υποστηρίζονται από μνήμη, δίσκους συνδεδεμένους απευθείας στο δίκτυο, τις τυπικές συσκευές αποθήκευσης SCSI/IDE, καθώς και συσκευές που χρησιμοποιούν διεπαφή USB.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Την ορολογία που χρησιμοποιεί το FreeBSD για να περιγρ΄αψει την οργ΄ανωση των δεδομένων στο φυσικό μέσο του δίσκου (partitions - κατατμήσεις - και slices).
- Πως να προσθέσετε νέους σκληρούς δίσκους στο σύστημα σας.
- Πως να ρυθμίσετε το FreeBSD να χρησιμοποιεί συσκευές αποθήκευσης USB.
- Πως να ρυθμίσετε εικονικ΄α συστήματα αρχείων, όπως δίσκους που αποθηκεύονται σε μνήμη RAM.
- Πως να χρησιμοποιήσετε quotas για να περιορίσετε τη χρήση χώρου στο δίσκο.
- Πως να κρυπτογραφήσετε δίσκους για να τους ασφαλίσετε από επιθέσεις.
- Πως να δημιουργήσετε και να γρ΄αψετε CD και DVD στο FreeBSD.
- Τα δι΄αφορα διαθέσιμα μέσα αποθήκευσης για αντίγραφα ασφαλείας.
- Πως να χρησιμοποιήσετε προγρ΄αμματα λήψης αντιγρ΄αφων ασφαλείας στο FreeBSD.
- Πως να π΄αρετε αντίγραφα ασφαλείας σε δισκέττες.
- Τι είναι οι εικόνες (snapshots) σε ένα σύστημα αρχείων και πως να τις χρησιμοποιήσετε αποδοτικ΄α.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να ξέρετε πως θα ρυθμίσετε και θα εγκαταστήσετε ένα νέο πυρήνα του FreeBSD (ÊåöÜëáéï 9).

19.2 Device Names

The following is a list of physical storage devices supported in FreeBSD, and the device names associated with them.

Ðßíáêáò 19-1. Physical Disk Naming Conventions

Drive type	Drive device name
IDE hard drives	`ad`
IDE CDROM drives	`acd`
SCSI hard drives and USB Mass storage devices	`da`
SCSI CDROM drives	`cd`
Assorted non-standard CDROM drives	`mcd` for Mitsumi CD-ROM and `scd` for Sony CD-ROM devices
Floppy drives	`fd`

Drive type	Drive device name
SCSI tape drives	`sa`
IDE tape drives	`ast`
Flash drives	`fla` for DiskOnChip® Flash device
RAID drives	`aacd` for Adaptec® AdvancedRAID, `mlxd` and `mlyd` for Mylex®, `amrd` for AMI MegaRAID®, `idad` for Compaq Smart RAID, `twed` for 3ware® RAID.

19.3 Adding Disks

Originally contributed by David O'Brien.

Lets say we want to add a new SCSI disk to a machine that currently only has a single drive. First turn off the computer and install the drive in the computer following the instructions of the computer, controller, and drive manufacturer. Due to the wide variations of procedures to do this, the details are beyond the scope of this document.

Login as user `root`. After you have installed the drive, inspect `/var/run/dmesg.boot` to ensure the new disk was found. Continuing with our example, the newly added drive will be `da1` and we want to mount it on `/1` (if you are adding an IDE drive, the device name will be `ad1`).

FreeBSD runs on IBM-PC compatible computers, therefore it must take into account the PC BIOS partitions. These are different from the traditional BSD partitions. A PC disk has up to four BIOS partition entries. If the disk is going to be truly dedicated to FreeBSD, you can use the *dedicated* mode. Otherwise, FreeBSD will have to live within one of the PC BIOS partitions. FreeBSD calls the PC BIOS partitions *slices* so as not to confuse them with traditional BSD partitions. You may also use slices on a disk that is dedicated to FreeBSD, but used in a computer that also has another operating system installed. This is a good way to avoid confusing the `fdisk` utility of other, non-FreeBSD operating systems.

In the slice case the drive will be added as `/dev/da1s1e`. This is read as: SCSI disk, unit number 1 (second SCSI disk), slice 1 (PC BIOS partition 1), and `e` BSD partition. In the dedicated case, the drive will be added simply as `/dev/da1e`.

Due to the use of 32-bit integers to store the number of sectors, bsdlabel(8) is limited to 2^32-1 sectors per disk or 2TB in most cases. The fdisk(8) format allows a starting sector of no more than 2^32-1 and a length of no more than 2^32-1, limiting partitions to 2TB and disks to 4TB in most cases. The sunlabel(8) format is limited to 2^32-1 sectors per partition and 8 partitions for a total of 16TB. For larger disks, gpt(8) partitions may be used.

19.3.1 Using sysinstall(8)

1. Navigating **Sysinstall**

   You may use `sysinstall` to partition and label a new disk using its easy to use menus. Either login as user `root` or use the `su` command. Run `sysinstall` and enter the `Configure` menu. Within the `FreeBSD Configuration Menu`, scroll down and select the `Fdisk` option.

2. **fdisk** Partition Editor

   Once inside **fdisk**, typing **`A`** will use the entire disk for FreeBSD. When asked if you want to "remain cooperative with any future possible operating systems", answer `YES`. Write the changes to the disk using **`W`**.

Now exit the FDISK editor by typing **q**. Next you will be asked about the "Master Boot Record". Since you are adding a disk to an already running system, choose `None`.

3. Disk Label Editor

   Next, you need to exit **sysinstall** and start it again. Follow the directions above, although this time choose the `Label` option. This will enter the `Disk Label Editor`. This is where you will create the traditional BSD partitions. A disk can have up to eight partitions, labeled `a-h`. A few of the partition labels have special uses. The `a` partition is used for the root partition (`/`). Thus only your system disk (e.g, the disk you boot from) should have an `a` partition. The `b` partition is used for swap partitions, and you may have many disks with swap partitions. The `c` partition addresses the entire disk in dedicated mode, or the entire FreeBSD slice in slice mode. The other partitions are for general use.

   sysinstall's Label editor favors the `e` partition for non-root, non-swap partitions. Within the Label editor, create a single file system by typing **C**. When prompted if this will be a FS (file system) or swap, choose `FS` and type in a mount point (e.g, `/mnt`). When adding a disk in post-install mode, **sysinstall** will not create entries in `/etc/fstab` for you, so the mount point you specify is not important.

   You are now ready to write the new label to the disk and create a file system on it. Do this by typing **W**. Ignore any errors from **sysinstall** that it could not mount the new partition. Exit the Label Editor and **sysinstall** completely.

4. Finish

   The last step is to edit `/etc/fstab` to add an entry for your new disk.

19.3.2 Using Command Line Utilities

19.3.2.1 Using Slices

This setup will allow your disk to work correctly with other operating systems that might be installed on your computer and will not confuse other operating systems' `fdisk` utilities. It is recommended to use this method for new disk installs. Only use `dedicated` mode if you have a good reason to do so!

```
# dd if=/dev/zero of=/dev/da1 bs=1k count=1
# fdisk -BI da1 #Initialize your new disk
# bsdlabel -B -w -r da1s1 auto #Label it.
# bsdlabel -e da1s1 # Edit the bsdlabel just created and add any partitions.
# mkdir -p /1
# newfs /dev/da1s1e # Repeat this for every partition you created.
# mount /dev/da1s1e /1 # Mount the partition(s)
# vi /etc/fstab # Add the appropriate entry/entries to your /etc/fstab.
```

If you have an IDE disk, substitute `ad` for `da`.

19.3.2.2 Dedicated

If you will not be sharing the new drive with another operating system, you may use the `dedicated` mode. Remember this mode can confuse Microsoft operating systems; however, no damage will be done by them. IBM's OS/2 however, will "appropriate" any partition it finds which it does not understand.

```
# dd if=/dev/zero of=/dev/da1 bs=1k count=1
# bsdlabel -Brw da1 auto
```

```
# bsdlabel -e da1                          # create the 'e' partition
# newfs -d0 /dev/da1e
# mkdir -p /1
# vi /etc/fstab                                  # add an entry for /dev/da1e
# mount /1
```

An alternate method is:

```
# dd if=/dev/zero of=/dev/da1 count=2
# bsdlabel /dev/da1 | bsdlabel -BrR da1 /dev/stdin
# newfs /dev/da1e
# mkdir -p /1
# vi /etc/fstab                                          # add an entry for /dev/da1e
# mount /1
```

19.4 RAID

19.4.1 Software RAID

19.4.1.1 Concatenated Disk Driver (CCD) Configuration

Original work by Christopher Shumway. Revised by Jim Brown.

When choosing a mass storage solution the most important factors to consider are speed, reliability, and cost. It is rare to have all three in balance; normally a fast, reliable mass storage device is expensive, and to cut back on cost either speed or reliability must be sacrificed.

In designing the system described below, cost was chosen as the most important factor, followed by speed, then reliability. Data transfer speed for this system is ultimately constrained by the network. And while reliability is very important, the CCD drive described below serves online data that is already fully backed up on CD-R's and can easily be replaced.

Defining your own requirements is the first step in choosing a mass storage solution. If your requirements prefer speed or reliability over cost, your solution will differ from the system described in this section.

19.4.1.1.1 Installing the Hardware

In addition to the IDE system disk, three Western Digital 30GB, 5400 RPM IDE disks form the core of the CCD disk described below providing approximately 90GB of online storage. Ideally, each IDE disk would have its own IDE controller and cable, but to minimize cost, additional IDE controllers were not used. Instead the disks were configured with jumpers so that each IDE controller has one master, and one slave.

Upon reboot, the system BIOS was configured to automatically detect the disks attached. More importantly, FreeBSD detected them on reboot:

```
ad0: 19574MB <WDC WD205BA> [39770/16/63] at ata0-master UDMA33
ad1: 29333MB <WDC WD307AA> [59598/16/63] at ata0-slave UDMA33
ad2: 29333MB <WDC WD307AA> [59598/16/63] at ata1-master UDMA33
ad3: 29333MB <WDC WD307AA> [59598/16/63] at ata1-slave UDMA33
```

Óçìåßùóç: If FreeBSD does not detect all the disks, ensure that you have jumpered them correctly. Most IDE drives also have a “Cable Select” jumper. This is *not* the jumper for the master/slave relationship. Consult the drive documentation for help in identifying the correct jumper.

Next, consider how to attach them as part of the file system. You should research both vinum(8) (Êåöüëáéï 22) and ccd(4). In this particular configuration, ccd(4) was chosen.

19.4.1.1.2 Setting Up the CCD

The ccd(4) driver allows you to take several identical disks and concatenate them into one logical file system. In order to use ccd(4), you need a kernel with ccd(4) support built in. Add this line to your kernel configuration file, rebuild, and reinstall the kernel:

```
device   ccd
```

The ccd(4) support can also be loaded as a kernel loadable module.

To set up ccd(4), you must first use bsdlabel(8) to label the disks:

```
bsdlabel -r -w ad1 auto
bsdlabel -r -w ad2 auto
bsdlabel -r -w ad3 auto
```

This creates a bsdlabel for `ad1c`, `ad2c` and `ad3c` that spans the entire disk.

The next step is to change the disk label type. You can use bsdlabel(8) to edit the disks:

```
bsdlabel -e ad1
bsdlabel -e ad2
bsdlabel -e ad3
```

This opens up the current disk label on each disk with the editor specified by the `EDITOR` environment variable, typically vi(1).

An unmodified disk label will look something like this:

```
8 partitions:
#        size   offset    fstype   [fsize bsize bps/cpg]
  c: 60074784        0    unused        0     0     0   # (Cyl.    0 - 59597)
```

Add a new `e` partition for ccd(4) to use. This can usually be copied from the `c` partition, but the `fstype` *must* be **`4.2BSD`**. The disk label should now look something like this:

```
8 partitions:
#        size   offset    fstype   [fsize bsize bps/cpg]
  c: 60074784        0    unused        0     0     0   # (Cyl.    0 - 59597)
  e: 60074784        0    4.2BSD        0     0     0   # (Cyl.    0 - 59597)
```

19.4.1.1.3 Building the File System

Now that you have all the disks labeled, you must build the ccd(4). To do that, use ccdconfig(8), with options similar to the following:

```
ccdconfig ccd0❶ 32❷ 0❸ /dev/ad1e❹ /dev/ad2e /dev/ad3e
```

The use and meaning of each option is shown below:

❶ The first argument is the device to configure, in this case, `/dev/ccd0c`. The `/dev/` portion is optional.

❷ The interleave for the file system. The interleave defines the size of a stripe in disk blocks, each normally 512 bytes. So, an interleave of 32 would be 16,384 bytes.

❸ Flags for ccdconfig(8). If you want to enable drive mirroring, you can specify a flag here. This configuration does not provide mirroring for ccd(4), so it is set at 0 (zero).

❹ The final arguments to ccdconfig(8) are the devices to place into the array. Use the complete pathname for each device.

After running ccdconfig(8) the ccd(4) is configured. A file system can be installed. Refer to newfs(8) for options, or simply run:

```
newfs /dev/ccd0c
```

19.4.1.1.4 Making it All Automatic

Generally, you will want to mount the ccd(4) upon each reboot. To do this, you must configure it first. Write out your current configuration to `/etc/ccd.conf` using the following command:

```
ccdconfig -g > /etc/ccd.conf
```

During reboot, the script `/etc/rc` runs `ccdconfig -C` if `/etc/ccd.conf` exists. This automatically configures the ccd(4) so it can be mounted.

> **Óçìåßùóç:** If you are booting into single user mode, before you can mount(8) the ccd(4), you need to issue the following command to configure the array:
>
> ```
> ccdconfig -C
> ```

To automatically mount the ccd(4), place an entry for the ccd(4) in `/etc/fstab` so it will be mounted at boot time:

```
/dev/ccd0c              /media       ufs     rw      2       2
```

19.4.1.2 The Vinum Volume Manager

The Vinum Volume Manager is a block device driver which implements virtual disk drives. It isolates disk hardware from the block device interface and maps data in ways which result in an increase in flexibility, performance and reliability compared to the traditional slice view of disk storage. vinum(8) implements the RAID-0, RAID-1 and RAID-5 models, both individually and in combination.

See ÊåöÜëáéï 22 for more information about vinum(8).

19.4.2 Hardware RAID

FreeBSD also supports a variety of hardware RAID controllers. These devices control a RAID subsystem without the need for FreeBSD specific software to manage the array.

Using an on-card BIOS, the card controls most of the disk operations itself. The following is a brief setup description using a Promise IDE RAID controller. When this card is installed and the system is started up, it displays a prompt requesting information. Follow the instructions to enter the card's setup screen. From here, you have the ability to combine all the attached drives. After doing so, the disk(s) will look like a single drive to FreeBSD. Other RAID levels can be set up accordingly.

19.4.3 Rebuilding ATA RAID1 Arrays

FreeBSD allows you to hot-replace a failed disk in an array. This requires that you catch it before you reboot.

You will probably see something like the following in `/var/log/messages` or in the dmesg(8) output:

```
ad6 on monster1 suffered a hard error.
ad6: READ command timeout tag=0 serv=0 - resetting
ad6: trying fallback to PIO mode
ata3: resetting devices .. done
ad6: hard error reading fsbn 1116119 of 0-7 (ad6 bn 1116119; cn 1107 tn 4 sn 11)\\
status=59 error=40
ar0: WARNING - mirror lost
```

Using atacontrol(8), check for further information:

```
# atacontrol list
ATA channel 0:
       Master:      no device present
       Slave:   acd0 <HL-DT-ST CD-ROM GCR-8520B/1.00> ATA/ATAPI rev 0

ATA channel 1:
       Master:      no device present
       Slave:       no device present

ATA channel 2:
       Master:  ad4 <MAXTOR 6L080J4/A93.0500> ATA/ATAPI rev 5
       Slave:       no device present

ATA channel 3:
       Master:  ad6 <MAXTOR 6L080J4/A93.0500> ATA/ATAPI rev 5
       Slave:       no device present

# atacontrol status ar0
ar0: ATA RAID1 subdisks: ad4 ad6 status: DEGRADED
```

1. You will first need to detach the ata channel with the failed disk so you can safely remove it:

```
# atacontrol detach ata3
```

2. Replace the disk.
3. Reattach the ata channel:

```
# atacontrol attach ata3
Master:  ad6 <MAXTOR 6L080J4/A93.0500> ATA/ATAPI rev 5
Slave:   no device present
```

4. Add the new disk to the array as a spare:

```
# atacontrol addspare ar0 ad6
```

5. Rebuild the array:

```
# atacontrol rebuild ar0
```

6. It is possible to check on the progress by issuing the following command:

```
# dmesg | tail -10
[output removed]
ad6: removed from configuration
ad6: deleted from ar0 disk1
ad6: inserted into ar0 disk1 as spare

# atacontrol status ar0
ar0: ATA RAID1 subdisks: ad4 ad6 status: REBUILDING 0% completed
```

7. Wait until this operation completes.

19.5 USB Storage Devices

Contributed by Marc Fonvieille.

A lot of external storage solutions, nowadays, use the Universal Serial Bus (USB): hard drives, USB thumbdrives, CD-R burners, etc. FreeBSD provides support for these devices.

19.5.1 Configuration

The USB mass storage devices driver, umass(4), provides the support for USB storage devices. If you use the `GENERIC` kernel, you do not have to change anything in your configuration. If you use a custom kernel, be sure that the following lines are present in your kernel configuration file:

```
device scbus
device da
device pass
device uhci
device ohci
device usb
device umass
```

The umass(4) driver uses the SCSI subsystem to access to the USB storage devices, your USB device will be seen as a SCSI device by the system. Depending on the USB chipset on your motherboard, you only need either `device`

`uhci` or `device ohci`, however having both in the kernel configuration file is harmless. Do not forget to compile and install the new kernel if you added any lines.

> **Óçìåßùóç:** If your USB device is a CD-R or DVD burner, the SCSI CD-ROM driver, cd(4), must be added to the kernel via the line:
>
> ```
> device cd
> ```
>
> Since the burner is seen as a SCSI drive, the driver atapicam(4) should not be used in the kernel configuration.

Support for USB 2.0 controllers is provided on FreeBSD; however, you must add:

```
device ehci
```

to your configuration file for USB 2.0 support. Note uhci(4) and ohci(4) drivers are still needed if you want USB 1.X support.

19.5.2 Testing the Configuration

The configuration is ready to be tested: plug in your USB device, and in the system message buffer (dmesg(8)), the drive should appear as something like:

```
umass0: USB Solid state disk, rev 1.10/1.00, addr 2
GEOM: create disk da0 dp=0xc2d74850
da0 at umass-sim0 bus 0 target 0 lun 0
da0: <Generic Traveling Disk 1.11> Removable Direct Access SCSI-2 device
da0: 1.000MB/s transfers
da0: 126MB (258048 512 byte sectors: 64H 32S/T 126C)
```

Of course, the brand, the device node (`da0`) and other details can differ according to your configuration.

Since the USB device is seen as a SCSI one, the `camcontrol` command can be used to list the USB storage devices attached to the system:

```
# camcontrol devlist
<Generic Traveling Disk 1.11>      at scbus0 target 0 lun 0 (da0,pass0)
```

If the drive comes with a file system, you should be able to mount it. The ÔìÞìá 19.3 will help you to format and create partitions on the USB drive if needed.

To make this device mountable as a normal user, certain steps have to be taken. First, the devices that are created when a USB storage device is connected need to be accessible by the user. A solution is to make all users of these devices a member of the `operator` group. This is done with pw(8). Second, when the devices are created, the `operator` group should be able to read and write them. This is accomplished by adding these lines to `/etc/devfs.rules`:

```
[localrules=1]
add path 'da*' mode 0660 group operator
```

Óçìåßùóç: If there already are SCSI disks in the system, it must be done a bit different. E.g., if the system already contains disks `da0` through `da2` attached to the system, change the second line as follows:

```
add path 'da[3-9]*' mode 0660 group operator
```

This will exclude the already existing disks from belonging to the `operator` group.

You also have to enable your devfs.rules(5) ruleset in your `/etc/rc.conf` file:

```
devfs_system_ruleset="localrules"
```

Next, the kernel has to be configured to allow regular users to mount file systems. The easiest way is to add the following line to `/etc/sysctl.conf`:

```
vfs.usermount=1
```

Note that this only takes effect after the next reboot. Alternatively, one can also use sysctl(8) to set this variable.

The final step is to create a directory where the file system is to be mounted. This directory needs to be owned by the user that is to mount the file system. One way to do that is for `root` to create a subdirectory owned by that user as `/mnt/$USER` (replace *$USER* by the login name of the actual user):

```
# mkdir /mnt/$USER
# chown $USER:$USER /mnt/$USER
```

Suppose a USB thumbdrive is plugged in, and a device `/dev/da0s1` appears. Since these devices usually come preformatted with a FAT file system, one can mount them like this:

```
% mount_msdosfs -m 644 -M 755 /dev/da0s1 /mnt/$USER
```

If you unplug the device (the disk must be unmounted before), you should see, in the system message buffer, something like the following:

```
umass0: at uhub0 port 1 (addr 2) disconnected
(da0:umass-sim0:0:0:0): lost device
(da0:umass-sim0:0:0:0): removing device entry
GEOM: destroy disk da0 dp=0xc2d74850
umass0: detached
```

19.5.3 Further Reading

Beside the Adding Disks and Mounting and Unmounting File Systems sections, reading various manual pages may be also useful: umass(4), camcontrol(8), and usbdevs(8).

19.6 Creating and Using Optical Media (CDs)

Contributed by Mike Meyer.

19.6.1 Introduction

CDs have a number of features that differentiate them from conventional disks. Initially, they were not writable by the user. They are designed so that they can be read continuously without delays to move the head between tracks. They are also much easier to transport between systems than similarly sized media were at the time.

CDs do have tracks, but this refers to a section of data to be read continuously and not a physical property of the disk. To produce a CD on FreeBSD, you prepare the data files that are going to make up the tracks on the CD, then write the tracks to the CD.

The ISO 9660 file system was designed to deal with these differences. It unfortunately codifies file system limits that were common then. Fortunately, it provides an extension mechanism that allows properly written CDs to exceed those limits while still working with systems that do not support those extensions.

The `sysutils/cdrtools` port includes mkisofs(8), a program that you can use to produce a data file containing an ISO 9660 file system. It has options that support various extensions, and is described below.

Which tool to use to burn the CD depends on whether your CD burner is ATAPI or something else. ATAPI CD burners use the `burncd` program that is part of the base system. SCSI and USB CD burners should use `cdrecord` from the `sysutils/cdrtools` port. It is also possible to use `cdrecord` and other tools for SCSI drives on ATAPI hardware with the ATAPI/CAM module.

If you want CD burning software with a graphical user interface, you may wish to take a look at either **X-CD-Roast** or **K3b**. These tools are available as packages or from the `sysutils/xcdroast` and `sysutils/k3b` ports. **X-CD-Roast** and **K3b** require the ATAPI/CAM module with ATAPI hardware.

19.6.2 mkisofs

The mkisofs(8) program, which is part of the `sysutils/cdrtools` port, produces an ISO 9660 file system that is an image of a directory tree in the UNIX file system name space. The simplest usage is:

```
# mkisofs -o imagefile.iso /path/to/tree
```

This command will create an *`imagefile.iso`* containing an ISO 9660 file system that is a copy of the tree at *`/path/to/tree`*. In the process, it will map the file names to names that fit the limitations of the standard ISO 9660 file system, and will exclude files that have names uncharacteristic of ISO file systems.

A number of options are available to overcome those restrictions. In particular, `-R` enables the Rock Ridge extensions common to UNIX systems, `-J` enables Joliet extensions used by Microsoft systems, and `-hfs` can be used to create HFS file systems used by Mac OS.

For CDs that are going to be used only on FreeBSD systems, `-U` can be used to disable all filename restrictions. When used with `-R`, it produces a file system image that is identical to the FreeBSD tree you started from, though it may violate the ISO 9660 standard in a number of ways.

The last option of general use is `-b`. This is used to specify the location of the boot image for use in producing an “El Torito” bootable CD. This option takes an argument which is the path to a boot image from the top of the tree being written to the CD. By default, mkisofs(8) creates an ISO image in the so-called “floppy disk emulation” mode, and thus expects the boot image to be exactly 1200, 1440 or 2880 KB in size. Some boot loaders, like the one used by the

FreeBSD distribution disks, do not use emulation mode; in this case, the `-no-emul-boot` option should be used. So, if `/tmp/myboot` holds a bootable FreeBSD system with the boot image in `/tmp/myboot/boot/cdboot`, you could produce the image of an ISO 9660 file system in `/tmp/bootable.iso` like so:

```
# mkisofs -R -no-emul-boot -b boot/cdboot -o /tmp/bootable.iso /tmp/myboot
```

Having done that, if you have `md` configured in your kernel, you can mount the file system with:

```
# mdconfig -a -t vnode -f /tmp/bootable.iso -u 0
# mount -t cd9660 /dev/md0 /mnt
```

At which point you can verify that `/mnt` and `/tmp/myboot` are identical.

There are many other options you can use with mkisofs(8) to fine-tune its behavior. In particular: modifications to an ISO 9660 layout and the creation of Joliet and HFS discs. See the mkisofs(8) manual page for details.

19.6.3 burncd

If you have an ATAPI CD burner, you can use the `burncd` command to burn an ISO image onto a CD. `burncd` is part of the base system, installed as `/usr/sbin/burncd`. Usage is very simple, as it has few options:

```
# burncd -f cddevice data imagefile.iso fixate
```

Will burn a copy of *`imagefile.iso`* on *`cddevice`*. The default device is `/dev/acd0`. See burncd(8) for options to set the write speed, eject the CD after burning, and write audio data.

19.6.4 cdrecord

If you do not have an ATAPI CD burner, you will have to use `cdrecord` to burn your CDs. `cdrecord` is not part of the base system; you must install it from either the port at `sysutils/cdrtools` or the appropriate package. Changes to the base system can cause binary versions of this program to fail, possibly resulting in a “coaster”. You should therefore either upgrade the port when you upgrade your system, or if you are tracking -STABLE, upgrade the port when a new version becomes available.

While `cdrecord` has many options, basic usage is even simpler than `burncd`. Burning an ISO 9660 image is done with:

```
# cdrecord dev=device imagefile.iso
```

The tricky part of using `cdrecord` is finding the `dev` to use. To find the proper setting, use the `-scanbus` flag of `cdrecord`, which might produce results like this:

```
# cdrecord -scanbus
Cdrecord-Clone 2.01 (i386-unknown-freebsd7.0) Copyright (C) 1995-2004 Jörg Schilling
Using libscg version 'schily-0.1'
scsibus0:
        0,0,0     0) 'SEAGATE ' 'ST39236LW       ' '0004' Disk
        0,1,0     1) 'SEAGATE ' 'ST39173W        ' '5958' Disk
        0,2,0     2) *
        0,3,0     3) 'iomega  ' 'jaz 1GB         ' 'J.86' Removable Disk
        0,4,0     4) 'NEC     ' 'CD-ROM DRIVE:466' '1.26' Removable CD-ROM
```

```
        0,5,0     5) *
        0,6,0     6) *
        0,7,0     7) *
scsibus1:
        1,0,0   100) *
        1,1,0   101) *
        1,2,0   102) *
        1,3,0   103) *
        1,4,0   104) *
        1,5,0   105) 'YAMAHA  ' 'CRW4260         ' '1.0q' Removable CD-ROM
        1,6,0   106) 'ARTEC   ' 'AM12S           ' '1.06' Scanner
        1,7,0   107) *
```

This lists the appropriate `dev` value for the devices on the list. Locate your CD burner, and use the three numbers separated by commas as the value for `dev`. In this case, the CRW device is 1,5,0, so the appropriate input would be `dev=1,5,0`. There are easier ways to specify this value; see cdrecord(1) for details. That is also the place to look for information on writing audio tracks, controlling the speed, and other things.

19.6.5 Duplicating Audio CDs

You can duplicate an audio CD by extracting the audio data from the CD to a series of files, and then writing these files to a blank CD. The process is slightly different for ATAPI and SCSI drives.

SCSI Drives

1. Use `cdda2wav` to extract the audio.

   ```
   % cdda2wav -v255 -D2,0 -B -Owav
   ```

2. Use `cdrecord` to write the `.wav` files.

   ```
   % cdrecord -v dev=2,0 -dao -useinfo  *.wav
   ```

   Make sure that *`2,0`* is set appropriately, as described in Ôìþìá 19.6.4.

ATAPI Drives

1. The ATAPI CD driver makes each track available as `/dev/acd`*`d`*`t`*`nn`*, where *`d`* is the drive number, and *`nn`* is the track number written with two decimal digits, prefixed with zero as needed. So the first track on the first disk is `/dev/acd0t01`, the second is `/dev/acd0t02`, the third is `/dev/acd0t03`, and so on.

   Make sure the appropriate files exist in `/dev`. If the entries are missing, force the system to retaste the media:

   ```
   # dd if=/dev/acd0 of=/dev/null count=1
   ```

2. Extract each track using dd(1). You must also use a specific block size when extracting the files.

   ```
   # dd if=/dev/acd0t01 of=track1.cdr bs=2352
   # dd if=/dev/acd0t02 of=track2.cdr bs=2352
   ...
   ```

3. Burn the extracted files to disk using `burncd`. You must specify that these are audio files, and that `burncd` should fixate the disk when finished.

   ```
   # burncd -f /dev/acd0 audio track1.cdr track2.cdr ... fixate
   ```

19.6.6 Duplicating Data CDs

You can copy a data CD to a image file that is functionally equivalent to the image file created with mkisofs(8), and you can use it to duplicate any data CD. The example given here assumes that your CDROM device is `acd0`. Substitute your correct CDROM device.

```
# dd if=/dev/acd0 of=file.iso bs=2048
```

Now that you have an image, you can burn it to CD as described above.

19.6.7 Using Data CDs

Now that you have created a standard data CDROM, you probably want to mount it and read the data on it. By default, mount(8) assumes that a file system is of type `ufs`. If you try something like:

```
# mount /dev/cd0 /mnt
```

you will get a complaint about `Incorrect super block`, and no mount. The CDROM is not a `UFS` file system, so attempts to mount it as such will fail. You just need to tell mount(8) that the file system is of type `ISO9660`, and everything will work. You do this by specifying the `-t cd9660` option mount(8). For example, if you want to mount the CDROM device, `/dev/cd0`, under `/mnt`, you would execute:

```
# mount -t cd9660 /dev/cd0 /mnt
```

Note that your device name (`/dev/cd0` in this example) could be different, depending on the interface your CDROM uses. Also, the `-t cd9660` option just executes mount_cd9660(8). The above example could be shortened to:

```
# mount_cd9660 /dev/cd0 /mnt
```

You can generally use data CDROMs from any vendor in this way. Disks with certain ISO 9660 extensions might behave oddly, however. For example, Joliet disks store all filenames in two-byte Unicode characters. The FreeBSD kernel does not speak Unicode, but the FreeBSD CD9660 driver is able to convert Unicode characters on the fly. If some non-English characters show up as question marks you will need to specify the local charset you use with the `-C` option. For more information, consult the mount_cd9660(8) manual page.

> **Óçìåßùóç:** To be able to do this character conversion with the help of the `-C` option, the kernel will require the `cd9660_iconv.ko` module to be loaded. This can be done either by adding this line to `loader.conf`:
>
> ```
> cd9660_iconv_load="YES"
> ```
>
> and then rebooting the machine, or by directly loading the module with kldload(8).

Occasionally, you might get `Device not configured` when trying to mount a CDROM. This usually means that the CDROM drive thinks that there is no disk in the tray, or that the drive is not visible on the bus. It can take a couple of seconds for a CDROM drive to realize that it has been fed, so be patient.

Sometimes, a SCSI CDROM may be missed because it did not have enough time to answer the bus reset. If you have a SCSI CDROM please add the following option to your kernel configuration and rebuild your kernel.

```
options SCSI_DELAY=15000
```

This tells your SCSI bus to pause 15 seconds during boot, to give your CDROM drive every possible chance to answer the bus reset.

19.6.8 Burning Raw Data CDs

You can choose to burn a file directly to CD, without creating an ISO 9660 file system. Some people do this for backup purposes. This runs more quickly than burning a standard CD:

```
# burncd -f /dev/acd1 -s 12 data archive.tar.gz fixate
```

In order to retrieve the data burned to such a CD, you must read data from the raw device node:

```
# tar xzvf /dev/acd1
```

You cannot mount this disk as you would a normal CDROM. Such a CDROM cannot be read under any operating system except FreeBSD. If you want to be able to mount the CD, or share data with another operating system, you must use mkisofs(8) as described above.

19.6.9 Using the ATAPI/CAM Driver

Contributed by Marc Fonvieille.

This driver allows ATAPI devices (CD-ROM, CD-RW, DVD drives etc...) to be accessed through the SCSI subsystem, and so allows the use of applications like `sysutils/cdrdao` or cdrecord(1).

To use this driver, you will need to add the following line to the `/boot/loader.conf` file:

```
atapicam_load="YES"
```

then, reboot your machine.

> **Óçìåßùóç:** If you prefer to statically compile the atapicam(4) support in your kernel, you will have to add this line to your kernel configuration file:
>
> ```
> device atapicam
> ```
>
> You also need the following lines in your kernel configuration file:
>
> ```
> device ata
> device scbus
> device cd
> device pass
> ```
>
> which should already be present. Then rebuild, install your new kernel, and reboot your machine.

During the boot process, your burner should show up, like so:

```
acd0: CD-RW <MATSHITA CD-RW/DVD-ROM UJDA740> at ata1-master PIO4
cd0 at ata1 bus 0 target 0 lun 0
cd0: <MATSHITA CDRW/DVD UJDA740 1.00> Removable CD-ROM SCSI-0 device
cd0: 16.000MB/s transfers
```

```
cd0: Attempt to query device size failed: NOT READY, Medium not present - tray closed
```

The drive could now be accessed via the `/dev/cd0` device name, for example to mount a CD-ROM on `/mnt`, just type the following:

```
# mount -t cd9660 /dev/cd0 /mnt
```

As `root`, you can run the following command to get the SCSI address of the burner:

```
# camcontrol devlist
<MATSHITA CDRW/DVD UJDA740 1.00>   at scbus1 target 0 lun 0 (pass0,cd0)
```

So `1,0,0` will be the SCSI address to use with cdrecord(1) and other SCSI application.

For more information about ATAPI/CAM and SCSI system, refer to the atapicam(4) and cam(4) manual pages.

19.7 Creating and Using Optical Media (DVDs)

Contributed by Marc Fonvieille. With inputs from Andy Polyakov.

19.7.1 Introduction

Compared to the CD, the DVD is the next generation of optical media storage technology. The DVD can hold more data than any CD and is nowadays the standard for video publishing.

Five physical recordable formats can be defined for what we will call a recordable DVD:

- DVD-R: This was the first DVD recordable format available. The DVD-R standard is defined by the DVD Forum (http://www.dvdforum.com/forum.shtml). This format is write once.
- DVD-RW: This is the rewritable version of the DVD-R standard. A DVD-RW can be rewritten about 1000 times.
- DVD-RAM: This is also a rewritable format supported by the DVD Forum. A DVD-RAM can be seen as a removable hard drive. However, this media is not compatible with most DVD-ROM drives and DVD-Video players; only a few DVD writers support the DVD-RAM format. Read the Ôìþìá 19.7.9 for more information on DVD-RAM use.
- DVD+RW: This is a rewritable format defined by the DVD+RW Alliance (http://www.dvdrw.com/). A DVD+RW can be rewritten about 1000 times.
- DVD+R: This format is the write once variation of the DVD+RW format.

A single layer recordable DVD can hold up to 4,700,000,000 bytes which is actually 4.38 GB or 4485 MB (1 kilobyte is 1024 bytes).

> **Óçìåßùóç:** A distinction must be made between the physical media and the application. For example, a DVD-Video is a specific file layout that can be written on any recordable DVD physical media: DVD-R, DVD+R, DVD-RW etc. Before choosing the type of media, you must be sure that both the burner and the DVD-Video player (a standalone player or a DVD-ROM drive on a computer) are compatible with the media under consideration.

19.7.2 Configuration

The program growisofs(1) will be used to perform DVD recording. This command is part of the **dvd+rw-tools** utilities (`sysutils/dvd+rw-tools`). The **dvd+rw-tools** support all DVD media types.

These tools use the SCSI subsystem to access to the devices, therefore the ATAPI/CAM support must be added to your kernel. If your burner uses the USB interface this addition is useless, and you should read the ÔìÞìá 19.5 for more details on USB devices configuration.

You also have to enable DMA access for ATAPI devices, this can be done in adding the following line to the `/boot/loader.conf` file:

```
hw.ata.atapi_dma="1"
```

Before attempting to use the **dvd+rw-tools** you should consult the dvd+rw-tools' hardware compatibility notes (http://fy.chalmers.se/~appro/linux/DVD+RW/hcn.html) for any information related to your DVD burner.

> **Óçìåßùóç:** If you want a graphical user interface, you should have a look to **K3b** (`sysutils/k3b`) which provides a user friendly interface to growisofs(1) and many other burning tools.

19.7.3 Burning Data DVDs

The growisofs(1) command is a frontend to mkisofs, it will invoke mkisofs(8) to create the file system layout and will perform the write on the DVD. This means you do not need to create an image of the data before the burning process.

To burn onto a DVD+R or a DVD-R the data from the `/path/to/data` directory, use the following command:

```
# growisofs -dvd-compat -Z /dev/cd0 -J -R /path/to/data
```

The options `-J -R` are passed to mkisofs(8) for the file system creation (in this case: an ISO 9660 file system with Joliet and Rock Ridge extensions), consult the mkisofs(8) manual page for more details.

The option `-Z` is used for the initial session recording in any case: multiple sessions or not. The DVD device, *`/dev/cd0`*, must be changed according to your configuration. The `-dvd-compat` parameter will close the disk, the recording will be unappendable. In return this should provide better media compatibility with DVD-ROM drives.

It is also possible to burn a pre-mastered image, for example to burn the image *`imagefile.iso`*, we will run:

```
# growisofs -dvd-compat -Z /dev/cd0=imagefile.iso
```

The write speed should be detected and automatically set according to the media and the drive being used. If you want to force the write speed, use the `-speed=` parameter. For more information, read the growisofs(1) manual page.

19.7.4 Burning a DVD-Video

A DVD-Video is a specific file layout based on ISO 9660 and the micro-UDF (M-UDF) specifications. The DVD-Video also presents a specific data structure hierarchy, it is the reason why you need a particular program such as `multimedia/dvdauthor` to author the DVD.

If you already have an image of the DVD-Video file system, just burn it in the same way as for any image, see the previous section for an example. If you have made the DVD authoring and the result is in, for example, the directory `/path/to/video`, the following command should be used to burn the DVD-Video:

```
# growisofs -Z /dev/cd0 -dvd-video /path/to/video
```

The `-dvd-video` option will be passed down to mkisofs(8) and will instruct it to create a DVD-Video file system layout. Beside this, the `-dvd-video` option implies `-dvd-compat` growisofs(1) option.

19.7.5 Using a DVD+RW

Unlike CD-RW, a virgin DVD+RW needs to be formatted before first use. The growisofs(1) program will take care of it automatically whenever appropriate, which is the *recommended* way. However you can use the `dvd+rw-format` command to format the DVD+RW:

```
# dvd+rw-format /dev/cd0
```

You need to perform this operation just once, keep in mind that only virgin DVD+RW medias need to be formatted. Then you can burn the DVD+RW in the way seen in previous sections.

If you want to burn new data (burn a totally new file system not append some data) onto a DVD+RW, you do not need to blank it, you just have to write over the previous recording (in performing a new initial session), like this:

```
# growisofs -Z /dev/cd0 -J -R /path/to/newdata
```

DVD+RW format offers the possibility to easily append data to a previous recording. The operation consists in merging a new session to the existing one, it is not multisession writing, growisofs(1) will *grow* the ISO 9660 file system present on the media.

For example, if we want to append data to our previous DVD+RW, we have to use the following:

```
# growisofs -M /dev/cd0 -J -R /path/to/nextdata
```

The same mkisofs(8) options we used to burn the initial session should be used during next writes.

> **Óçìåßùóç:** You may want to use the `-dvd-compat` option if you want better media compatibility with DVD-ROM drives. In the DVD+RW case, this will not prevent you from adding data.

If for any reason you really want to blank the media, do the following:

```
# growisofs -Z /dev/cd0=/dev/zero
```

19.7.6 Using a DVD-RW

A DVD-RW accepts two disc formats: the incremental sequential one and the restricted overwrite. By default DVD-RW discs are in sequential format.

A virgin DVD-RW can be directly written without the need of a formatting operation, however a non-virgin DVD-RW in sequential format needs to be blanked before to be able to write a new initial session.

To blank a DVD-RW in sequential mode, run:

```
# dvd+rw-format -blank=full /dev/cd0
```

> **Óçìåßùóç:** A full blanking (`-blank=full`) will take about one hour on a 1x media. A fast blanking can be performed using the `-blank` option if the DVD-RW will be recorded in Disk-At-Once (DAO) mode. To burn the DVD-RW in DAO mode, use the command:
>
> ```
> # growisofs -use-the-force-luke=dao -Z /dev/cd0=imagefile.iso
> ```
>
> The `-use-the-force-luke=dao` option should not be required since growisofs(1) attempts to detect minimally (fast blanked) media and engage DAO write.
>
> In fact one should use restricted overwrite mode with any DVD-RW, this format is more flexible than the default incremental sequential one.

To write data on a sequential DVD-RW, use the same instructions as for the other DVD formats:

```
# growisofs -Z /dev/cd0 -J -R /path/to/data
```

If you want to append some data to your previous recording, you will have to use the growisofs(1) `-M` option. However, if you perform data addition on a DVD-RW in incremental sequential mode, a new session will be created on the disc and the result will be a multi-session disc.

A DVD-RW in restricted overwrite format does not need to be blanked before a new initial session, you just have to overwrite the disc with the `-Z` option, this is similar to the DVD+RW case. It is also possible to grow an existing ISO 9660 file system written on the disc in a same way as for a DVD+RW with the `-M` option. The result will be a one-session DVD.

To put a DVD-RW in the restricted overwrite format, the following command must be used:

```
# dvd+rw-format /dev/cd0
```

To change back to the sequential format use:

```
# dvd+rw-format -blank=full /dev/cd0
```

19.7.7 Multisession

Very few DVD-ROM drives support multisession DVDs, they will most of time, hopefully, only read the first session. DVD+R, DVD-R and DVD-RW in sequential format can accept multiple sessions, the notion of multiple sessions does not exist for the DVD+RW and the DVD-RW restricted overwrite formats.

Using the following command after an initial (non-closed) session on a DVD+R, DVD-R, or DVD-RW in sequential format, will add a new session to the disc:

```
# growisofs -M /dev/cd0 -J -R /path/to/nextdata
```

Using this command line with a DVD+RW or a DVD-RW in restricted overwrite mode, will append data in merging the new session to the existing one. The result will be a single-session disc. This is the way used to add data after an initial write on these medias.

Óçìåßùóç: Some space on the media is used between each session for end and start of sessions. Therefore, one should add sessions with large amount of data to optimize media space. The number of sessions is limited to 154 for a DVD+R, about 2000 for a DVD-R, and 127 for a DVD+R Double Layer.

19.7.8 For More Information

To obtain more information about a DVD, the `dvd+rw-mediainfo` *`/dev/cd0`* command can be ran with the disc in the drive.

More information about the **dvd+rw-tools** can be found in the growisofs(1) manual page, on the dvd+rw-tools web site (http://fy.chalmers.se/~appro/linux/DVD+RW/) and in the cdwrite mailing list (http://lists.debian.org/cdwrite/) archives.

Óçìåßùóç: The `dvd+rw-mediainfo` output of the resulting recording or the media with issues is mandatory for any problem report. Without this output, it will be quite impossible to help you.

19.7.9 Using a DVD-RAM

19.7.9.1 Configuration

DVD-RAM writers come with either SCSI or ATAPI interface. DMA access for ATAPI devices has to be enabled, this can be done by adding the following line to the `/boot/loader.conf` file:

```
hw.ata.atapi_dma="1"
```

19.7.9.2 Preparing the Medium

As previously mentioned in the chapter introduction, a DVD-RAM can be seen as a removable hard drive. As any other hard drive the DVD-RAM must be “prepared” before the first use. In the example, the whole disk space will be used with a standard UFS2 file system:

```
# dd if=/dev/zero of=/dev/acd0 count=2
# bsdlabel -Bw acd0
# newfs /dev/acd0
```

The DVD device, `acd0`, must be changed according to the configuration.

19.7.9.3 Using the Medium

Once the previous operations have been performed on the DVD-RAM, it can be mounted as a normal hard drive:

```
# mount /dev/acd0 /mnt
```

After this the DVD-RAM will be both readable and writeable.

19.8 Creating and Using Floppy Disks

Original work by Julio Merino. Rewritten by Martin Karlsson.

Storing data on floppy disks is sometimes useful, for example when one does not have any other removable storage media or when one needs to transfer small amounts of data to another computer.

This section will explain how to use floppy disks in FreeBSD. It will primarily cover formatting and usage of 3.5inch DOS floppies, but the concepts are similar for other floppy disk formats.

19.8.1 Formatting Floppies

19.8.1.1 The Device

Floppy disks are accessed through entries in `/dev`, just like other devices. To access the raw floppy disk, simply use `/dev/fdN`.

19.8.1.2 Formatting

A floppy disk needs to be low-level formated before it can be used. This is usually done by the vendor, but formatting is a good way to check media integrity. Although it is possible to force larger (or smaller) disk sizes, 1440kB is what most floppy disks are designed for.

To low-level format the floppy disk you need to use fdformat(1). This utility expects the device name as an argument.

Make note of any error messages, as these can help determine if the disk is good or bad.

19.8.1.2.1 Formatting Floppy Disks

Use the `/dev/fdN` devices to format the floppy. Insert a new 3.5inch floppy disk in your drive and issue:

```
# /usr/sbin/fdformat -f 1440 /dev/fd0
```

19.8.2 The Disk Label

After low-level formatting the disk, you will need to place a disk label on it. This disk label will be destroyed later, but it is needed by the system to determine the size of the disk and its geometry later.

The new disk label will take over the whole disk, and will contain all the proper information about the geometry of the floppy. The geometry values for the disk label are listed in `/etc/disktab`.

You can run now bsdlabel(8) like so:

```
# /sbin/bsdlabel -B -r -w /dev/fd0 fd1440
```

19.8.3 The File System

Now the floppy is ready to be high-level formated. This will place a new file system on it, which will let FreeBSD read and write to the disk. After creating the new file system, the disk label is destroyed, so if you want to reformat the disk, you will have to recreate the disk label.

The floppy's file system can be either UFS or FAT. FAT is generally a better choice for floppies.

To put a new file system on the floppy, issue:

```
# /sbin/newfs_msdos /dev/fd0
```

The disk is now ready for use.

19.8.4 Using the Floppy

To use the floppy, mount it with mount_msdosfs(8). One can also use `emulators/mtools` from the ports collection.

19.9 Creating and Using Data Tapes

The major tape media are the 4mm, 8mm, QIC, mini-cartridge and DLT.

19.9.1 4mm (DDS: Digital Data Storage)

4mm tapes are replacing QIC as the workstation backup media of choice. This trend accelerated greatly when Conner purchased Archive, a leading manufacturer of QIC drives, and then stopped production of QIC drives. 4mm drives are small and quiet but do not have the reputation for reliability that is enjoyed by 8mm drives. The cartridges are less expensive and smaller (3 x 2 x 0.5 inches, 76 x 51 x 12 mm) than 8mm cartridges. 4mm, like 8mm, has comparatively short head life for the same reason, both use helical scan.

Data throughput on these drives starts ~150 kB/s, peaking at ~500 kB/s. Data capacity starts at 1.3 GB and ends at 2.0 GB. Hardware compression, available with most of these drives, approximately doubles the capacity. Multi-drive tape library units can have 6 drives in a single cabinet with automatic tape changing. Library capacities reach 240 GB.

The DDS-3 standard now supports tape capacities up to 12 GB (or 24 GB compressed).

4mm drives, like 8mm drives, use helical-scan. All the benefits and drawbacks of helical-scan apply to both 4mm and 8mm drives.

Tapes should be retired from use after 2,000 passes or 100 full backups.

19.9.2 8mm (Exabyte)

8mm tapes are the most common SCSI tape drives; they are the best choice of exchanging tapes. Nearly every site has an Exabyte 2 GB 8mm tape drive. 8mm drives are reliable, convenient and quiet. Cartridges are inexpensive and small (4.8 x 3.3 x 0.6 inches; 122 x 84 x 15 mm). One downside of 8mm tape is relatively short head and tape life due to the high rate of relative motion of the tape across the heads.

Data throughput ranges from ~250 kB/s to ~500 kB/s. Data sizes start at 300 MB and go up to 7 GB. Hardware compression, available with most of these drives, approximately doubles the capacity. These drives are available as single units or multi-drive tape libraries with 6 drives and 120 tapes in a single cabinet. Tapes are changed automatically by the unit. Library capacities reach 840+ GB.

The Exabyte “Mammoth” model supports 12 GB on one tape (24 GB with compression) and costs approximately twice as much as conventional tape drives.

Data is recorded onto the tape using helical-scan, the heads are positioned at an angle to the media (approximately 6 degrees). The tape wraps around 270 degrees of the spool that holds the heads. The spool spins while the tape slides over the spool. The result is a high density of data and closely packed tracks that angle across the tape from one edge to the other.

19.9.3 QIC

QIC-150 tapes and drives are, perhaps, the most common tape drive and media around. QIC tape drives are the least expensive “serious” backup drives. The downside is the cost of media. QIC tapes are expensive compared to 8mm or 4mm tapes, up to 5 times the price per GB data storage. But, if your needs can be satisfied with a half-dozen tapes, QIC may be the correct choice. QIC is the *most* common tape drive. Every site has a QIC drive of some density or another. Therein lies the rub, QIC has a large number of densities on physically similar (sometimes identical) tapes. QIC drives are not quiet. These drives audibly seek before they begin to record data and are clearly audible whenever reading, writing or seeking. QIC tapes measure 6 x 4 x 0.7 inches (152 x 102 x 17 mm).

Data throughput ranges from ~150 kB/s to ~500 kB/s. Data capacity ranges from 40 MB to 15 GB. Hardware compression is available on many of the newer QIC drives. QIC drives are less frequently installed; they are being supplanted by DAT drives.

Data is recorded onto the tape in tracks. The tracks run along the long axis of the tape media from one end to the other. The number of tracks, and therefore the width of a track, varies with the tape’s capacity. Most if not all newer drives provide backward-compatibility at least for reading (but often also for writing). QIC has a good reputation regarding the safety of the data (the mechanics are simpler and more robust than for helical scan drives).

Tapes should be retired from use after 5,000 backups.

19.9.4 DLT

DLT has the fastest data transfer rate of all the drive types listed here. The 1/2" (12.5mm) tape is contained in a single spool cartridge (4 x 4 x 1 inches; 100 x 100 x 25 mm). The cartridge has a swinging gate along one entire side of the cartridge. The drive mechanism opens this gate to extract the tape leader. The tape leader has an oval hole in it which the drive uses to “hook” the tape. The take-up spool is located inside the tape drive. All the other tape cartridges listed here (9 track tapes are the only exception) have both the supply and take-up spools located inside the tape cartridge itself.

Data throughput is approximately 1.5 MB/s, three times the throughput of 4mm, 8mm, or QIC tape drives. Data capacities range from 10 GB to 20 GB for a single drive. Drives are available in both multi-tape changers and multi-tape, multi-drive tape libraries containing from 5 to 900 tapes over 1 to 20 drives, providing from 50 GB to 9 TB of storage.

With compression, DLT Type IV format supports up to 70 GB capacity.

Data is recorded onto the tape in tracks parallel to the direction of travel (just like QIC tapes). Two tracks are written at once. Read/write head lifetimes are relatively long; once the tape stops moving, there is no relative motion between the heads and the tape.

19.9.5 AIT

AIT is a new format from Sony, and can hold up to 50 GB (with compression) per tape. The tapes contain memory chips which retain an index of the tape's contents. This index can be rapidly read by the tape drive to determine the position of files on the tape, instead of the several minutes that would be required for other tapes. Software such as **SAMS:Alexandria** can operate forty or more AIT tape libraries, communicating directly with the tape's memory chip to display the contents on screen, determine what files were backed up to which tape, locate the correct tape, load it, and restore the data from the tape.

Libraries like this cost in the region of $20,000, pricing them a little out of the hobbyist market.

19.9.6 Using a New Tape for the First Time

The first time that you try to read or write a new, completely blank tape, the operation will fail. The console messages should be similar to:

```
sa0(ncr1:4:0): NOT READY asc:4,1
sa0(ncr1:4:0):  Logical unit is in process of becoming ready
```

The tape does not contain an Identifier Block (block number 0). All QIC tape drives since the adoption of QIC-525 standard write an Identifier Block to the tape. There are two solutions:

- `mt fsf 1` causes the tape drive to write an Identifier Block to the tape.
- Use the front panel button to eject the tape.

  Re-insert the tape and `dump` data to the tape.

  `dump` will report `DUMP: End of tape detected` and the console will show: `HARDWARE FAILURE info:280 asc:80,96`.

  rewind the tape using: `mt rewind`.

  Subsequent tape operations are successful.

19.10 Backups to Floppies

19.10.1 Can I Use Floppies for Backing Up My Data?

Floppy disks are not really a suitable media for making backups as:

- The media is unreliable, especially over long periods of time.
- Backing up and restoring is very slow.

- They have a very limited capacity (the days of backing up an entire hard disk onto a dozen or so floppies has long since passed).

However, if you have no other method of backing up your data then floppy disks are better than no backup at all.

If you do have to use floppy disks then ensure that you use good quality ones. Floppies that have been lying around the office for a couple of years are a bad choice. Ideally use new ones from a reputable manufacturer.

19.10.2 So How Do I Backup My Data to Floppies?

The best way to backup to floppy disk is to use tar(1) with the `-M` (multi volume) option, which allows backups to span multiple floppies.

To backup all the files in the current directory and sub-directory use this (as `root`):

```
# tar Mcvf /dev/fd0 *
```

When the first floppy is full tar(1) will prompt you to insert the next volume (because tar(1) is media independent it refers to volumes; in this context it means floppy disk).

```
Prepare volume #2 for /dev/fd0 and hit return:
```

This is repeated (with the volume number incrementing) until all the specified files have been archived.

19.10.3 Can I Compress My Backups?

Unfortunately, tar(1) will not allow the `-z` option to be used for multi-volume archives. You could, of course, gzip(1) all the files, tar(1) them to the floppies, then gunzip(1) the files again!

19.10.4 How Do I Restore My Backups?

To restore the entire archive use:

```
# tar Mxvf /dev/fd0
```

There are two ways that you can use to restore only specific files. First, you can start with the first floppy and use:

```
# tar Mxvf /dev/fd0 filename
```

The utility tar(1) will prompt you to insert subsequent floppies until it finds the required file.

Alternatively, if you know which floppy the file is on then you can simply insert that floppy and use the same command as above. Note that if the first file on the floppy is a continuation from the previous one then tar(1) will warn you that it cannot restore it, even if you have not asked it to!

19.11 Backup Strategies

Original work by Lowell Gilbert.

The first requirement in devising a backup plan is to make sure that all of the following problems are covered:

- Disk failure
- Accidental file deletion
- Random file corruption
- Complete machine destruction (e.g. fire), including destruction of any on-site backups.

It is perfectly possible that some systems will be best served by having each of these problems covered by a completely different technique. Except for strictly personal systems with very low-value data, it is unlikely that one technique would cover all of them.

Some of the techniques in the toolbox are:

- Archives of the whole system, backed up onto permanent media offsite. This actually provides protection against all of the possible problems listed above, but is slow and inconvenient to restore from. You can keep copies of the backups onsite and/or online, but there will still be inconveniences in restoring files, especially for non-privileged users.
- Filesystem snapshots. This is really only helpful in the accidental file deletion scenario, but it can be *very* helpful in that case, and is quick and easy to deal with.
- Copies of whole filesystems and/or disks (e.g. periodic rsync(1) of the whole machine). This is generally most useful in networks with unique requirements. For general protection against disk failure, it is usually inferior to RAID. For restoring accidentally deleted files, it can be comparable to UFS snapshots, but that depends on your preferences.
- RAID. Minimizes or avoids downtime when a disk fails. At the expense of having to deal with disk failures more often (because you have more disks), albeit at a much lower urgency.
- Checking fingerprints of files. The mtree(8) utility is very useful for this. Although it is not a backup technique, it helps guarantee that you will notice when you need to resort to your backups. This is particularly important for offline backups, and should be checked periodically.

It is quite easy to come up with even more techniques, many of them variations on the ones listed above. Specialized requirements will usually lead to specialized techniques (for example, backing up a live database usually requires a method particular to the database software as an intermediate step). The important thing is to know what dangers you want to protect against, and how you will handle each.

19.12 Backup Basics

The three major backup programs are dump(8), tar(1), and cpio(1).

19.12.1 Dump and Restore

The traditional UNIX backup programs are `dump` and `restore`. They operate on the drive as a collection of disk blocks, below the abstractions of files, links and directories that are created by the file systems. `dump` backs up an

entire file system on a device. It is unable to backup only part of a file system or a directory tree that spans more than one file system. `dump` does not write files and directories to tape, but rather writes the raw data blocks that comprise files and directories.

> **Óçìåßùóç:** If you use `dump` on your root directory, you would not back up `/home`, `/usr` or many other directories since these are typically mount points for other file systems or symbolic links into those file systems.

`dump` has quirks that remain from its early days in Version 6 of AT&T UNIX (circa 1975). The default parameters are suitable for 9-track tapes (6250 bpi), not the high-density media available today (up to 62,182 ftpi). These defaults must be overridden on the command line to utilize the capacity of current tape drives.

It is also possible to backup data across the network to a tape drive attached to another computer with `rdump` and `rrestore`. Both programs rely upon rcmd(3) and ruserok(3) to access the remote tape drive. Therefore, the user performing the backup must be listed in the `.rhosts` file on the remote computer. The arguments to `rdump` and `rrestore` must be suitable to use on the remote computer. When `rdump`ing from a FreeBSD computer to an Exabyte tape drive connected to a Sun called `komodo`, use:

```
# /sbin/rdump 0dsbfu 54000 13000 126 komodo:/dev/nsa8 /dev/da0a 2>&1
```

Beware: there are security implications to allowing `.rhosts` authentication. Evaluate your situation carefully.

It is also possible to use `dump` and `restore` in a more secure fashion over `ssh`.

ÐáñÜäåéãìá 19-1. Using `dump` over ssh

```
# /sbin/dump -0uan -f - /usr | gzip -2 | ssh -c blowfish \
          targetuser@targetmachine.example.com dd of=/mybigfiles/dump-usr-l0.gz
```

Or using `dump`'s built-in method, setting the environment variable `RSH`:

ÐáñÜäåéãìá 19-2. Using `dump` over ssh with `RSH` set

```
# RSH=/usr/bin/ssh /sbin/dump -0uan -f targetuser@targetmachine.example.com:/dev/sa0 /usr
```

19.12.2 `tar`

tar(1) also dates back to Version 6 of AT&T UNIX (circa 1975). `tar` operates in cooperation with the file system; it writes files and directories to tape. `tar` does not support the full range of options that are available from cpio(1), but it does not require the unusual command pipeline that `cpio` uses.

On FreeBSD 5.3 and later, both GNU `tar` and the default `bsdtar` are available. The GNU version can be invoked with `gtar`. It supports remote devices using the same syntax as `rdump`. To `tar` to an Exabyte tape drive connected to a Sun called `komodo`, use:

```
# /usr/bin/gtar cf komodo:/dev/nsa8 . 2>&1
```

The same could be accomplished with `bsdtar` by using a pipeline and `rsh` to send the data to a remote tape drive.

```
# tar cf - . | rsh hostname dd of=tape-device obs=20b
```

If you are worried about the security of backing up over a network you should use the `ssh` command instead of `rsh`.

19.12.3 `cpio`

cpio(1) is the original UNIX file interchange tape program for magnetic media. `cpio` has options (among many others) to perform byte-swapping, write a number of different archive formats, and pipe the data to other programs. This last feature makes `cpio` an excellent choice for installation media. `cpio` does not know how to walk the directory tree and a list of files must be provided through `stdin`.

`cpio` does not support backups across the network. You can use a pipeline and `rsh` to send the data to a remote tape drive.

```
# for f in directory_list; do
find $f >> backup.list
done
# cpio -v -o --format=newc < backup.list | ssh user@host "cat > backup_device"
```

Where *`directory_list`* is the list of directories you want to back up, *`user@host`* is the user/hostname combination that will be performing the backups, and *`backup_device`* is where the backups should be written to (e.g., `/dev/nsa0`).

19.12.4 `pax`

pax(1) is IEEE/POSIX's answer to `tar` and `cpio`. Over the years the various versions of `tar` and `cpio` have gotten slightly incompatible. So rather than fight it out to fully standardize them, POSIX created a new archive utility. `pax` attempts to read and write many of the various `cpio` and `tar` formats, plus new formats of its own. Its command set more resembles `cpio` than `tar`.

19.12.5 Amanda

Amanda (Advanced Maryland Network Disk Archiver) is a client/server backup system, rather than a single program. An **Amanda** server will backup to a single tape drive any number of computers that have **Amanda** clients and a network connection to the **Amanda** server. A common problem at sites with a number of large disks is that the length of time required to backup to data directly to tape exceeds the amount of time available for the task. **Amanda** solves this problem. **Amanda** can use a "holding disk" to backup several file systems at the same time. **Amanda** creates "archive sets": a group of tapes used over a period of time to create full backups of all the file systems listed in **Amanda**'s configuration file. The "archive set" also contains nightly incremental (or differential) backups of all the file systems. Restoring a damaged file system requires the most recent full backup and the incremental backups.

The configuration file provides fine control of backups and the network traffic that **Amanda** generates. **Amanda** will use any of the above backup programs to write the data to tape. **Amanda** is available as either a port or a package, it is not installed by default.

19.12.6 Do Nothing

"Do nothing" is not a computer program, but it is the most widely used backup strategy. There are no initial costs. There is no backup schedule to follow. Just say no. If something happens to your data, grin and bear it!

If your time and your data is worth little to nothing, then “Do nothing” is the most suitable backup program for your computer. But beware, UNIX is a useful tool, you may find that within six months you have a collection of files that are valuable to you.

“Do nothing” is the correct backup method for `/usr/obj` and other directory trees that can be exactly recreated by your computer. An example is the files that comprise the HTML or PostScript version of this Handbook. These document formats have been created from SGML input files. Creating backups of the HTML or PostScript files is not necessary. The SGML files are backed up regularly.

19.12.7 Which Backup Program Is Best?

dump(8) *Period*. Elizabeth D. Zwicky torture tested all the backup programs discussed here. The clear choice for preserving all your data and all the peculiarities of UNIX file systems is `dump`. Elizabeth created file systems containing a large variety of unusual conditions (and some not so unusual ones) and tested each program by doing a backup and restore of those file systems. The peculiarities included: files with holes, files with holes and a block of nulls, files with funny characters in their names, unreadable and unwritable files, devices, files that change size during the backup, files that are created/deleted during the backup and more. She presented the results at LISA V in Oct. 1991. See torture-testing Backup and Archive Programs (http://berdmann.dyndns.org/zwicky/testdump.doc.html).

19.12.8 Emergency Restore Procedure

19.12.8.1 Before the Disaster

There are only four steps that you need to perform in preparation for any disaster that may occur.

First, print the bsdlabel from each of your disks (e.g. `bsdlabel da0 | lpr`), your file system table (`/etc/fstab`) and all boot messages, two copies of each.

Second, determine that the boot and fix-it floppies (`boot.flp` and `fixit.flp`) have all your devices. The easiest way to check is to reboot your machine with the boot floppy in the floppy drive and check the boot messages. If all your devices are listed and functional, skip on to step three.

Otherwise, you have to create two custom bootable floppies which have a kernel that can mount all of your disks and access your tape drive. These floppies must contain: `fdisk`, `bsdlabel`, `newfs`, `mount`, and whichever backup program you use. These programs must be statically linked. If you use `dump`, the floppy must contain `restore`.

Third, create backup tapes regularly. Any changes that you make after your last backup may be irretrievably lost. Write-protect the backup tapes.

Fourth, test the floppies (either `boot.flp` and `fixit.flp` or the two custom bootable floppies you made in step two.) and backup tapes. Make notes of the procedure. Store these notes with the bootable floppy, the printouts and the backup tapes. You will be so distraught when restoring that the notes may prevent you from destroying your backup tapes (How? In place of `tar xvf /dev/sa0`, you might accidentally type `tar cvf /dev/sa0` and over-write your backup tape).

For an added measure of security, make bootable floppies and two backup tapes each time. Store one of each at a remote location. A remote location is NOT the basement of the same office building. A number of firms in the World Trade Center learned this lesson the hard way. A remote location should be physically separated from your computers and disk drives by a significant distance.

ÐáñÜäåéãìá 19-3. A Script for Creating a Bootable Floppy

```
#!/bin/sh
#
# create a restore floppy
#
# format the floppy
#
PATH=/bin:/sbin:/usr/sbin:/usr/bin

fdformat -q fd0
if [ $? -ne 0 ]
then
        echo "Bad floppy, please use a new one"
        exit 1
fi

# place boot blocks on the floppy
#
bsdlabel -w -B /dev/fd0c fd1440

#
# newfs the one and only partition
#
newfs -t 2 -u 18 -l 1 -c 40 -i 5120 -m 5 -o space /dev/fd0a

#
# mount the new floppy
#
mount /dev/fd0a /mnt

#
# create required directories
#
mkdir /mnt/dev
mkdir /mnt/bin
mkdir /mnt/sbin
mkdir /mnt/etc
mkdir /mnt/root
mkdir /mnt/mnt                 # for the root partition
mkdir /mnt/tmp
mkdir /mnt/var

#
# populate the directories
#
if [ ! -x /sys/compile/MINI/kernel ]
then
        cat &lt;&lt; EOM
The MINI kernel does not exist, please create one.
Here is an example config file:
#
# MINI -- A kernel to get FreeBSD onto a disk.
```

```
#
machine         "i386"
cpu             "I486_CPU"
ident           MINI
maxusers        5

options         INET                    # needed for _tcp _icmpstat _ipstat
                                        #            _udpstat _tcpstat _udb
options         FFS                     #Berkeley Fast File System
options         FAT_CURSOR              #block cursor in syscons or pccons
options         SCSI_DELAY=15           #Be pessimistic about Joe SCSI device
options         NCONS=2                 #1 virtual consoles
options         USERCONFIG              #Allow user configuration with -c XXX

config          kernel root on da0 swap on da0 and da1 dumps on da0

device          isa0
device          pci0

device          fdc0   at isa? port "IO_FD1" bio irq 6 drq 2 vector fdintr
device          fd0    at fdc0 drive 0

device          ncr0

device          scbus0

device          sc0    at isa? port "IO_KBD" tty irq 1 vector scintr
device          npx0   at isa? port "IO_NPX" irq 13 vector npxintr

device          da0
device          da1
device          da2

device          sa0

pseudo-device   loop            # required by INET
pseudo-device   gzip            # Exec gzipped a.out’s
EOM
        exit 1
fi

cp -f /sys/compile/MINI/kernel /mnt

gzip -c -best /sbin/init > /mnt/sbin/init
gzip -c -best /sbin/fsck > /mnt/sbin/fsck
gzip -c -best /sbin/mount > /mnt/sbin/mount
gzip -c -best /sbin/halt > /mnt/sbin/halt
gzip -c -best /sbin/restore > /mnt/sbin/restore

gzip -c -best /bin/sh > /mnt/bin/sh
gzip -c -best /bin/sync > /mnt/bin/sync

cp /root/.profile /mnt/root
```

```
cp -f /dev/MAKEDEV /mnt/dev
chmod 755 /mnt/dev/MAKEDEV

chmod 500 /mnt/sbin/init
chmod 555 /mnt/sbin/fsck /mnt/sbin/mount /mnt/sbin/halt
chmod 555 /mnt/bin/sh /mnt/bin/sync
chmod 6555 /mnt/sbin/restore

#
# create the devices nodes
#
cd /mnt/dev
./MAKEDEV std
./MAKEDEV da0
./MAKEDEV da1
./MAKEDEV da2
./MAKEDEV sa0
./MAKEDEV pty0
cd /

#
# create minimum file system table
#
cat > /mnt/etc/fstab &lt;&lt;EOM
/dev/fd0a    /    ufs    rw  1  1
EOM

#
# create minimum passwd file
#
cat > /mnt/etc/passwd &lt;&lt;EOM
root:*:0:0:Charlie &amp;:/root:/bin/sh
EOM

cat > /mnt/etc/master.passwd &lt;&lt;EOM
root::0:0::0:0:Charlie &amp;:/root:/bin/sh
EOM

chmod 600 /mnt/etc/master.passwd
chmod 644 /mnt/etc/passwd
/usr/sbin/pwd_mkdb -d/mnt/etc /mnt/etc/master.passwd

#
# umount the floppy and inform the user
#
/sbin/umount /mnt
echo "The floppy has been unmounted and is now ready."
```

19.12.8.2 After the Disaster

The key question is: did your hardware survive? You have been doing regular backups so there is no need to worry about the software.

If the hardware has been damaged, the parts should be replaced before attempting to use the computer.

If your hardware is okay, check your floppies. If you are using a custom boot floppy, boot single-user (type `-s` at the `boot:` prompt). Skip the following paragraph.

If you are using the `boot.flp` and `fixit.flp` floppies, keep reading. Insert the `boot.flp` floppy in the first floppy drive and boot the computer. The original install menu will be displayed on the screen. Select the `Fixit--Repair mode with CDROM or floppy.` option. Insert the `fixit.flp` when prompted. `restore` and the other programs that you need are located in `/mnt2/rescue` (`/mnt2/stand` for FreeBSD versions older than 5.2).

Recover each file system separately.

Try to `mount` (e.g. `mount /dev/da0a /mnt`) the root partition of your first disk. If the bsdlabel was damaged, use `bsdlabel` to re-partition and label the disk to match the label that you printed and saved. Use `newfs` to re-create the file systems. Re-mount the root partition of the floppy read-write (`mount -u -o rw /mnt`). Use your backup program and backup tapes to recover the data for this file system (e.g. `restore vrf /dev/sa0`). Unmount the file system (e.g. `umount /mnt`). Repeat for each file system that was damaged.

Once your system is running, backup your data onto new tapes. Whatever caused the crash or data loss may strike again. Another hour spent now may save you from further distress later.

19.13 Network, Memory, and File-Backed File Systems

Reorganized and enhanced by Marc Fonvieille.

Aside from the disks you physically insert into your computer: floppies, CDs, hard drives, and so forth; other forms of disks are understood by FreeBSD - the *virtual disks*.

These include network file systems such as the Network File System and Coda, memory-based file systems and file-backed file systems.

According to the FreeBSD version you run, you will have to use different tools for creation and use of file-backed and memory-based file systems.

Óçìåßùóç: Use devfs(5) to allocate device nodes transparently for the user.

19.13.1 File-Backed File System

The utility mdconfig(8) is used to configure and enable memory disks, md(4), under FreeBSD. To use mdconfig(8), you have to load md(4) module or to add the support in your kernel configuration file:

```
device md
```

The mdconfig(8) command supports three kinds of memory backed virtual disks: memory disks allocated with malloc(9), memory disks using a file or swap space as backing. One possible use is the mounting of floppy or CD images kept in files.

To mount an existing file system image:

ÐáñÜäåéãìá 19-4. Using `mdconfig` to Mount an Existing File System Image

```
# mdconfig -a -t vnode -f diskimage -u 0
# mount /dev/md0 /mnt
```

To create a new file system image with mdconfig(8):

ÐáñÜäåéãìá 19-5. Creating a New File-Backed Disk with `mdconfig`

```
# dd if=/dev/zero of=newimage bs=1k count=5k
5120+0 records in
5120+0 records out
# mdconfig -a -t vnode -f newimage -u 0
# bsdlabel -w md0 auto
# newfs md0a
/dev/md0a: 5.0MB (10224 sectors) block size 16384, fragment size 2048
        using 4 cylinder groups of 1.25MB, 80 blks, 192 inodes.
super-block backups (for fsck -b #) at:
 160, 2720, 5280, 7840
# mount /dev/md0a /mnt
# df /mnt
Filesystem 1K-blocks Used Avail Capacity  Mounted on
/dev/md0a       4710    4  4330     0%    /mnt
```

If you do not specify the unit number with the `-u` option, mdconfig(8) will use the md(4) automatic allocation to select an unused device. The name of the allocated unit will be output on stdout like `md4`. For more details about mdconfig(8), please refer to the manual page.

The utility mdconfig(8) is very useful, however it asks many command lines to create a file-backed file system. FreeBSD also comes with a tool called mdmfs(8), this program configures a md(4) disk using mdconfig(8), puts a UFS file system on it using newfs(8), and mounts it using mount(8). For example, if you want to create and mount the same file system image as above, simply type the following:

ÐáñÜäåéãìá 19-6. Configure and Mount a File-Backed Disk with `mdmfs`

```
# dd if=/dev/zero of=newimage bs=1k count=5k
5120+0 records in
5120+0 records out
# mdmfs -F newimage -s 5m md0 /mnt
# df /mnt
Filesystem 1K-blocks Used Avail Capacity  Mounted on
/dev/md0        4718    4  4338     0%    /mnt
```

If you use the option `md` without unit number, mdmfs(8) will use md(4) auto-unit feature to automatically select an unused device. For more details about mdmfs(8), please refer to the manual page.

19.13.2 Memory-Based File System

For a memory-based file system the “swap backing” should normally be used. Using swap backing does not mean that the memory disk will be swapped out to disk by default, but merely that the memory disk will be allocated from a memory pool which can be swapped out to disk if needed. It is also possible to create memory-based disk which are malloc(9) backed, but using malloc backed memory disks, especially large ones, can result in a system panic if the kernel runs out of memory.

ÐáñÜäåéãìá 19-7. Creating a New Memory-Based Disk with `mdconfig`

```
# mdconfig -a -t swap -s 5m -u 1
# newfs -U md1
/dev/md1: 5.0MB (10240 sectors) block size 16384, fragment size 2048
        using 4 cylinder groups of 1.27MB, 81 blks, 192 inodes.
        with soft updates
super-block backups (for fsck -b #) at:
 160, 2752, 5344, 7936
# mount /dev/md1 /mnt
# df /mnt
Filesystem 1K-blocks Used Avail Capacity  Mounted on
/dev/md1        4718    4  4338     0%    /mnt
```

ÐáñÜäåéãìá 19-8. Creating a New Memory-Based Disk with `mdmfs`

```
# mdmfs -s 5m md2 /mnt
# df /mnt
Filesystem 1K-blocks Used Avail Capacity  Mounted on
/dev/md2        4846    2  4458     0%    /mnt
```

19.13.3 Detaching a Memory Disk from the System

When a memory-based or file-based file system is not used, you should release all resources to the system. The first thing to do is to unmount the file system, then use mdconfig(8) to detach the disk from the system and release the resources.

For example to detach and free all resources used by `/dev/md4`:

```
# mdconfig -d -u 4
```

It is possible to list information about configured md(4) devices in using the command `mdconfig -l`.

19.14 File System Snapshots

Contributed by Tom Rhodes.

FreeBSD offers a feature in conjunction with Soft Updates: File system snapshots.

Snapshots allow a user to create images of specified file systems, and treat them as a file. Snapshot files must be created in the file system that the action is performed on, and a user may create no more than 20 snapshots per file

system. Active snapshots are recorded in the superblock so they are persistent across unmount and remount operations along with system reboots. When a snapshot is no longer required, it can be removed with the standard rm(1) command. Snapshots may be removed in any order, however all the used space may not be acquired because another snapshot will possibly claim some of the released blocks.

The un-alterable `snapshot` file flag is set by mksnap_ffs(8) after initial creation of a snapshot file. The unlink(1) command makes an exception for snapshot files since it allows them to be removed.

Snapshots are created with the mount(8) command. To place a snapshot of `/var` in the file `/var/snapshot/snap` use the following command:

```
# mount -u -o snapshot /var/snapshot/snap /var
```

Alternatively, you can use mksnap_ffs(8) to create a snapshot:

```
# mksnap_ffs /var /var/snapshot/snap
```

One can find snapshot files on a file system (e.g. `/var`) by using the find(1) command:

```
# find /var -flags snapshot
```

Once a snapshot has been created, it has several uses:

- Some administrators will use a snapshot file for backup purposes, because the snapshot can be transfered to CDs or tape.
- The file system integrity checker, fsck(8), may be run on the snapshot. Assuming that the file system was clean when it was mounted, you should always get a clean (and unchanging) result. This is essentially what the background fsck(8) process does.
- Run the dump(8) utility on the snapshot. A dump will be returned that is consistent with the file system and the timestamp of the snapshot. dump(8) can also take a snapshot, create a dump image and then remove the snapshot in one command using the `-L` flag.
- mount(8) the snapshot as a frozen image of the file system. To mount(8) the snapshot `/var/snapshot/snap` run:

  ```
  # mdconfig -a -t vnode -f /var/snapshot/snap -u 4
  # mount -r /dev/md4 /mnt
  ```

You can now walk the hierarchy of your frozen `/var` file system mounted at `/mnt`. Everything will initially be in the same state it was during the snapshot creation time. The only exception is that any earlier snapshots will appear as zero length files. When the use of a snapshot has delimited, it can be unmounted with:

```
# umount /mnt
# mdconfig -d -u 4
```

For more information about `softupdates` and file system snapshots, including technical papers, you can visit Marshall Kirk McKusick's website at http://www.mckusick.com/.

19.15 File System Quotas

Quotas are an optional feature of the operating system that allow you to limit the amount of disk space and/or the number of files a user or members of a group may allocate on a per-file system basis. This is used most often on

timesharing systems where it is desirable to limit the amount of resources any one user or group of users may allocate. This will prevent one user or group of users from consuming all of the available disk space.

19.15.1 Configuring Your System to Enable Disk Quotas

Before attempting to use disk quotas, it is necessary to make sure that quotas are configured in your kernel. This is done by adding the following line to your kernel configuration file:

```
options QUOTA
```

The stock `GENERIC` kernel does not have this enabled by default, so you will have to configure, build and install a custom kernel in order to use disk quotas. Please refer to Êåöüëáéï 9 for more information on kernel configuration.

Next you will need to enable disk quotas in `/etc/rc.conf`. This is done by adding the line:

```
enable_quotas="YES"
```

For finer control over your quota startup, there is an additional configuration variable available. Normally on bootup, the quota integrity of each file system is checked by the quotacheck(8) program. The quotacheck(8) facility insures that the data in the quota database properly reflects the data on the file system. This is a very time consuming process that will significantly affect the time your system takes to boot. If you would like to skip this step, a variable in `/etc/rc.conf` is made available for the purpose:

```
check_quotas="NO"
```

Finally you will need to edit `/etc/fstab` to enable disk quotas on a per-file system basis. This is where you can either enable user or group quotas or both for all of your file systems.

To enable per-user quotas on a file system, add the `userquota` option to the options field in the `/etc/fstab` entry for the file system you want to enable quotas on. For example:

```
/dev/da1s2g   /home    ufs rw,userquota 1 2
```

Similarly, to enable group quotas, use the `groupquota` option instead of `userquota`. To enable both user and group quotas, change the entry as follows:

```
/dev/da1s2g    /home    ufs rw,userquota,groupquota 1 2
```

By default, the quota files are stored in the root directory of the file system with the names `quota.user` and `quota.group` for user and group quotas respectively. See fstab(5) for more information. Even though the fstab(5) manual page says that you can specify an alternate location for the quota files, this is not recommended because the various quota utilities do not seem to handle this properly.

At this point you should reboot your system with your new kernel. `/etc/rc` will automatically run the appropriate commands to create the initial quota files for all of the quotas you enabled in `/etc/fstab`, so there is no need to manually create any zero length quota files.

In the normal course of operations you should not be required to run the quotacheck(8), quotaon(8), or quotaoff(8) commands manually. However, you may want to read their manual pages just to be familiar with their operation.

19.15.2 Setting Quota Limits

Once you have configured your system to enable quotas, verify that they really are enabled. An easy way to do this is to run:

```
# quota -v
```

You should see a one line summary of disk usage and current quota limits for each file system that quotas are enabled on.

You are now ready to start assigning quota limits with the edquota(8) command.

You have several options on how to enforce limits on the amount of disk space a user or group may allocate, and how many files they may create. You may limit allocations based on disk space (block quotas) or number of files (inode quotas) or a combination of both. Each of these limits are further broken down into two categories: hard and soft limits.

A hard limit may not be exceeded. Once a user reaches his hard limit he may not make any further allocations on the file system in question. For example, if the user has a hard limit of 500 kbytes on a file system and is currently using 490 kbytes, the user can only allocate an additional 10 kbytes. Attempting to allocate an additional 11 kbytes will fail.

Soft limits, on the other hand, can be exceeded for a limited amount of time. This period of time is known as the grace period, which is one week by default. If a user stays over his or her soft limit longer than the grace period, the soft limit will turn into a hard limit and no further allocations will be allowed. When the user drops back below the soft limit, the grace period will be reset.

The following is an example of what you might see when you run the edquota(8) command. When the edquota(8) command is invoked, you are placed into the editor specified by the `EDITOR` environment variable, or in the **vi** editor if the `EDITOR` variable is not set, to allow you to edit the quota limits.

```
# edquota -u test
```

```
Quotas for user test:
/usr: kbytes in use: 65, limits (soft = 50, hard = 75)
        inodes in use: 7, limits (soft = 50, hard = 60)
/usr/var: kbytes in use: 0, limits (soft = 50, hard = 75)
        inodes in use: 0, limits (soft = 50, hard = 60)
```

You will normally see two lines for each file system that has quotas enabled. One line for the block limits, and one line for inode limits. Simply change the value you want updated to modify the quota limit. For example, to raise this user's block limit from a soft limit of 50 and a hard limit of 75 to a soft limit of 500 and a hard limit of 600, change:

```
/usr: kbytes in use: 65, limits (soft = 50, hard = 75)
```

to:

```
/usr: kbytes in use: 65, limits (soft = 500, hard = 600)
```

The new quota limits will be in place when you exit the editor.

Sometimes it is desirable to set quota limits on a range of UIDs. This can be done by use of the `-p` option on the edquota(8) command. First, assign the desired quota limit to a user, and then run `edquota -p protouser startuid-enduid`. For example, if user `test` has the desired quota limits, the following command can be used to duplicate those quota limits for UIDs 10,000 through 19,999:

```
# edquota -p test 10000-19999
```

For more information see edquota(8) manual page.

19.15.3 Checking Quota Limits and Disk Usage

You can use either the quota(1) or the repquota(8) commands to check quota limits and disk usage. The quota(1) command can be used to check individual user or group quotas and disk usage. A user may only examine his own quota, and the quota of a group he is a member of. Only the super-user may view all user and group quotas. The repquota(8) command can be used to get a summary of all quotas and disk usage for file systems with quotas enabled.

The following is some sample output from the `quota -v` command for a user that has quota limits on two file systems.

```
Disk quotas for user test (uid 1002):
     Filesystem  usage    quota   limit   grace   files   quota   limit   grace
          /usr      65*     50      75   5days       7      50      60
       /usr/var      0      50      75               0      50      60
```

On the `/usr` file system in the above example, this user is currently 15 kbytes over the soft limit of 50 kbytes and has 5 days of the grace period left. Note the asterisk `*` which indicates that the user is currently over his quota limit.

Normally file systems that the user is not using any disk space on will not show up in the output from the quota(1) command, even if he has a quota limit assigned for that file system. The `-v` option will display those file systems, such as the `/usr/var` file system in the above example.

19.15.4 Quotas over NFS

Quotas are enforced by the quota subsystem on the NFS server. The rpc.rquotad(8) daemon makes quota information available to the quota(1) command on NFS clients, allowing users on those machines to see their quota statistics.

Enable `rpc.rquotad` in `/etc/inetd.conf` like so:

```
rquotad/1      dgram rpc/udp wait root /usr/libexec/rpc.rquotad rpc.rquotad
```

Now restart `inetd`:

```
# kill -HUP ‘cat /var/run/inetd.pid‘
```

19.16 Encrypting Disk Partitions

Contributed by Lucky Green.

FreeBSD offers excellent online protections against unauthorized data access. File permissions and Mandatory Access Control (MAC) (see Êåöüëáéï 17) help prevent unauthorized third-parties from accessing data while the operating system is active and the computer is powered up. However, the permissions enforced by the operating system are irrelevant if an attacker has physical access to a computer and can simply move the computer’s hard drive to another system to copy and analyze the sensitive data.

Regardless of how an attacker may have come into possession of a hard drive or powered-down computer, both **GEOM Based Disk Encryption (gbde)** and `geli` cryptographic subsystems in FreeBSD are able to protect the data on the computer's file systems against even highly-motivated attackers with significant resources. Unlike cumbersome encryption methods that encrypt only individual files, `gbde` and `geli` transparently encrypt entire file systems. No cleartext ever touches the hard drive's platter.

19.16.1 Disk Encryption with gbde

1. Become `root`

   Configuring **gbde** requires super-user privileges.

   ```
   % su -
   Password:
   ```

2. Add gbde(4) Support to the Kernel Configuration File

   Add the following line to the kernel configuration file:

   ```
   options GEOM_BDE
   ```

   Rebuild the kernel as described in Êåöüëáéï 9.

   Reboot into the new kernel.

3. An alternative to recompiling the kernel is to use `kldload` to load gbde(4):

   ```
   # kldload geom_bde
   ```

19.16.1.1 Preparing the Encrypted Hard Drive

The following example assumes that you are adding a new hard drive to your system that will hold a single encrypted partition. This partition will be mounted as `/private`. **gbde** can also be used to encrypt `/home` and `/var/mail`, but this requires more complex instructions which exceed the scope of this introduction.

1. Add the New Hard Drive

   Install the new drive to the system as explained in Ôìþìá 19.3. For the purposes of this example, a new hard drive partition has been added as `/dev/ad4s1c`. The `/dev/ad0s1*` devices represent existing standard FreeBSD partitions on the example system.

   ```
   # ls /dev/ad*
   /dev/ad0        /dev/ad0s1b     /dev/ad0s1e     /dev/ad4s1
   /dev/ad0s1      /dev/ad0s1c     /dev/ad0s1f     /dev/ad4s1c
   /dev/ad0s1a     /dev/ad0s1d     /dev/ad4
   ```

2. Create a Directory to Hold gbde Lock Files

   ```
   # mkdir /etc/gbde
   ```

   The **gbde** lock file contains information that **gbde** requires to access encrypted partitions. Without access to the lock file, **gbde** will not be able to decrypt the data contained in the encrypted partition without significant manual intervention which is not supported by the software. Each encrypted partition uses a separate lock file.

3. Initialize the gbde Partition

   A **gbde** partition must be initialized before it can be used. This initialization needs to be performed only once:

```
# gbde init /dev/ad4s1c -i -L /etc/gbde/ad4s1c
```

gbde(8) will open your editor, permitting you to set various configuration options in a template. For use with UFS1 or UFS2, set the sector_size to 2048:

```
$FreeBSD: src/sbin/gbde/template.txt,v 1.1 2002/10/20 11:16:13 phk Exp $
#
# Sector size is the smallest unit of data which can be read or written.
# Making it too small decreases performance and decreases available space.
# Making it too large may prevent filesystems from working.  512 is the
# minimum and always safe.  For UFS, use the fragment size
#
sector_size     =       2048
[...]
```

gbde(8) will ask you twice to type the passphrase that should be used to secure the data. The passphrase must be the same both times. **gbde**'s ability to protect your data depends entirely on the quality of the passphrase that you choose. [1]

The `gbde init` command creates a lock file for your **gbde** partition that in this example is stored as `/etc/gbde/ad4s1c`.

> **Ðñïóï÷Þ: gbde** lock files *must* be backed up together with the contents of any encrypted partitions. While deleting a lock file alone cannot prevent a determined attacker from decrypting a **gbde** partition, without the lock file, the legitimate owner will be unable to access the data on the encrypted partition without a significant amount of work that is totally unsupported by gbde(8) and its designer.

4. Attach the Encrypted Partition to the Kernel

```
# gbde attach /dev/ad4s1c -l /etc/gbde/ad4s1c
```

You will be asked to provide the passphrase that you selected during the initialization of the encrypted partition. The new encrypted device will show up in `/dev` as `/dev/device_name.bde`:

```
# ls /dev/ad*
/dev/ad0        /dev/ad0s1b     /dev/ad0s1e     /dev/ad4s1
/dev/ad0s1      /dev/ad0s1c     /dev/ad0s1f     /dev/ad4s1c
/dev/ad0s1a     /dev/ad0s1d     /dev/ad4        /dev/ad4s1c.bde
```

5. Create a File System on the Encrypted Device

Once the encrypted device has been attached to the kernel, you can create a file system on the device. To create a file system on the encrypted device, use newfs(8). Since it is much faster to initialize a new UFS2 file system than it is to initialize the old UFS1 file system, using newfs(8) with the `-O2` option is recommended.

```
# newfs -U -O2 /dev/ad4s1c.bde
```

> **Óçìåßùóç:** The newfs(8) command must be performed on an attached **gbde** partition which is identified by a `*.bde` extension to the device name.

6. Mount the Encrypted Partition

Create a mount point for the encrypted file system.

```
# mkdir /private
```

Mount the encrypted file system.

```
# mount /dev/ad4s1c.bde /private
```

7. Verify That the Encrypted File System is Available

   The encrypted file system should now be visible to df(1) and be available for use.

```
% df -H
Filesystem        Size   Used  Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a      1037M    72M   883M     8%    /
/devfs            1.0K   1.0K     0B   100%    /dev
/dev/ad0s1f       8.1G    55K   7.5G     0%    /home
/dev/ad0s1e      1037M   1.1M   953M     0%    /tmp
/dev/ad0s1d       6.1G   1.9G   3.7G    35%    /usr
/dev/ad4s1c.bde   150G   4.1K   138G     0%    /private
```

19.16.1.2 Mounting Existing Encrypted File Systems

After each boot, any encrypted file systems must be re-attached to the kernel, checked for errors, and mounted, before the file systems can be used. The required commands must be executed as user `root`.

1. Attach the gbde Partition to the Kernel

   ```
   # gbde attach /dev/ad4s1c -l /etc/gbde/ad4s1c
   ```

   You will be asked to provide the passphrase that you selected during initialization of the encrypted **gbde** partition.

2. Check the File System for Errors

   Since encrypted file systems cannot yet be listed in `/etc/fstab` for automatic mounting, the file systems must be checked for errors by running fsck(8) manually before mounting.

   ```
   # fsck -p -t ffs /dev/ad4s1c.bde
   ```

3. Mount the Encrypted File System

   ```
   # mount /dev/ad4s1c.bde /private
   ```

   The encrypted file system is now available for use.

19.16.1.2.1 Automatically Mounting Encrypted Partitions

It is possible to create a script to automatically attach, check, and mount an encrypted partition, but for security reasons the script should not contain the gbde(8) password. Instead, it is recommended that such scripts be run manually while providing the password via the console or ssh(1).

As an alternative, an `rc.d` script is provided. Arguments for this script can be passed via rc.conf(5), for example:

```
gbde_autoattach_all="YES"
gbde_devices="ad4s1c"
```

This will require that the **gbde** passphrase be entered at boot time. After typing the correct passphrase, the **gbde** encrypted partition will be mounted automatically. This can be very useful when using **gbde** on notebooks.

19.16.1.3 Cryptographic Protections Employed by gbde

gbde(8) encrypts the sector payload using 128-bit AES in CBC mode. Each sector on the disk is encrypted with a different AES key. For more information on **gbde**'s cryptographic design, including how the sector keys are derived from the user-supplied passphrase, see gbde(4).

19.16.1.4 Compatibility Issues

sysinstall(8) is incompatible with **gbde**-encrypted devices. All `*.bde` devices must be detached from the kernel before starting sysinstall(8) or it will crash during its initial probing for devices. To detach the encrypted device used in our example, use the following command:

```
# gbde detach /dev/ad4s1c
```

Also note that, as vinum(4) does not use the geom(4) subsystem, you cannot use **gbde** with **vinum** volumes.

19.16.2 Disk Encryption with `geli`

Contributed by Daniel Gerzo.

A new cryptographic GEOM class is available as of FreeBSD 6.0 - `geli`. It is currently being developed by Pawel Jakub Dawidek <`pjd@FreeBSD.org`>. `Geli` is different to `gbde`; it offers different features and uses a different scheme for doing cryptographic work.

The most important features of geli(8) are:

- Utilizes the crypto(9) framework — when cryptographic hardware is available, `geli` will use it automatically.
- Supports multiple cryptographic algorithms (currently AES, Blowfish, and 3DES).
- Allows the root partition to be encrypted. The passphrase used to access the encrypted root partition will be requested during the system boot.
- Allows the use of two independent keys (e.g. a "key" and a "company key").
- `geli` is fast - performs simple sector-to-sector encryption.
- Allows backup and restore of Master Keys. When a user has to destroy his keys, it will be possible to get access to the data again by restoring keys from the backup.
- Allows to attach a disk with a random, one-time key — useful for swap partitions and temporary file systems.

More `geli` features can be found in the geli(8) manual page.

The next steps will describe how to enable support for `geli` in the FreeBSD kernel and will explain how to create a new `geli` encryption provider. At the end it will be demonstrated how to create an encrypted swap partition using features provided by `geli`.

In order to use `geli`, you must be running FreeBSD 6.0-RELEASE or later. Super-user privileges will be required since modifications to the kernel are necessary.

1. Adding `geli` Support to the Kernel Configuration File

   Add the following lines to the kernel configuration file:

```
options GEOM_ELI
device crypto
```

Rebuild the kernel as described in Êåöüëáéï 9.

Alternatively, the `geli` module can be loaded at boot time. Add the following line to the `/boot/loader.conf`:

```
geom_eli_load="YES"
```

geli(8) should now be supported by the kernel.

2. Generating the Master Key

   The following example will describe how to generate a key file, which will be used as part of the Master Key for the encrypted provider mounted under `/private`. The key file will provide some random data used to encrypt the Master Key. The Master Key will be protected by a passphrase as well. Provider's sector size will be 4kB big. Furthermore, the discussion will describe how to attach the `geli` provider, create a file system on it, how to mount it, how to work with it, and finally how to detach it.

   It is recommended to use a bigger sector size (like 4kB) for better performance.

   The Master Key will be protected with a passphrase and the data source for key file will be `/dev/random`. The sector size of `/dev/da2.eli`, which we call provider, will be 4kB.

```
# dd if=/dev/random of=/root/da2.key bs=64 count=1
# geli init -s 4096 -K /root/da2.key /dev/da2
Enter new passphrase:
Reenter new passphrase:
```

   It is not mandatory that both a passphrase and a key file are used; either method of securing the Master Key can be used in isolation.

   If key file is given as "-", standard input will be used. This example shows how more than one key file can be used.

```
# cat keyfile1 keyfile2 keyfile3 | geli init -K - /dev/da2
```

3. Attaching the Provider with the generated Key

```
# geli attach -k /root/da2.key /dev/da2
Enter passphrase:
```

   The new plaintext device will be named `/dev/da2.eli`.

```
# ls /dev/da2*
/dev/da2  /dev/da2.eli
```

4. Creating the new File System

```
# dd if=/dev/random of=/dev/da2.eli bs=1m
# newfs /dev/da2.eli
# mount /dev/da2.eli /private
```

   The encrypted file system should be visible to df(1) and be available for use now.

```
# df -H
Filesystem     Size   Used  Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a    248M    89M   139M    38%    /
/devfs         1.0K   1.0K     0B   100%    /dev
/dev/ad0s1f    7.7G   2.3G   4.9G    32%    /usr
/dev/ad0s1d    989M   1.5M   909M     0%    /tmp
/dev/ad0s1e    3.9G   1.3G   2.3G    35%    /var
```

```
/dev/da2.eli   150G   4.1K   138G     0%    /private
```

5. Unmounting and Detaching the Provider

   Once the work on the encrypted partition is done, and the `/private` partition is no longer needed, it is prudent to consider unmounting and detaching the `geli` encrypted partition from the kernel.

```
# umount /private
# geli detach da2.eli
```

More information about the use of geli(8) can be found in the manual page.

19.16.2.1 Using the `geli rc.d` Script

`geli` comes with a `rc.d` script which can be used to simplify the usage of `geli`. An example of configuring `geli` through rc.conf(5) follows:

```
geli_devices="da2"
geli_da2_flags="-p -k /root/da2.key"
```

This will configure `/dev/da2` as a `geli` provider of which the Master Key file is located in `/root/da2.key`, and `geli` will not use a passphrase when attaching the provider (note that this can only be used if -P was given during the `geli` init phase). The system will detach the `geli` provider from the kernel before the system shuts down.

More information about configuring `rc.d` is provided in the rc.d section of the Handbook.

19.17 Encrypting Swap Space

Written by Christian Brüffer.

Swap encryption in FreeBSD is easy to configure and has been available since FreeBSD 5.3-RELEASE. Depending on which version of FreeBSD is being used, different options are available and configuration can vary slightly. From FreeBSD 6.0-RELEASE onwards, the gbde(8) or geli(8) encryption systems can be used for swap encryption. With earlier versions, only gbde(8) is available. Both systems use the `encswap` rc.d script.

The previous section, Encrypting Disk Partitions, includes a short discussion on the different encryption systems.

19.17.1 Why should Swap be Encrypted?

Like the encryption of disk partitions, encryption of swap space is done to protect sensitive information. Imagine an application that e.g. deals with passwords. As long as these passwords stay in physical memory, all is well. However, if the operating system starts swapping out memory pages to free space for other applications, the passwords may be written to the disk platters unencrypted and easy to retrieve for an adversary. Encrypting swap space can be a solution for this scenario.

19.17.2 Preparation

Óçìåßùóç: For the remainder of this section, `ad0s1b` will be the swap partition.

Up to this point the swap has been unencrypted. It is possible that there are already passwords or other sensitive data on the disk platters in cleartext. To rectify this, the data on the swap partition should be overwritten with random garbage:

```
# dd if=/dev/random of=/dev/ad0s1b bs=1m
```

19.17.3 Swap Encryption with gbde(8)

If FreeBSD 6.0-RELEASE or newer is being used, the `.bde` suffix should be added to the device in the respective `/etc/fstab` swap line:

```
# Device                Mountpoint      FStype  Options         Dump    Pass#
/dev/ad0s1b.bde         none            swap    sw              0       0
```

For systems prior to FreeBSD 6.0-RELEASE, the following line in `/etc/rc.conf` is also needed:

```
gbde_swap_enable="YES"
```

19.17.4 Swap Encryption with geli(8)

Alternatively, the procedure for using geli(8) for swap encryption is similar to that of using gbde(8). The `.eli` suffix should be added to the device in the respective `/etc/fstab` swap line:

```
# Device                Mountpoint      FStype  Options         Dump    Pass#
/dev/ad0s1b.eli         none            swap    sw              0       0
```

geli(8) uses the AES algorithm with a key length of 256 bit by default.

Optionally, these defaults can be altered using the `geli_swap_flags` option in `/etc/rc.conf`. The following line tells the `encswap` rc.d script to create geli(8) swap partitions using the Blowfish algorithm with a key length of 128 bit, a sectorsize of 4 kilobytes and the “detach on last close” option set:

```
geli_swap_flags="-a blowfish -l 128 -s 4096 -d"
```

Please refer to the description of the `onetime` command in the geli(8) manual page for a list of possible options.

19.17.5 Verifying that it Works

Once the system has been rebooted, proper operation of the encrypted swap can be verified using the `swapinfo` command.

If gbde(8) is being used:

```
% swapinfo
Device          1K-blocks     Used    Avail Capacity
/dev/ad0s1b.bde    542720        0   542720     0%
```

If geli(8) is being used:

```
% swapinfo
Device          1K-blocks     Used    Avail Capacity
/dev/ad0s1b.eli    542720        0   542720     0%
```

Óçìáéþóåéò

1. For tips on how to select a secure passphrase that is easy to remember, see the Diceware Passphrase (http://world.std.com/~reinhold/diceware.html) website.

ÊåöÜëáéï 20 GEOM: Διαχείριση Συστοιχιών Δίσκων

Γράφτηκε από τον *Tom Rhodes*.

20.1 Σύνοψη

Το κεφάλαιο αυτό καλύπτει τη χρήση των δίσκων κάτω από το πλαίσιο λειτουργιών GEOM στο FreeBSD. Περιλαμβάνει τα κυριότερα προγράμματα ελέγχου RAID των οποίων οι ρυθμίσεις βασίζονται στο πλαίσιο GEOM. Το κεφάλαιο αυτό δεν αναλύει σε βάθος τον τρόπο με τον οποίο το GEOM χειρίζεται ή ελέγχει λειτουργίες Εισόδου / Εξόδου (IO), το υποσύστημα που βρίσκεται κάτω από αυτό, ή τον κώδικα του. Οι πληροφορίες αυτές παρέχονται από τη σελίδα manual του geom(4) καθώς και από τις αναφορές που περιέχει σε άλλες σχετικές σελίδες. Επίσης το κεφάλαιο αυτό δεν αποτελεί καθοριστικό οδηγό για όλες τις ρυθμίσεις του RAID. Θα συζητηθούν μόνο οι καταστάσεις λειτουργίας του RAID που υποστηρίζονται από το GEOM.

Αφού διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα ξέρετε:

- Το είδος της υποστήριξης RAID που είναι διαθέσιμο μέσω του GEOM.
- Πως να χρησιμοποιήσετε τα βασικά βοηθητικά προγράμματα για την ρύθμιση, συντήρηση και διαχείριση των διαφόρων επιπέδων RAID.
- Πως να δημιουργήσετε mirror ή stripe, να κρυπτογραφήσετε, και να συνδέσετε δίσκους με το GEOM, μέσω μιας απομακρυσμένης σύνδεσης.
- Πως να αντιμετωπίσετε προβλήματα δίσκων που χρησιμοποιούν το πλαίσιο λειτουργιών GEOM.

Πριν διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα πρέπει:

- Να κατανοείτε πως μεταχειρίζεται το FreeBSD τις συσκευές δίσκων (ÊåöÜëáéï 19).
- Να γνωρίζετε πως θα ρυθμίσετε και θα εγκαταστήσετε ένα νέο πυρήνα στο FreeBSD (ÊåöÜëáéï 9).

20.2 Εισαγωγή στο GEOM

Το GEOM επιτρέπει την πρόσβαση και τον έλεγχο σε κλάσεις — όπως την Κεντρική Εγγραφή Εκκίνησης (Master Boot Record), τα BSD labels, κ.α. — μέσω της χρήσης παροχέων, ή μέσω ειδικών αρχείων στον κατάλογο `/dev`. Το GEOM υποστηρίζει διάφορες διατάξεις RAID και παρέχει διάφανη πρόσβαση στο λειτουργικό σύστημα και τα βοηθητικά του προγράμματα.

20.3 RAID0 - Striping

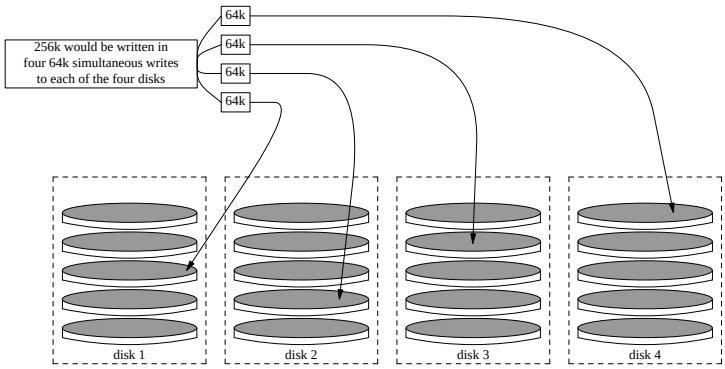
Γράφηκε από τους *Tom Rhodes êáé Murray Stokely*.

Το striping είναι μια μέθοδος που συνδυάζει διαφορετικούς φυσικούς δίσκους σε ένα μοναδικό λογικό τόμο. Σε πολλές περιπτώσεις, αυτό γίνεται με την βοήθεια εξειδικευμένου υλικού (ελεγκτών). Το

υποσύστημα δίσκων GEOM παρέχει υποστήριξη μέσω λογισμικού για τη διάταξη RAID0, η οποία είναι γνωστή και ως striping.

Σε ένα σύστημα RAID0, τα δεδομένα χωρίζονται σε blocks τα οποία γράφονται τμηματικά σε όλους τους δίσκους που αποτελούν τη συστοιχία. Αντί να χρειάζεται να περιμένετε το σύστημα να γράψει 256k δεδομένων σε ένα δίσκο, ένα σύστημα RAID0 μπορεί να γράψει ταυτόχρονα 64k σε καθένα από τους τέσσερις δίσκους μιας συστοιχίας, προσφέροντας έτσι εξαιρετική απόδοση εισόδου/εξόδου (I/O). Η απόδοση αυτή μπορεί να αυξηθεί περισσότερο, με τη χρήση πολλαπλών ελεγκτών δίσκων.

Κάθε δίσκος σε ένα stripe RAID0 πρέπει να είναι του ίδιου μεγέθους, καθώς οι αιτήσεις I/O μοιράζονται όσο αφορά την ανάγνωση και εγγραφή, σε πολλούς παράλληλους δίσκους.



Δημιουργία **Stripe** από μη-Διαμορφωμένους **ATA** Δίσκους

1. Φορτώστε το άρθρωμα `geom_stripe.ko`:

   ```
   # kldload geom_stripe
   ```

2. Εξασφαλίστε ότι υπάρχει κατάλληλο σημείο προσάρτησης. Αν ο τόμος πρόκειται να γίνει κατάτμηση root, προσαρτήστε τον προσωρινά σε κάποιο άλλο σημείο προσάρτησης, όπως το `/mnt`:

   ```
   # mkdir /mnt
   ```

3. Καθορίστε τα ονόματα των συσκευών για τους δίσκους που πρόκειται να γίνουν stripe, και δημιουργήστε τη νέα συσκευή stripe. Για παράδειγμα, για να δημιουργήσετε ένα stripe από δύο αχρησιμοποίητους και χωρίς κατατμήσεις δίσκους ATA, όπως π.χ. τους `/dev/ad2` και `/dev/ad3`:

   ```
   # gstripe label -v st0 /dev/ad2 /dev/ad3
   Metadata value stored on /dev/ad2.
   Metadata value stored on /dev/ad3.
   Done.
   ```

4. Γράψτε ένα τυποποιημένο label (πίνακα κατατμήσεων) στο νέο τόμο, και εγκαταστήστε τον προεπιλεγμένο κώδικα εκκίνησης (bootstrap):

   ```
   # bsdlabel -wB /dev/stripe/st0
   ```

5. Η διαδικασία αυτή θα δημιουργήσει τη συσκευή `st0`, καθώς και δύο ακόμα συσκευές στον κατάλογο `/dev/stripe`. Οι συσκευές αυτές θα ονομάζονται `st0a` και `st0c`. Στο σημείο αυτό, μπορείτε πλέον να δημιουργήσετε σύστημα αρχείων στη συσκευή `st0a` χρησιμοποιώντας το βοηθητικό πρόγραμμα `newfs`:

   ```
   # newfs -U /dev/stripe/st0a
   ```

Θα δείτε μια μεγάλη σειρά αριθμών να περνάγρήγορα από την οθόνη σας, και μετά από λίγα δευτερόλεπτα η διαδικασία θα έχει ολοκληρωθεί. Ο τόμος θα έχει δημιουργηθεί και θα είναι έτοιμος για προσάρτηση.

Για να προσαρτήσετε χειροκίνητα το stripe που δημιουργήσατε:

```
# mount /dev/stripe/st0a /mnt
```

Για να γίνεται αυτόματα η προσάρτηση αυτού του συστήματος αρχείων κατά την διαδικασία εκκίνησης, τοποθετήστε τις πληροφορίες του τόμου στο αρχείο `/etc/fstab`. Για το σκοπό αυτό, δημιουργούμε ένα μόνιμο σημείο προσάρτησης, το `stripe`:

```
# mkdir /stripe
# echo "/dev/stripe/st0a /stripe ufs rw 2 2" \
    >> /etc/fstab
```

Το άρθρωμα `geom_stripe.ko` θα πρέπει να φορτώνεται αυτόματα κατά την εκκίνηση του συστήματος. Εκτελέστε την παρακάτω εντολή, για να προσθέσετε την κατάλληλη ρύθμιση στο `/boot/loader.conf`:

```
# echo 'geom_stripe_load="YES"' >> /boot/loader.conf
```

20.4 RAID1 - Mirroring

Το mirroring (καθρεφτισμός) είναι μια τεχνολογία που χρησιμοποιείται από πολλές εταιρίες και οικιακούς χρήστες για να ασφαλίσουν τα δεδομένα τους χωρίς διακοπές. Σε μια διάταξη mirror, ο δίσκος B είναι απλώς ένα πλήρες αντίγραφο του δίσκου A. Ή μπορεί οι δίσκοι Γ+Δ να είναι αντίγραφα των δίσκων A+B. Άσχετα με την ακριβή διάταξη των δίσκων, το σημαντικό είναι ότι οι πληροφορίες ενός δίσκου ή μιας κατάτμησης αντιγράφονται σε άλλους. Οι πληροφορίες αυτές μπορεί αργότερα να αποκατασταθούν με εύκολο τρόπο, ή να αντιγραφούν χωρίς να προκληθεί διακοπή στις υπηρεσίες του μηχανήματος ή στην πρόσβαση των δεδομένων. Μπορούν ακόμα και να μεταφερθούν και να φυλαχθούν σε άλλο, ασφαλές μέρος.

Για να ξεκινήσετε, βεβαιωθείτε ότι το σύστημα σας έχει δύο σκληρούς δίσκους ίδιου μεγέθους. Στα παραδείγματα μας θεωρούμε ότι οι δίσκοι είναι τύπου SCSI (απευθείας πρόσβασης, da(4)).

20.4.1 Mirroring στους Βασικούς Δίσκους

Υποθέτοντας ότι το FreeBSD έχει εγκατασταθεί στον πρώτο δίσκο `da0`, θα πρέπει να ρυθμίσετε το gmirror(8) να αποθηκεύσει εκεί τα βασικά δεδομένα του.

Πριν δημιουργήσετε το mirror, ενεργοποιήστε την δυνατότητα εμφάνισης περισσότερων λεπτομερειών (που μπορεί να σας βοηθήσουν σε περίπτωση προβλήματος) και επιτρέψτε την απευθείας πρόσβαση στη συσκευή δίσκου. Για το σκοπό αυτό θέστε τη μεταβλητή `kern.geom.debugflags` του sysctl(8) στην παρακάτω τιμή:

```
# sysctl kern.geom.debugflags=17
```

Μπορείτε τώρα να δημιουργήσετε το mirror. Ξεκινήστε τη διαδικασία αποθηκεύοντας τα μετα-δεδομένα (meta-data) στον βασικό δίσκο, δημιουργώντας ουσιαστικά τη συσκευή `/dev/mirror/gm`. Χρησιμοποιήστε την παρακάτω εντολή:

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Η δημιουργία mirror στο δίσκο εκκίνησης μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια δεδομένων, αν ο τελευταίος τομέας του δίσκου έχει ήδη χρησιμοποιηθεί. Η πιθανότητα αυτή είναι πολύ μικρότερη αν το mirror δημιουργηθεί αμέσως μετά από μια νέα εγκατάσταση του FreeBSD. Η παρακάτω διαδικασία είναι επίσης ασύμβατη με τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις εγκατάστασης του FreeBSD 9.*X* στις οποίες χρησιμοποιείται το σύστημα κατατμήσεων GPT. Το GEOM καταστρέφει τα μεταδεδομένα του GPT, και θα προκαλέσει απώλεια δεδομένων και πιθανή αδυναμία εκκίνησης του συστήματος.

```
# gmirror label -vb round-robin gm0 /dev/da0
```

Το σύστημα θα ανταποκριθεί με το παρακάτω μήνυμα:

```
Metadata value stored on /dev/da0.
Done.
```

Αρχικοποιήστε το GEOM. Η παρακάτω εντολή θα φορτώσει το άρθρωμα `/boot/kernel/geom_mirror.ko` στον πυρήνα:

```
# gmirror load
```

> **Óçìåßùóç:** Με την επιτυχή εκτέλεση αυτής της εντολής, δημιουργείται η συσκευή `gm0` μέσα στον κατάλογο `/dev/mirror`.

Ενεργοποιήστε το φόρτωμα του αρθρώματος `geom_mirror.ko` κατά την εκκίνηση του συστήματος:

```
# echo 'geom_mirror_load="YES"' >> /boot/loader.conf
```

Επεξεργαστείτε το αρχείο `/etc/fstab`, αντικαθιστώντας τις αναφορές στις παλιές συσκευές `da0` με τις αντίστοιχες καινούριες `gm0` που αντιπροσωπεύουν το mirror.

> **Óçìåßùóç:** Αν χρησιμοποιείτε το vi(1), μπορείτε να ακολουθήσετε τα παρακάτω βήματα για να ολοκληρώσετε εύκολα αυτή τη διαδικασία:
>
> ```
> # vi /etc/fstab
> ```
>
> Στο vi(1), κρατήστε αντίγραφο ασφαλείας του τρέχοντος αρχείου `fstab` πληκτρολογώντας **`:w /etc/fstab.bak`**. Έπειτα αντικαταστήστε όλες τις αναφορές στις παλιές συσκευές `da0` με τις νέες `gm0` γράφοντας **`:%s/da/mirror\/gm/g`**.

Το `fstab` που θα προκύψει, θα μοιάζει με το παρακάτω. Δεν έχει σημασία αν οι δίσκοι ήταν αρχικά SCSI ή ATA, η συσκευή RAID θα έχει πάντα το όνομα `gm`.

```
# Device                  Mountpoint  FStype      Options   Dump     Pass#
/dev/mirror/gm0s1b        none        swap        sw        0        0
/dev/mirror/gm0s1a        /           ufs         rw        1        1
```

```
/dev/mirror/gm0s1d        /usr        ufs         rw        0        0
/dev/mirror/gm0s1f        /home       ufs         rw        2        2
#/dev/mirror/gm0s2d       /store      ufs         rw        2        2
/dev/mirror/gm0s1e        /var        ufs         rw        2        2
/dev/acd0                 /cdrom      cd9660      ro,noauto 0        0
```

Επανεκκινήστε το σύστημα:

```
# shutdown -r now
```

Κατ΄α την εκκίνηση του συστήματος, θα πρέπει πλέον να χρησιμοποιείται η συσκευή `gm0` *αντί για την* `da0`. *Μετ΄α το τέλος της εκκίνησης, μπορείτε να ελέγξετε* ότι ό*λα λειτουργούν σωστ΄α, εξετ΄αζοντας την έξοδο της εντολής* `mount`:

```
# mount
Filesystem         1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/mirror/gm0s1a   1012974  224604   707334    24%    /
devfs                      1       1        0   100%    /dev
/dev/mirror/gm0s1f  45970182   28596 42263972     0%    /home
/dev/mirror/gm0s1d   6090094 1348356  4254532    24%    /usr
/dev/mirror/gm0s1e   3045006 2241420   559986    80%    /var
devfs                      1       1        0   100%    /var/named/dev
```

Ε έξοδος φαίνεται σωστή, ό*πως αναμενό*ταν. *Τελικ΄α, για να ξεκινήσει ο συγχρονισμό*ς, *εισ΄αγετε και την συσκευή* `da1` *στο* mirror, *χρησιμοποιώντας την ακό*λουθη *εντολή*:

```
# gmirror insert gm0 /dev/da1
```

Κατ΄α τη δι΄αρκεια του συγχρονισμού του mirror, *μπορείτε να δείτε την πρό*οδο *της διαδικασίας με την παρακ΄ατω εντολή*:

```
# gmirror status
```

*Μετ΄α το τέλος της δό*μησης *του* mirror, *και αφού έχουν συγχρονιστεί* ό*λα τα δεδομένα, η έξοδος της παραπ΄ανω εντολής θα μοι΄αζει με την ακό*λουθη:

```
      Name    Status  Components
mirror/gm0  COMPLETE  da0
                      da1
```

Αν υπ΄αρχουν προβλήματα, ή αν το mirror *βρίσκεται ακό*μα *στη διαδικασία συγχρονισμού, το παρ΄αδειγμα θα δείχνει* `DEGRADED` *αντί για* `COMPLETE`.

20.4.2 *Αντιμετώπιση Προβλημ΄ατων*

20.4.2.1 *Το σύστημα αρνείται να ξεκινήσει*

Αν το σύστημα σας σταματ΄αει σε μια προτροπή που μοι΄αζει με την παρακ΄ατω:

```
ffs_mountroot: can't find rootvp
Root mount failed: 6
mountroot>
```

Επανεκκινήστε το σύστημα σας μέσω του διακόπτη τροφοδοσίας ή του πλήκτρου reset. Στο μενού εκκίνησης, επιλέξτε το (6). Με τον τρόπο αυτό θα βρεθείτε στην προτροπή του loader(8). Φορτώστε χειροκίνητα το ΄αρθρωμα στον πυρήνα:

```
OK? load geom_mirror
OK? boot
```

Αν το παραπ΄ανω λειτουργήσει, τότε για κ΄αποιο λόγο το ΄αρθρωμα δεν φορτώθηκε σωστ΄α. Ελέγξτε αν είναι σωστή η σχετική καταχώριση στο αρχείο `/boot/loader.conf`. Αν το πρόβλημα παραμένει, προσθέστε τη γραμμή:

```
options GEOM_MIRROR
```

στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα σας, αναδημιουργήστε και επανεγκαταστήστε τον πυρήνα σας. Το πρόβλημα σας θα πρέπει να διορθωθεί.

20.4.3 Επαναφορ΄α Μετ΄α από Αποτυχία Δίσκου

Το εκπληκτικό με το mirroring είναι ότι όταν ένας σκληρός δίσκος χαλ΄ασει, μπορείτε να τον αντικαταστήσετε χωρίς να χ΄ασετε καθόλου δεδομένα.

Υποθέτοντας ότι χρησιμοποιούμε τις ρυθμίσεις RAID1 που δείξαμε προηγουμένως, ας θεωρήσουμε ότι χ΄αλασε ο δίσκος `da1` και πρέπει να αντικατασταθεί. Για να τον αντικαταστήσετε, βρείτε ποιος δίσκος είναι και απενεργοποιήστε το σύστημα. Στο σημείο αυτό, μπορείτε πλέον να ανταλλ΄αξετε το δίσκο με ένα νέο και να ενεργοποιήσετε ξαν΄α το σύστημα. Μετ΄α την επανενεργοποίηση του συστήματος, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις παρακ΄ατω εντολές για να θέσετε σε λειτουργία το νέο δίσκο:

```
# gmirror forget gm0

# gmirror insert gm0 /dev/da1
```

Χρησιμοποιήστε την εντολή `gmirror status` για να παρακολουθείτε τη διαδικασία του συγχρονισμού. Είναι στα αλήθεια τόσο απλό.

20.5 RAID3 - Striping σε Επίπεδο Byte με Αφοσιωμένο Parity

Γρ΄αφηκε από *Mark Gladman êáé Daniel Gerzo*. Βασισμένο στην τεκμηρίωση των *Tom Rhodes êáé Murray Stokely*.

Το RAID3 είναι μια μέθοδος που συνδυ΄αζει αρκετούς διαφορετικούς σκληρούς δίσκους σε ένα τόμο με ένα δίσκο αφοσιωμένο στην ισοτιμία (parity). Σε ένα σύστημα RAID3, τα δεδομένα χωρίζονται σε ένα αριθμό από bytes που εγγρ΄αφονται σε όλους τους δίσκους της συστοιχίας εκτός από ένα που χρησιμοποιείται αποκλειστικ΄α ως δίσκος ισοτιμίας. Αυτό σημαίνει ότι για να διαβ΄ασουμε 1024KB από μια υλοποίηση του RAID3 θα πρέπει να προσπελ΄ασουμε όλους τους δίσκους της συστοιχίας. Ε απόδοση αυξ΄ανεται με τη χρήση χωριστών ελεγκτών σκληρών δίσκων. Ε συστοιχία RAID3 προσφέρει ανοχή σε βλ΄αβη ενός δίσκου ενός παρέχει χωρητικότητα 1 - 1/n φορές τη χωρητικότητα όλων των δίσκων της συστοιχίας, όπου n είναι το πλήθος των δίσκων που την απαρτίζουν. Αυτού του είδους οι

συστοιχίες είναι κατ΄αλληλες για αποθήκευση μεγ΄αλων αρχείων, για παρ΄αδειγμα αρχείων πολυμέσων.

Χρει΄αζονται τουλ΄αχιστον 3 φυσικοί σκληροί δίσκοι για τη δημιουργία μια συστοιχίας RAID3. Κ΄αθε δίσκος θα πρέπει να είναι το ίδιο μέγεθος καθώς οι αιτήσεις I/O (εισόδου/εξόδου) εναλλ΄ασσονται ώστε να γίνεται εγγραφή και αν΄αγνωση σε πολλαπλούς δίσκους παρ΄αλληλα. Επίσης, εξαιτίας της φύσης του RAID3, ο αριθμός των δίσκων πρέπει να είναι 3, 5, 9, 17 κλπ. (2^n+1).

20.5.1 Δημιουργία Συστοιχίας RAID3

Στο FreeBSD, η υποστήριξη για RAID3 υλοποιείται μέσω της κλ΄ασης graid3(8) του GEOM. Ε δημιουργία μιας συστοιχίας RAID3 στο FreeBSD απαιτεί τα παρακ΄ατω βήματα.

> **Óçìåßùóç:** Αν και είναι θεωρητικ΄α δυνατό να φτι΄αξετε μια εκκινήσιμη συστοιχία RAID3 στο FreeBSD, δεν συνίσταται καθώς πρόκειται για ασυνήθιστη λειτουργία.

1. Αρχικ΄α, φορτώστε το `geom_rai3.ko` ΄αρθρωμα του πυρήνα μέσω της ακόλουθης εντολής:

   ```
   # graid3 load
   ```

   Εναλλακτικ΄α, είναι δυνατόν να φορτώσετε το ΄αρθρωμα χειροκίνητα:

   ```
   # kldload geom_raid3.ko
   ```

2. Εξασφαλίστε ότι υπ΄αρχει κατ΄αλληλο σημείο προσ΄αρτησης, ή δημιουργήστε ένα καινούριο:

   ```
   # mkdir /multimedia
   ```

3. Προσδιορίστε τα ονόματα συσκευών των δίσκων που θα προστεθούν στη συστοιχία και δημιουργήστε τη νέα συσκευή RAID3. Στο παρ΄αδειγμα μας χρησιμοποιούμε τρεις οδηγούς ATA οι οποίοι δεν περιέχουν κατατμήσεις: `ada1` και `ada2` για τα δεδομένα και `ada3` για το parity.

   ```
   # graid3 label -v gr0 /dev/ada1 /dev/ada2 /dev/ada3
   Metadata value stored on /dev/ada1
   Metadata value stored on /dev/ada2
   Metadata value stored on /dev/ada3
   Done.
   ```

4. Δημιουργήστε κατατμήσεις στη νέα συσκευή `gr0` και διαμορφώστε την με σύστημα αρχείων UFS:

   ```
   # gpart create -s GPT /dev/raid3/gr0
   # gpart add -t freebsd-ufs /dev/raid3/gr0
   # newfs -j /dev/raid3/gr0p1
   ```

   Θα δείτε μεγ΄αλο πλήθος αριθμών να περν΄αει από την οθόνη σας και μετ΄α από λίγο η διαδικασία θα ολοκληρωθεί. Ο τόμος έχει πλέον δημιουργηθεί και είναι έτοιμος να προσαρτηθεί.

5. Το τελευταίο βήμα είναι η προσ΄αρτηση του συστήματος αρχείων:

   ```
   # mount /dev/raid3/gr0p1 /multimedia
   ```

   Ε συστοιχία RAID3 είναι τώρα έτοιμη προς χρήση.

Θα χρειαστεί να κ΄ανετε επιπλέον ρυθμίσεις ώστε η συστοιχία να είναι ΄αμεσα διαθέσιμη μετ΄α από κ΄αθε εκκίνηση του υπολογιστή σας.

1. Το άρθρωμα `geom_raid3.ko` θα πρέπει να φορτώνεται πριν την προσάρτηση της συστοιχίας. Για να φορτώνεται αυτόματα κατά την εκκίνηση του συστήματος, προσθέστε την παρακάτω γραμμή στο `/boot/loader.conf`:

   ```
   geom_raid3_load="YES"
   ```

2. Θα πρέπει να προσθέσετε τις παρακάτω πληροφορίες σχετικά με τον τόμο στο αρχείο `/etc/fstab` ώστε η προσάρτηση του συστήματος αρχείων της συστοιχίας να γίνεται αυτόματα κατά τη διαδικασία εκκίνησης του συστήματος:

   ```
   /dev/raid3/gr0p1    /multimedia    ufs    rw    2    2
   ```

20.6 Δικτυακές Συσκευές μέσω GEOM Gate

Το GEOM υποστηρίζει απομακρυσμένη χρήση συσκευών, όπως οι σκληροί δίσκοι, τα CD-ROM, τα αρχεία κ.λ.π. χρησιμοποιώντας τα βοηθητικά προγράμματα πύλης (gate). Η λειτουργία είναι παρόμοια με το NFS.

Για να ξεκινήσετε, πρέπει να δημιουργήσετε ένα αρχείο exports. Το αρχείο αυτό καθορίζει ποιος επιτρέπεται να αποκτήσει πρόσβαση στους κοινόχρηστους πόρους και τι επιπέδου θα είναι αυτή η πρόσβαση. Για παράδειγμα, για να διαμοιράσετε την τέταρτη κατάτμηση (slice) του πρώτου δίσκου SCSI, είναι αρκετό να δημιουργήσετε το παρακάτω αρχείο `/etc/gg.exports`:

```
192.168.1.0/24 RW /dev/da0s4d
```

Το παραπάνω θα επιτρέψει σε όλους τους υπολογιστές του ιδιωτικού σας δικτύου, να έχουν πρόσβαση μέσω δικτύου στο σύστημα αρχείων της κατάτμησης `da0s4d`.

Για να διαμοιράσετε αυτή τη συσκευή, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι προσαρτημένη τη δεδομένη στιγμή, και ξεκινήστε το δαίμονα εξυπηρετητή ggated(8):

```
# ggated
```

Για να προσαρτήσετε την συσκευή στο μηχάνημα πελάτη, χρησιμοποιήστε τις ακόλουθες εντολές:

```
# ggatec create -o rw 192.168.1.1 /dev/da0s4d
ggate0
# mount /dev/ggate0 /mnt
```

Από εδώ και στο εξής, μπορείτε να έχετε πρόσβαση στη συσκευή μέσω του σημείου προσάρτησης `/mnt`.

> **Óçìåßùóç:** Πρέπει να τονιστεί ότι η διαδικασία θα αποτύχει αν η συσκευή είναι τη δεδομένη στιγμή προσαρτημένη, είτε στον εξυπηρετητή, είτε σε οποιοδήποτε άλλο υπολογιστή στο δίκτυο.

Όταν δεν χρειάζεστε πλέον τη συσκευή, μπορείτε να την αποπροσαρτήσετε με ασφάλεια, χρησιμοποιώντας την εντολή umount(8), όπως γίνεται και με οποιαδήποτε άλλη συσκευή δίσκου.

20.7 Δημιουργώντας Ετικέτες (Labels) στις Συσκευές Δίσκων

Κατ΄α τη δι΄αρκεια της αρχικοποίησης, στην εκκίνηση του συστήματος, ο πυρήνας του FreeBSD θα δημιουργήσει τα απαραίτητα αρχεία για κ΄αθε συσκευή που ανιχνεύει. Αυτή η μέθοδος ανίχνευσης συσκευών, μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα. Για παρ΄αδειγμα, τι θα γίνει αν προσθέσουμε ένα νέο δίσκο USB; Είναι αρκετ΄α πιθανό μια συσκευή μνήμης flash να π΄αρει το όνομα `da0` και η αρχική `da0` να μετακινηθεί στο `da1`. Αυτό θα προκαλέσει προβλήματα στην προσ΄αρτηση των συστημ΄ατων αρχείων, αν υπ΄αρχουν οι αντίστοιχες καταχωρίσεις τους στο `/etc/fstab`, και μπορεί ακόμα και να παρεμποδίσει την κανονική εκκίνηση του συστήματος.

Μια λύση είναι να ρυθμίσετε τις συσκευές SCSI με τέτοιο τρόπο, ώστε η αρίθμηση τους να είναι συνεχόμενη. Έτσι, κ΄αθε φορ΄α που προσθέτετε μια νέα συσκευή στον ελεγκτή SCSI θα είστε σίγουρος ότι θα λ΄αβει αριθμό που δεν έχει χρησιμοποιηθεί. Αλλ΄α τι γίνεται με τις συσκευές USB που μπορεί να αντικαταστήσουν τον κύριο SCSI δίσκο; Αυτό μπορεί πρ΄αγματι να συμβεί, καθώς οι συσκευές USB ανιχνεύονται κατ΄α β΄αση πριν από τον ελεγκτή SCSI. Μια λύση είναι να β΄αζετε τις συσκευές αυτές μόνο μετ΄α την εκκίνηση του συστήματος. Μια ΄αλλη μέθοδος είναι να χρησιμοποιείτε μόνο μια συσκευή τύπου ATA και να μην καταχωρείτε ποτέ τους δίσκους SCSI στο `/etc/fstab`.

Υπ΄αρχει ωστόσο καλύτερη λύση. Χρησιμοποιώντας το βοηθητικό πρόγραμμα `glabel`, ένας διαχειριστής ή χρήστης, μπορεί να αποδώσει ετικέτες στις συσκευές δίσκων και να τις χρησιμοποιήσει στο `/etc/fstab`, αντί για τα συμβατικ΄α ονόματα συσκευών. Επειδή η `glabel` αποθηκεύει την ετικέτα στον τελευταίο τομέα του κ΄αθε παροχέα (συσκευής δίσκου), η ετικέτα διατηρείται και μετ΄α από την επανεκκίνηση του συστήματος. Χρησιμοποιώντας αυτή την ετικέτα ως όνομα συσκευής, θα μπορείτε να προσαρτήσετε π΄αντα το σύστημα αρχείων, ΄ασχετα με το πραγματικό όνομα συσκευής που έχει αποδοθεί στο δίσκο.

> **Óçìåßùóç:** Δεν χρει΄αζεται φυσικ΄α να τονίσουμε ότι αυτή η ετικέτα θα πρέπει να είναι μόνιμη. Το βοηθητικό πρόγραμμα `glabel` μπορεί να δημιουργήσει τόσο μόνιμες όσο και προσωρινές ετικέτες. Μόνο οι μόνιμες ετικέτες διατηρούνται ανέπαφες μετ΄α από μια επανεκκίνηση. Δείτε τη σελίδα manual της glabel(8) για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με τα είδη των ετικετών.

20.7.1 Είδη Ετικετών και Παραδείγματα

Υπ΄αρχουν δύο τύποι ετικετών, η γενική ετικέτα και η ετικέτα συστήματος αρχείων. Οι ετικέτες μπορεί να είναι προσωρινές ή μόνιμες. Οι μόνιμες ετικέτες μπορούν να δημιουργηθούν με τις εντολές tunefs(8) ή newfs(8). Στην περίπτωση αυτή, θα δημιουργηθούν σε ένα υποκατ΄αλογο του `/dev`. Για παρ΄αδειγμα, οι ετικέτες συσκευών με σύστημα αρχείων UFS2, θα δημιουργηθούν στον κατ΄αλογο `/dev/ufs`. Μόνιμες ετικέτες μπορούν επίσης να δημιουργηθούν με χρήση της εντολής `glabel label`. Οι ετικέτες αυτές δεν εξαρτώνται από το σύστημα αρχείων, και δημιουργούνται στον κατ΄αλογο `/dev/label`.

Οι ετικέτες προσωρινού τύπου, χ΄ανονται σε κ΄αθε επανεκκίνηση του συστήματος. Οι ετικέτες αυτές δημιουργούνται στον κατ΄αλογο `/dev/label` και είναι τέλειες για πειραματισμούς. Μπορείτε να δημιουργήσετε προσωρινές ετικέτες με την εντολή `glabel create`. Για περισσότερες πληροφορίες, διαβ΄αστε τη σελίδα manual της glabel(8).

Για να δημιουργήσετε μια μόνιμη ετικέτα για ένα σύστημα αρχείων UFS2, χωρίς να καταστρέψετε τα δεδομένα που περιέχει, χρησιμοποιήστε την ακόλουθη εντολή:

```
# tunefs -L home /dev/da3
```

Ðñïåéäïðïßçóç: Αν το σύστημα αρχείων είναι γεμάτο, η παραπάνω εντολή μπορεί να προκαλέσει καταστροφή δεδομένων. Ωστόσο, αν το σύστημα αρχείων είναι γεμάτο, στόχος σας θα πρέπει να είναι να διαγράψετε τα αρχεία που δεν χρησιμοποιούνται, και όχι να προσθέτετε ετικέτες.

Θα πρέπει τώρα να υπάρχει μια ετικέτα στον κατάλογο `/dev/ufs` η οποία μπορεί να προστεθεί στο `/etc/fstab`:

```
/dev/ufs/home           /home           ufs     rw              2       2
```

Óçìåßùóç: Το σύστημα αρχείων δεν πρέπει να είναι προσαρτημένο καθώς εκτελείτε την εντολή `tunefs`.

Μπορείτε τώρα να προσαρτήσετε το σύστημα αρχείων με το συνήθη τρόπο:

```
# mount /home
```

Από εδώ και πέρα, και όσο το άρθρωμα `geom_label.ko` φορτώνεται στον πυρήνα μέσω του `/boot/loader.conf` ή εφόσον έχετε βάλει την επιλογή `GEOM_LABEL` στον πυρήνα σας, ακόμα και αν το όνομα της συσκευής αλλάξει, δεν θα έχει καμία δυσμενή επίδραση στο σύστημα σας.

Μπορείτε επίσης να δημιουργήσετε συστήματα αρχείων με προεπιλεγμένη ετικέτα, χρησιμοποιώντας την επιλογή `-L` στην εντολή `newfs`. Δείτε την σελίδα manual του newfs(8) για περισσότερες πληροφορίες.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την παρακάτω εντολή για να καταστρέψετε μια ετικέτα:

```
# glabel destroy home
```

Το επόμενο παράδειγμα δείχνει πως μπορούν να δοθούν ετικέτες στις κατατμήσεις του δίσκου εκκίνησης.

ÐáñÜäåéãìá 20-1. Δημιουργία Ετικετών στις Κατατμήσεις του Δίσκου Εκκίνησης

Δημιουργώντας μόνιμες ετικέτες στις κατατμήσεις του δίσκου εκκίνησης, το σύστημα σας θα συνεχίσει να εκκινεί κανονικά ακόμα και αν μεταφέρετε το δίσκο σε άλλο ελεγκτή ή ακόμα και σε διαφορετικό σύστημα. Στο παράδειγμα μας, θεωρούμε ότι χρησιμοποιείται ένας δίσκος ATA, ο οποίος αναγνωρίζεται από το σύστημα ως `ad0`. Θεωρούμε επίσης ότι χρησιμοποιείται η συνηθισμένη διάταξη κατατμήσεων του FreeBSD, που περιλαμβάνει τις κατατμήσεις `/`, `/var`, `/usr` και `/tmp` όπως επίσης και μια κατάτμηση swap.

Επανεκκινήστε το σύστημα, και όταν εμφανιστεί η προτροπή του loader(8), πιέστε το **4** για να πραγματοποιηθεί εκκίνηση σε κατάσταση ενός χρήστη. Έπειτα, δώστε τις ακόλουθες εντολές:

```
# glabel label rootfs /dev/ad0s1a
GEOM_LABEL: Label for provider /dev/ad0s1a is label/rootfs
# glabel label var /dev/ad0s1d
GEOM_LABEL: Label for provider /dev/ad0s1d is label/var
# glabel label usr /dev/ad0s1f
GEOM_LABEL: Label for provider /dev/ad0s1f is label/usr
# glabel label tmp /dev/ad0s1e
GEOM_LABEL: Label for provider /dev/ad0s1e is label/tmp
# glabel label swap /dev/ad0s1b
```

```
GEOM_LABEL: Label for provider /dev/ad0s1b is label/swap
# exit
```

Ε εκκίνηση θα συνεχιστεί κανονικ΄α και το σύστημα θα έλθει σε κατ΄ασταση πολλαπλών χρηστών (multi-user). Μετ΄α το τέλος της εκκίνησης, επεξεργαστείτε το αρχείο `/etc/fstab` και αλλ΄αξτε τα συμβατικ΄α ονόματα συσκευών με τις αντίστοιχες ετικέτες. Το τελικό αρχείο `/etc/fstab` θα μοι΄αζει με το παρακ΄ατω:

```
# Device                Mountpoint      FStype  Options         Dump    Pass#
/dev/label/swap         none            swap    sw              0       0
/dev/label/rootfs       /               ufs     rw              1       1
/dev/label/tmp          /tmp            ufs     rw              2       2
/dev/label/usr          /usr            ufs     rw              2       2
/dev/label/var          /var            ufs     rw              2       2
```

Μπορείτε τώρα να επανεκκινήσετε το σύστημα. Αν όλα πήγαν καλ΄α, η εκκίνηση θα είναι κανονική, και η εντολή `mount` θα δείξει:

```
# mount
/dev/label/rootfs on / (ufs, local)
devfs on /dev (devfs, local)
/dev/label/tmp on /tmp (ufs, local, soft-updates)
/dev/label/usr on /usr (ufs, local, soft-updates)
/dev/label/var on /var (ufs, local, soft-updates)
```

Ξεκινώντας από το FreeBSD 7.2, το glabel(8) υποστηρίζει ένα νέο είδος ετικέτας για συστήματα αρχείων UFS, που βασίζεται σε ένα μοναδιαίο αναγνωριστικό τους, το `ufsid`. Οι ετικέτες αυτές βρίσκονται στον κατ΄αλογο `/dev/ufsid`, δημιουργούνται αυτόματα κατ΄α την εκκίνηση του συστήματος και είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για την προσ΄αρτηση κατατμήσεων μέσω του `/etc/fstab`. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `glabel status` για να λ΄αβετε μια λίστα των συστημ΄ατων αρχείων με τις αντίστοιχες `ufsid` ετικέτες τους:

```
% glabel status
                   Name  Status  Components
ufsid/486b6fc38d330916     N/A  ad4s1d
ufsid/486b6fc16926168e     N/A  ad4s1f
```

Στο παραπ΄ανω παρ΄αδειγμα, το `ad4s1d` αντιπροσωπεύει το σύστημα αρχείων `/var`, ενώ το `ad4s1f` αντιπροσωπεύει το σύστημα αρχείων `/usr`. Χρησιμοποιώντας τις τιμές `ufsid` που φαίνονται, η προσ΄αρτηση αυτών των κατατμήσεων μπορεί να γίνει με τις παρακ΄ατω καταχωρίσεις στο `/etc/fstab`:

```
/dev/ufsid/486b6fc38d330916        /var        ufs        rw        2      2
/dev/ufsid/486b6fc16926168e        /usr        ufs        rw        2      2
```

Οποιαδήποτε κατ΄ατμηση διαθέτει αναγνωριστικό `ufsid` μπορεί να προσαρτηθεί με τον ίδιο τρόπο, χωρίς να υπ΄αρχει πλέον αν΄αγκη να δημιουργηθεί μόνιμη ετικέτα χειροκίνητα. Ε προσ΄αρτηση μέσω ετικέτας `ufsid`, παρέχει το πλεονέκτημα της ανεξαρτησίας από το όνομα συσκευής, το οποίο παρέχουν και οι μόνιμες ετικέτες.

20.8 UFS Journaling Μέσω GEOM

Στην έκδοση 7.0 του FreeBSD υλοποιείται για πρώτη φορ΄α η νέα (και από πολλούς αναμενόμενη) δυνατότητα για χρήση ημερολογίου (journal) στο σύστημα αρχείων. Ε υλοποίηση παρέχεται μέσω του υποσυστήματος GEOM και μπορεί να ρυθμιστεί εύκολα μέσω του βοηθητικού προγρ΄αμματος gjournal(8).

Τι είναι το journaling; Το journaling αποθηκεύει σε ένα αρχείο καταγραφής (log, ημερολόγιο, ή απλώς journal) τις συναλλαγές του συστήματος αρχείων. Παρ΄αδειγμα συναλλαγής είναι οι αλλαγές που απαιτούνται για μια πλήρη διαδικασία εγγραφής στο δίσκο. Έτσι, στο log αποθηκεύονται οι αλλαγές στα μετα-δεδομένα (meta-data) και στα ίδια τα αρχεία, πριν γίνει η τελική (κανονική) αποθήκευση τους στο δίσκο. Το αρχείο καταγραφής μπορεί αργότερα να ξαναχρησιμοποιηθεί ώστε η συναλλαγή να γίνει από την αρχή, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο ότι το σύστημα αρχείων θα παραμείνει σε σταθερή κατ΄ασταση.

Πρόκειται ουσιαστικ΄α για μια ακόμα μέθοδο προφύλαξης από απώλεια δεδομένων και ασυνέπειες στο σύστημα αρχείων. Σε αντίθεση με τα Soft Updates τα οποία εντοπίζουν και υποχρεώνουν την ΄αμεση εγγραφή των μετα-δεδομένων, και των στιγμιοτύπων (Snapshots) τα οποία είναι εικόνες του συστήματος αρχείων σε μια δεδομένη στιγμή, το log αποθηκεύεται σε χώρο που έχει εκχωρηθεί ειδικ΄α για αυτό το σκοπό, και σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να αποθηκεύεται σε εντελώς διαφορετικό δίσκο.

Σε αντίθεση με υλοποιήσεις journaling σε ΄αλλα συστήματα αρχείων, η μέθοδος `gjournal` βασίζεται σε blocks, και δεν υλοποιείται ως μέρος του συστήματος αρχείων, αλλ΄α μόνο ως επέκταση του GEOM.

Για ενεργοποίηση της υποστήριξης `gjournal`, θα πρέπει να υπ΄αρχει η παρακ΄ατω επιλογή στον πυρήνα του FreeBSD. Ε επιλογή αυτή υπ΄αρχει από προεπιλογή στην έκδοση 7.0 και όλες τις νεότερες εκδόσεις του FreeBSD.

```
options UFS_GJOURNAL
```

Αν χρει΄αζεται να προσαρτώνται τόμοι με journaling κατ΄α την εκκίνηση, θα πρέπει επίσης να φορτώνεται αυτόματα και το ΄αρθρωμα πυρήνα `geom_journal.ko`. Για το σκοπό αυτό, προσθέστε την παρακ΄ατω γραμμή στο αρχείο `/boot/loader.conf`:

```
geom_journal_load="YES"
```

Εναλλακτικ΄α, η λειτουργία αυτή μπορεί να ενσωματωθεί σε ένα προσαρμοσμένο πυρήνα, με την προσθήκη της παρακ΄ατω γραμμής στο αντίστοιχο αρχείο ρυθμίσεων:

```
options GEOM_JOURNAL
```

Ε δημιουργία journal σε ένα ελεύθερο σύστημα αρχείων, μπορεί τώρα να γίνει με τα ακόλουθα βήματα, θεωρώντας ότι η συσκευή `da4` είναι ένας νέος δίσκος SCSI:

```
# gjournal load
# gjournal label /dev/da4
```

Στο σημείο αυτό θα υπ΄αρχει μια συσκευή `/dev/da4` καθώς και μια συσκευή `/dev/da4.journal`. Στη συσκευή αυτή μπορείτε τώρα να δημιουργήσετε σύστημα αρχείων:

```
# newfs -O 2 -J /dev/da4.journal
```

Ε παραπ΄ανω εντολή θα δημιουργήσει ένα σύστημα αρχείων UFS2 στη συσκευή `/dev/da4.journal`, η οποία έχει ήδη υποστήριξη για journaling.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `mount` για να προσαρτήσετε την συσκευή στο επιθυμητό σημείο προσ΄αρτησης, όπως φαίνεται παρακ΄ατω:

```
# mount /dev/da4.journal /mnt
```

> **Óçìåßùóç:** Στην περίπτωση αρκετών slice, θα δημιουργηθεί ένα journal για κ΄αθε επιμέρους slice. Για παρ΄αδειγμα, αν υπ΄αρχουν τα slices `ad4s1` και `ad4s2` τότε το `gjournal` θα δημιουργήσει τις συσκευές `ad4s1.journal` και `ad4s2.journal`.

Για καλύτερη απόδοση, ίσως είναι επιθυμητή η τήρηση του journal σε διαφορετικό δίσκο. Για τις περιπτώσεις αυτές, ο παροχέας ημερολογίου (η συσκευή δίσκου που θα περιέχει το journal) πρέπει να δίνεται ως παρ΄αμετρος στην εντολή, αμέσως μετ΄α τη συσκευή δίσκου στην οποία θα ενεργοποιηθεί το journaling. Μπορείτε επίσης να ενεργοποιήσετε το journaling σε υπ΄αρχοντα συστήματα αρχείων χρησιμοποιώντας την εντολή `tunefs`. Ωστόσο, θα πρέπει να κρατήσετε αντίγραφο ασφαλείας των αρχείων σας, πριν επιχειρήσετε να κ΄ανετε αλλαγές σε ένα υπ΄αρχον σύστημα αρχείων. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η `tunefs` θα αποτύχει αν δεν μπορέσει να δημιουργήσει το journal, αλλ΄α αυτό δεν σας προστατεύει από απώλεια δεδομένων που μπορεί να προέλθει από κακή χρήση της `tunefs`.

Είναι επίσης δυνατόν να χρησιμοποιηθεί journaling στον δίσκο εκκίνησης ενός συστήματος FreeBSD. Διαβ΄αστε το ΄αρθρο Υλοποίηση του UFS Journaling σε ένα Desktop Υπολογιστή (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/gjournal-desktop) για λεπτομερείς οδηγίες.

ÊåöÜëáéï 21 Υποστήριξη Συστημ΄ατων Αρχείων

Γρ΄αφηκε από τον Tom Rhodes.

21.1 Σύνοψη

Τα συστήματα αρχείων αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα κ΄αθε λειτουργικού συστήματος. Επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργούν και να αποθηκεύουν αρχεία, παρέχουν πρόσβαση σε δεδομένα, και φυσικ΄α αξιοποιούν τους σκληρούς δίσκους. Διαφορετικ΄α λειτουργικ΄α συστήματα χρησιμοποιούν συνήθως διαφορετικ΄α εγγενή συστήματα αρχείων. Το σύστημα αρχείων του FreeBSD είναι το Fast File System ή FFS, το οποίο προήλθε από το αρχικό σύστημα αρχείων του Unix™, γνωστό επίσης και ως UFS. Αυτό είναι και το εγγενές σύστημα αρχείων του FreeBSD, το οποίο χρησιμοποιείται στους σκληρούς δίσκους και προσφέρει πρόσβαση στα δεδομένα.

Το FreeBSD προσφέρει επίσης πληθώρα διαφορετικών συστημ΄ατων αρχείων, ώστε να παρέχει τοπική πρόσβαση σε δεδομένα που έχουν δημιουργηθεί από ΄αλλα λειτουργικ΄α συστήματα, π.χ. δεδομένα που βρίσκονται σε τοπικ΄α USB αποθηκευτικ΄α μέσα, οδηγούς flash, και σκληρούς δίσκους. Υπ΄αρχει επίσης υποστήριξη για ΄αλλα, μη-εγγενή συστήματα αρχείων, όπως το Extended File System (EXT) του Linux καθώς και το σύστημα Z File System (ZFS) της Sun.

Το FreeBSD παρέχει διαφορετικό επίπεδο υποστήριξης για κ΄αθε σύστημα αρχείων. Για ορισμένα θα χρειαστεί να φορτωθεί κ΄αποιο ΄αρθρωμα στον πυρήνα, ενώ για ΄αλλα θα πρέπει να εγκατασταθούν κ΄αποια εργαλεία. Το κεφ΄αλαιο αυτό έχει σχεδιαστεί να βοηθήσει τους χρήστες του FreeBSD να αποκτήσουν πρόσβαση σε ΄αλλα συστήματα αρχείων στο σύστημα τους, ξεκινώντας από το Z File System της Sun.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα γνωρίζετε:

- Τη διαφορ΄α μεταξύ των εγγενών και των υποστηριζόμενων συστημ΄ατων αρχείων.
- Ποια συστήματα αρχείων υποστηρίζονται από το FreeBSD.
- Πως να ενεργοποιήσετε, να ρυθμίσετε, να αποκτήσετε πρόσβαση και να χρησιμοποιήσετε μη-εγγενή συστήματα αρχείων.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να κατανοείτε βασικές έννοιες του UNIX και του FreeBSD (ÊåöÜëáéï 4).
- Να είστε εξοικειωμένος με τις βασικές διαδικασίες ρύθμισης και εγκατ΄αστασης προσαρμοσμένου πυρήνα (ÊåöÜëáéï 9).
- Να αισθ΄ανεστε ΄ανετα με την εγκατ΄ασταση εφαρμογών τρίτου κατασκευαστή στο FreeBSD (ÊåöÜëáéï 5).
- Να είστε εξοικειωμένος με τους δίσκους, τα μέσα αποθήκευσης, και τα αντίστοιχα ονόματα συσκευών στο FreeBSD (ÊåöÜëáéï 19).

21.2 Το Σύστημα Αρχείων Z (ZFS)

Το σύστημα αρχείων Z, αναπτύχθηκε από την Sun, και είναι μια νέα τεχνολογία που σχεδι΄αστηκε για να παρέχει αποθήκευση μέσω της μεθόδου pool. Αυτό σημαίνει ότι όλος ο ελεύθερος χώρος διατίθεται ως απόθεμα, και διανέμεται δυναμικ΄α σε κ΄αθε σύστημα αρχείων αν΄αλογα με τις αν΄αγκες αποθήκευσης δεδομένων. Έχει επίσης σχεδιαστεί για τη μέγιστη ακεραιότητα δεδομένων και υποστηρίζει στιγμιότυπα (snapshots) δεδομένων, πολλαπλ΄α αντίγραφα και αθροίσματα ελέγχου δεδομένων (checksums). Έχει ακόμα προστεθεί ένα νέο μοντέλο για τη διατήρηση αντιγρ΄αφων των δεδομένων, γνωστό ως RAID-Z. Το μοντέλο RAID-Z είναι παρόμοιο με το RAID5 αλλ΄α είναι σχεδιασμένο να παρέχει προστασία των δεδομένων κατ΄α την εγγραφή τους.

21.2.1 Βελτιστοποίηση του ZFS

Το υποσύστημα ZFS χρησιμοποιεί αρκετούς πόρους του συστήματος. Βελτιστοποιώντας τις ρυθμίσεις του συστήματος σας, θα επιτύχετε τη μέγιστη απόδοση στην καθημερινή χρήση. Καθώς το ZFS είναι ακόμα σε πειραματικό στ΄αδιο στο FreeBSD, αυτό ίσως αλλ΄αξει μελλοντικ΄α. Ωστόσο, για την ώρα, συνίσταται να ακολουθήσετε τα παρακ΄ατω βήματα:

21.2.1.1 Μνήμη

Το συνολικό μέγεθος μνήμης του συστήματος πρέπει να είναι τουλ΄αχιστον ένα gigabyte, ενώ το συνιστώμενο μέγεθος είναι δύο gigabytes ή και περισσότερο. Σε όλα τα παραδείγματα που φαίνονται εδώ, το σύστημα έχει ένα gigabyte μνήμης και έχουμε επίσης βελτιστοποιήσει τις ρυθμίσεις του.

Ορισμένοι χρήστες φαίνεται να τα καταφέρνουν και με λιγότερο από ένα gigabyte μνήμης, αλλ΄α με τέτοιους περιορισμούς φυσικής μνήμης, είναι αρκετ΄α πιθανό να δημιουργηθεί panic κ΄ατω από βαρύ φορτίο εργασίας, εξαιτίας εξ΄αντλησης της.

21.2.1.2 Ρύθμιση του Πυρήνα

Συνίσταται να αφαιρέσετε τα προγρ΄αμματα οδήγησης και τις επιλογές που δεν χρησιμοποιείτε από το αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα. Καθώς οι περισσότεροι οδηγοί συσκευών διατίθενται επίσης και σε μορφή αρθρωμ΄ατων, μπορείτε να τους φορτώσετε χρησιμοποιώντας το αρχείο `/boot/loader.conf`.

Οι χρήστες της αρχιτεκτονικής i386 θα πρέπει να προσθέσουν την παρακ΄ατω επιλογή στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα τους, να τον επαναμεταγλωττίσουν και να επανεκκινήσουν το σύστημα τους:

```
options         KVA_PAGES=512
```

Ε επιλογή αυτή θα διευρύνει την περιοχή διευθύνσεων του πυρήνα, επιτρέποντας έτσι την αύξηση τιμής της ρυθμιστικής μεταβλητής `vm.kvm_size` πέρα από το τρέχον όριο του 1 GB (2 GB για πυρήνες PAE). Για να βρείτε την καταλληλότερη τιμή για αυτή την επιλογή, διαιρέστε το επιθυμητό μέγεθος της περιοχής διευθύνσεων με το τέσσερα (4). Στην περίπτωση αυτή, έχουμε `512` για μέγεθος 2 GB.

21.2.1.3 Ρυθμίσεις στις Μεταβλητές του Loader

Θα πρέπει να αυξηθεί η περιοχή διευθύνσεων `kmem` σε όλες τις αρχιτεκτονικές του FreeBSD. Στο δοκιμαστικό μας σύστημα, με ένα gigabyte φυσικής μνήμης, είχαμε επιτυχημένο αποτέλεσμα

χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες επιλογές στο αρχείο `/boot/loader.conf` και επανεκκινώντας το σύστημα μας:

```
vm.kmem_size="330M"
vm.kmem_size_max="330M"
vfs.zfs.arc_max="40M"
vfs.zfs.vdev.cache.size="5M"
```

Για αναλυτικότερες ρυθμίσεις σχετικά με την βελτιστοποίηση του ZFS, δείτε το http://wiki.freebsd.org/ZFSTuningGuide.

21.2.2 Χρησιμοποιώντας το ZFS

Υπάρχει ένας μηχανισμός εκκίνησης που επιτρέπει στο FreeBSD να προσαρτήσει ZFS pools κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του συστήματος. Για να τον ρυθμίσετε, εκτελέστε τις ακόλουθες εντολές:

```
# echo 'zfs_enable="YES"' >> /etc/rc.conf
# /etc/rc.d/zfs start
```

Το υπόλοιπο αυτού του κειμένου υποθέτει ότι έχετε διαθέσιμους τρεις SCSI δίσκους, και ότι τα ονόματα συσκευών τους είναι `da0`, `da1` και `da2`. Όσοι διαθέτουν δίσκους IDE θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν συσκευές του τύπου `ad` αντί για τις αντίστοιχες SCSI.

21.2.2.1 Pool με Ένα Μόνο Δίσκο

Για την δημιουργία ενός ZFS pool με ένα μόνο δίσκο (χωρίς δυνατότητα ανοχής σφαλμάτων), χρησιμοποιήστε την εντολή `zpool`:

```
# zpool create example /dev/da0
```

Για να δείτε το νέο pool, εξετάστε την έξοδο της εντολής `df`:

```
# df
Filesystem  1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a   2026030  235230  1628718    13%    /
devfs               1       1        0   100%    /dev
/dev/ad0s1d  54098308 1032846 48737598     2%    /usr
example      17547136       0 17547136     0%    /example
```

Η έξοδος αυτή δείχνει καθαρά ότι το `example` pool όχι μόνο έχει δημιουργηθεί, αλλά έχει επίσης προσαρτηθεί κιόλας. Είναι επίσης διαθέσιμο ως κανονικό σύστημα αρχείων, μπορείτε να δημιουργήσετε αρχεία σε αυτό, και άλλοι χρήστες μπορούν επίσης να το δουν, όπως φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα:

```
# cd /example
# ls
# touch testfile
# ls -al
total 4
drwxr-xr-x   2 root  wheel    3 Aug 29 23:15 .
drwxr-xr-x  21 root  wheel  512 Aug 29 23:12 ..
```

```
-rw-r--r--   1 root  wheel    0 Aug 29 23:15 testfile
```

Δυστυχώς αυτό το pool δεν χρησιμοποιεί κ΄αποιο από τα πλεονεκτήματα του ZFS. Δημιουργήστε ένα σύστημα αρχείων σε αυτό το pool και ενεργοποιήστε σε αυτό τη συμπίεση:

```
# zfs create example/compressed
# zfs set compression=gzip example/compressed
```

Το σύστημα αρχείων `example/compressed` είναι πλέον ένα συμπιεσμένο ZFS σύστημα. Δοκιμ΄αστε να αντιγρ΄αψετε μερικ΄α μεγ΄αλα αρχεία σε αυτό, απευθείας στον κατ΄αλογο `/example/compressed`.

Μπορείτε τώρα να απενεργοποιήσετε τη συμπίεση γρ΄αφοντας:

```
# zfs set compression=off example/compressed
```

Για να αποπροσαρτήσετε το σύστημα αρχείων, εκτελέστε την ακόλουθη εντολή και επαληθεύστε το αποτέλεσμα μέσω του βοηθητικού προγρ΄αμματος `df`:

```
# zfs umount example/compressed
# df
Filesystem  1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a   2026030  235232  1628716    13%    /
devfs               1       1        0   100%    /dev
/dev/ad0s1d  54098308 1032864 48737580     2%    /usr
example      17547008       0 17547008     0%    /example
```

Προσαρτήστε ξαν΄α το σύστημα αρχείων, ώστε να είναι και π΄αλι προσβ΄ασιμο, και επαληθεύστε το χρησιμοποιώντας όπως και πριν, την εντολή `df`:

```
# zfs mount example/compressed
# df
Filesystem         1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a          2026030  235234  1628714    13%    /
devfs                      1       1        0   100%    /dev
/dev/ad0s1d         54098308 1032864 48737580     2%    /usr
example             17547008       0 17547008     0%    /example
example/compressed  17547008       0 17547008     0%    /example/compressed
```

Μπορείτε επίσης να δείτε το pool και το σύστημα αρχείων εξετ΄αζοντας την έξοδο της εντολής `mount`:

```
# mount
/dev/ad0s1a on / (ufs, local)
devfs on /dev (devfs, local)
/dev/ad0s1d on /usr (ufs, local, soft-updates)
example on /example (zfs, local)
example/data on /example/data (zfs, local)
example/compressed on /example/compressed (zfs, local)
```

Όπως παρατηρούμε, το σύστημα αρχείων ZFS μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κοινό σύστημα αρχείων μετ΄α τη δημιουργία του. Ωστόσο, διαθέτει πολλές ακόμα λειτουργίες. Στο παρακ΄ατω παρ΄αδειγμα δημιουργούμε ένα νέο σύστημα αρχείων, το `data`. θα αποθηκεύσουμε σημαντικ΄α δεδομένα σε αυτό, και έτσι το ρυθμίζουμε ώστε να κρατ΄αει δύο αντίγραφα από κ΄αθε μπλοκ δεδομένων:

```
# zfs create example/data
```

```
# zfs set copies=2 example/data
```

Μπορούμε τώρα να δούμε τα δεδομένα και την καταν΄αλωση χώρου δίνοντας ξαν΄α την εντολή df:

```
# df
Filesystem         1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a          2026030  235234  1628714    13%    /
devfs                      1       1        0   100%    /dev
/dev/ad0s1d         54098308 1032864 48737580     2%    /usr
example             17547008       0 17547008     0%    /example
example/compressed  17547008       0 17547008     0%    /example/compressed
example/data        17547008       0 17547008     0%    /example/data
```

Παρατηρήστε ότι κ΄αθε σύστημα αρχείων στο pool δείχνει το ίδιο μέγεθος διαθέσιμου χώρου. Αυτός είναι και ο λόγος που χρησιμοποιούμε την εντολή df σε όλα τα παραδείγματα, για να δείξουμε ότι τα συστήματα αρχείων χρησιμοποιούν μόνο το χώρο που χρει΄αζονται και ότι όλα μοιρ΄αζονται τον ίδιο χώρο (το κοινόχρηστο απόθεμα — pool). Στο σύστημα αρχείων ZFS έννοιες όπως οι τόμοι (volumes) και οι κατατμήσεις (partitions) δεν έχουν νόημα. Αντίθετα, πολλ΄α συστήματα αρχείων μοιρ΄αζονται τον ίδιο χώρο, το pool. Μπορείτε να καταργήσετε το σύστημα αρχείων και κατόπιν το ίδιο το pool όταν δεν τα χρει΄αζεστε πλέον:

```
# zfs destroy example/compressed
# zfs destroy example/data
# zpool destroy example
```

Οι σκληροί δίσκοι με τον καιρό χαλ΄ανε, είναι αναπόφευκτο. Όταν ένας δίσκος χαλ΄ασει, τα δεδομένα του χ΄ανονται. Μια μέθοδος για να αποφύγουμε την απώλεια δεδομένων εξαιτίας ενός χαλασμένου δίσκου είναι να δημιουργήσουμε μια συστοιχία RAID. Τα pools του ZFS έχουν σχεδιασθεί ώστε να υποστηρίζουν αυτό το χαρακτηριστικό. Ε λειτουργία αυτή αναλύεται στην επόμενη ενότητα.

21.2.2.2 ZFS RAID-Z

Όπως αναφέραμε προηγουμένως, η ενότητα αυτή προϋποθέτει ότι χρησιμοποιούμε τρεις συσκευές SCSI με ονόματα συσκευών da0, da1 και da2. Για να δημιουργήσουμε ένα pool τύπου RAID-Z, εκτελούμε την ακόλουθη εντολή:

```
# zpool create storage raidz da0 da1 da2
```

> **Óçìåßùóç:** Ε Sun συνιστ΄α να χρησιμοποιούνται από τρεις ως εννι΄α συσκευές σε συστοιχίες τύπου RAID-Z. Αν χρει΄αζεται να δημιουργήσετε ένα pool με περισσότερους από δέκα δίσκους, είναι προτιμότερο να το χωρίσετε σε ομ΄αδες από μικρότερα RAID-Z pools. Αν διαθέτετε μόνο δύο δίσκους αλλ΄α χρει΄αζεστε την δυνατότητα ανοχής σφαλμ΄ατων, ίσως είναι καλύτερο να χρησιμοποιήσετε ένα ZFS mirror. Δείτε τη σελίδα manual του zpool(8) για περισσότερες λεπτομέρειες.

Θα δημιουργηθεί το storage zpool. Μπορείτε να επαληθεύσετε το αποτέλεσμα χρησιμοποιώντας, όπως και προηγουμένως, τις εντολές mount(8) και df(1). Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε περισσότερους δίσκους, προσθέτοντας τα ονόματα συσκευών τους στο τέλος της παραπ΄ανω λίστας. Δημιουργήστε ένα νέο σύστημα αρχείων στο pool, το οποίο θα ονομ΄αζεται home και όπου θα αποθηκεύονται τελικ΄α τα αρχεία των χρηστών:

```
# zfs create storage/home
```

Μπορούμε τώρα να ενεργοποιήσουμε την συμπίεση και να κρατάμε επιπλέον αντίγραφα των καταλόγων και των δεδομένων των χρηστών. Όπως και προηγουμένως, μπορούμε να το επιτύχουμε χρησιμοποιώντας τις παρακάτω εντολές:

```
# zfs set copies=2 storage/home
# zfs set compression=gzip storage/home
```

Για να γίνει αυτός ο νέος κατάλογος των χρηστών, αντιγράψτε τα δεδομένα τους σε αυτόν και δημιουργήστε τους κατάλληλους συμβολικούς δεσμούς:

```
# cp -rp /home/* /storage/home
# rm -rf /home /usr/home
# ln -s /storage/home /home
# ln -s /storage/home /usr/home
```

Τα δεδομένα των χρηστών θα αποθηκεύονται τώρα στο νέο σύστημα αρχείων `/storage/home`. Για να το επαληθεύσετε, δημιουργήστε ένα νέο χρήστη και εισέλθετε στο σύστημα με το νέο λογαριασμό.

Δοκιμάστε να δημιουργήσετε ένα στιγμιότυπο (snapshot) στο οποίο θα μπορείτε να επανέλθετε αργότερα:

```
# zfs snapshot storage/home@08-30-08
```

Σημειώστε ότι η επιλογή δημιουργίας στιγμιότυπου λειτουργεί μόνο σε πραγματικό σύστημα αρχείων, και όχι σε κάποιο μεμονωμένο κατάλογο ή αρχείο. Ο χαρακτήρας `@` χρησιμοποιείται ως διαχωριστικό μεταξύ του συστήματος αρχείων και του ονόματος τόμου. Αν καταστραφεί ο κατάλογος δεδομένων κάποιου χρήστη αποκαταστήστε τον με την εντολή:

```
# zfs rollback storage/home@08-30-08
```

Για να δείτε μια λίστα των διαθέσιμων στιγμιότυπων, εκτελέστε την εντολή `ls` στον κατάλογο `.zfs/snapshot` του συστήματος αρχείων. Για παράδειγμα, για να δείτε το στιγμιότυπο που δημιουργήσαμε προηγουμένως, εκτελέστε την παρακάτω εντολή:

```
# ls /storage/home/.zfs/snapshot
```

Είναι δυνατόν να γράψετε κάποιο script που να δημιουργεί μηνιαία στιγμιότυπα των δεδομένων των χρηστών. Ωστόσο, με την πάροδο του χρόνου, τα στιγμιότυπα θα καταναλώσουν μεγάλο ποσοστό του χώρου στο δίσκο. Μπορείτε να διαγράψετε το προηγούμενο στιγμιότυπο χρησιμοποιώντας την παρακάτω εντολή:

```
# zfs destroy storage/home@08-30-08
```

Δεν υπάρχει λόγος, μετά από όλες αυτές τις δοκιμές, να κρατήσουμε το `/storage/home` στην παρούσα κατάσταση του. Μετατρέψτε το στο πραγματικό σύστημα αρχείων `/home`:

```
# zfs set mountpoint=/home storage/home
```

Χρησιμοποιώντας τις εντολές `df` και `mount` θα δούμε ότι το σύστημα χειρίζεται πλέον αυτό το σύστημα αρχείων ως το πραγματικό `/home`:

```
# mount
/dev/ad0s1a on / (ufs, local)
devfs on /dev (devfs, local)
/dev/ad0s1d on /usr (ufs, local, soft-updates)
storage on /storage (zfs, local)
storage/home on /home (zfs, local)
# df
Filesystem   1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a    2026030  235240  1628708    13%    /
devfs                1       1        0   100%    /dev
/dev/ad0s1d   54098308 1032826 48737618     2%    /usr
storage       26320512       0 26320512     0%    /storage
storage/home  26320512       0 26320512     0%    /home
```

Εδώ ολοκληρώνεται η ρύθμιση του RAID-Z. *Για να δέχεστε αναφορές κατάστασης σχετικά με τα συστήματα αρχείων κατά τη νυκτερινή εκτέλεση του* periodic(8), *δώστε την παρακάτω εντολή*:

```
# echo 'daily_status_zfs_enable="YES"' >> /etc/periodic.conf
```

21.2.2.3 *Αν άκτηση του* RAID-Z

Κάθε λογισμικό RAID *έχει μια μέθοδο για επίβλεψη της κατάστασής του, και το* ZFS *δεν αποτελεί εξαίρεση. Μπορείτε να δείτε την κατάσταση των συσκευών του* RAID-Z *χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εντολή*:

```
# zpool status -x
```

Αν όλα τα pools *είναι σε υγιή κατάσταση, θα πάρετε το ακόλουθο μήνυμα*:

```
all pools are healthy
```

Αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα, π.χ. κάποιος δίσκος έχει βγει εκτός λειτουργίας, θα δείτε την περιγραφή της κατάστασης σε ένα μήνυμα όπως το παρακάτω:

```
  pool: storage
 state: DEGRADED
status: One or more devices has been taken offline by the administrator.
       Sufficient replicas exist for the pool to continue functioning in a
       degraded state.
action: Online the device using 'zpool online' or replace the device with
       'zpool replace'.
 scrub: none requested
config:

       NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
       storage     DEGRADED     0     0     0
         raidz1    DEGRADED     0     0     0
           da0     ONLINE       0     0     0
           da1     OFFLINE      0     0     0
           da2     ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

Το παραπ΄ανω δείχνει ότι η συσκευή τέθηκε εκτός λειτουργίας από τον διαχειριστή. Αυτό είναι αλήθεια για το συγκεκριμένο παρ΄αδειγμα. Για να τεθεί ο δίσκος εκτός, χρησιμοποιήθηκε η παρακ΄ατω εντολή:

```
# zpool offline storage da1
```

Μπορούμε τώρα να αντικαταστήσουμε το δίσκο da1 μετ΄α την απενεργοποίηση του συστήματος. Όταν το σύστημα επανέλθει σε λειτουργία, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ακόλουθη εντολή για να ενημερώσουμε το σύστημα για την αντικατ΄ασταση του δίσκου:

```
# zpool replace storage da1
```

Από εδώ, μπορούμε να ελέγξουμε ξαν΄α την κατ΄ασταση, αυτή τη φορ΄α χωρίς την επιλογή -x:

```
# zpool status storage
 pool: storage
 state: ONLINE
 scrub: resilver completed with 0 errors on Sat Aug 30 19:44:11 2008
config:

       NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
       storage     ONLINE       0     0     0
         raidz1    ONLINE       0     0     0
           da0     ONLINE       0     0     0
           da1     ONLINE       0     0     0
           da2     ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

Όπως φαίνεται στο παρ΄αδειγμα, τα π΄αντα φαίνεται να λειτουργούν φυσιολογικ΄α.

21.2.2.4 Επαλήθευση Δεδομένων

Όπως αναφέραμε προηγουμένως, το ZFS χρησιμοποιεί checksums (αθροίσματα ελέγχου) για να επαληθεύσει την ακεραιότητα των αποθηκευμένων δεδομένων. Τα αθροίσματα ελέγχου ενεργοποιούνται αυτόματα κατ΄α την δημιουργία των συστημ΄ατων αρχείων, και μπορούν να απενεργοποιηθούν μέσω της επόμενης εντολής:

```
# zfs set checksum=off storage/home
```

Αυτό δεν είναι γενικ΄α καλή ιδέα, καθώς τα checksums καταλαμβ΄ανουν ελ΄αχιστο αποθηκευτικό χώρο, και είναι πολύ πιο χρήσιμο να τα έχουμε ενεργοποιημένα. Επίσης δεν φαίνεται να προκαλούν κ΄αποια σημαντική καθυστέρηση ή επιβ΄αρυνση. Με τα checksums ενεργοποιημένα, μπορούμε να ζητήσουμε από το ZFS να ελέγξει την ακεραιότητα των δεδομένων χρησιμοποιώντας τα για επαλήθευση. Ε διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως “scrubbing.” Για να ελέγξετε την ακεραιότητα δεδομένων του pool storage, χρησιμοποιήστε την παρακ΄ατω εντολή:

```
# zpool scrub storage
```

Ε διαδικασία αυτή μπορεί να π΄αρει αρκετή ώρα, αν΄αλογα με την ποσότητα των αποθηκευμένων δεδομένων. Επίσης χρησιμοποιεί π΄αρα πολύ το δίσκο (I/O), τόσο ώστε σε κ΄αθε δεδομένη στιγμή μπορεί

να εκτελείται μόνο μια τέτοια διαδικασία. Μετ΄α την ολοκλήρωση του scrub, θα ανανεωθεί και η αναφορ΄α κατ΄αστασης, την οποία μπορείτε να δείτε ζητώντας την με την παρακ΄ατω εντολή:

```
# zpool status storage
 pool: storage
 state: ONLINE
 scrub: scrub completed with 0 errors on Sat Aug 30 19:57:37 2008
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        storage     ONLINE       0     0     0
          raidz1    ONLINE       0     0     0
            da0     ONLINE       0     0     0
            da1     ONLINE       0     0     0
            da2     ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

Στο παρ΄αδειγμα μας εμφανίζεται και η χρονική στιγμή που ολοκληρώθηκε η εντολή scrub. Η δυνατότητα αυτή μας εξασφαλίζει ακεραιότητα δεδομένων σε μεγ΄αλο β΄αθος χρόνου.

Υπ΄αρχουν πολλές ακόμα επιλογές για το σύστημα αρχείων Z. Δείτε τις σελίδες manual zfs(8) και zpool(8).

21.2.2.5 ZFS Quotas

Το ZFS υποστηρίζει διαφορετικούς τύπους quota: το refquota, το γενικό quota, το quota χρήστη και το quota ομ΄αδας. Στην ενότητα αυτή θα εξηγήσουμε τις βασικές έννοιες κ΄αθε τύπου και θα δώσουμε κ΄αποιες οδηγίες χρήσης.

Τα quotas χρησιμοποιούνται για να περιορίσουν το χώρο στο δίσκο που μπορεί να καταναλωθεί από ένα dataset και τους απογόνους του (descendants) του καθώς και για να θέσουν περιορισμούς στο χώρο που μπορεί να καταλ΄αβει ένα στιγμιότυπο (snapshot). Σε όρους χρήστη, τα quotas είναι χρήσιμα για τον περιορισμό του χώρου δίσκου που μπορεί να έχει στη δι΄αθεση του κ΄αποιος χρήστης.

> **Óçìåßùóç:** Δεν μπορείτε να ορίσετε quotas σε τόμους (volumes) καθώς αυτό ουσιαστικ΄α γίνεται ήδη από την ιδιότητα `volsize`.

Το refquota, `refquota=size`, περιορίζει το χώρο που μπορεί να καταναλώσει ένα dataset θέτοντας ένα απόλυτο όριο χώρου (hard limit). Ωστόσο, αυτό το απόλυτο όριο δεν περιλαμβ΄ανει το χώρο που χρησιμοποιείται από τους απογόνους του dataset όπως τα συστήματα αρχείων ή τα στιγμιότυπα.

Για να επιβ΄αλετε γενικό quota 10 GB για το `storage/home/bob`, χρησιμοποιήστε την παρακ΄ατω εντολή:

```
# zfs set quota=10G storage/home/bob
```

Τα quotas χρήστη περιορίζουν την ποσότητα χώρου που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένας συγκεκριμένος χρήστης. Η γενική μορφή είναι `userquota@user=size`, και το όνομα του χρήστη πρέπει να δίνεται σε μια από τις παρακ΄ατω μορφές:

- Μορφή συμβατή με το POSIX, για παράδειγμα `joe`.
- Μορφή συμβατή με το αριθμητικό αναγνωριστικό (ID) του POSIX, για παράδειγμα `789`.
- Μορφή ονόματος SID, για παράδειγμα `joe.bloggs@example.com`.
- Μορφή αριθμητικού αναγνωριστικού (ID) SID, για παράδειγμα `S-1-123-456-789`.

Για παράδειγμα, για να επιβάλετε quota 50 GB για ένα χρήστη με όνομα `joe`, χρησιμοποιήστε την παρακάτω εντολή:

```
# zfs set userquota@joe=50G
```

Για να αφαιρέσετε το quota ή να βεβαιωθείτε ότι δεν έχει τεθεί, χρησιμοποιήστε την εντολή:

```
# zfs set userquota@joe=none
```

Οι ιδιότητες των quota χρηστών δεν απεικονίζονται μέσω της εντολής `zfs get all`. Οι χρήστες εκτός του `root` μπορούν να δουν μόνο τα δικά τους quotas εκτός αν τους έχει αποδοθεί το προνόμιο `userquota`. Οι χρήστες με αυτό το προνόμιο μπορούν να δουν και να ρυθμίσουν το quota οποιουδήποτε χρήστη.

Το quota ομάδας περιορίζει το διαθέσιμο χώρο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μια συγκεκριμένη ομάδα χρηστών. Η γενική μορφή είναι `groupquota@group=size`.

Για να θέσετε quota για την ομάδα χρηστών `firstgroup` τα 50 GB, χρησιμοποιήστε την παρακάτω εντολή:

```
# zfs set groupquota@firstgroup=50G
```

Για να αφαιρέσετε το quota ή να βεβαιωθείτε ότι δεν έχει τεθεί, χρησιμοποιήστε την εντολή:

```
# zfs set groupquota@firstgroup=none
```

Όπως και με την ιδιότητα quota χρηστών, οι χρήστες εκτός του `root` μπορούν να δουν μόνο τα quota που σχετίζονται με τις ομάδες στις οποίες ανήκουν. Ωστόσο, ο χρήστης `root` και κάθε χρήστης στον οποίο έχει δοθεί το προνόμιο `groupquota` μπορεί να δει και να ρυθμίσει τα quota για όλες τις ομάδες.

Η υπο-εντολή `zfs userspace` απεικονίζει την ποσότητα χώρου που καταναλώνει κάθε χρήστης στο συγκεκριμένο σύστημα αρχείων ή στιγμιότυπο καθώς και το καθορισμένο quota. Η υπο-εντολή `zfs groupspace` εκτελεί ακριβώς το ίδιο για ομάδες χρηστών. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις επιλογές εκτέλεσης ή απεικόνισης αυτών των εντολών, δείτε το zfs(1).

Για να δειτε το quota για το `storage/home/bob`, αν έχετε τα σωστά προνόμια ή είστε ο `root`, χρησιμοποιήστε την παρακάτω εντολή:

```
# zfs get quota storage/home/bob
```

21.2.2.6 Κρατήσεις Χώρου (reservations) στο ZFS

Το ZFS υποστηρίζει δύο τύπους κρατήσεων χώρου. Σε αυτή την ενότητα θα εξηγήσουμε τις βασικές έννοιες κάθε τύπο και θα δώσουμε κάποιες οδηγίες χρήσης.

Η ιδιότητα `reservation` μας επιτρέπει να διαφυλάξουμε κάποιο εγγυημένο ελάχιστο ποσό χώρου για ένα dataset και τους απογόνους του. Αυτό σημαίνει ότι αν τεθεί κράτηση χώρου 10 GB στο

`storage/home/bob` και ο διαθέσιμος χώρος του δίσκου καταστεί ελάχιστος, θα διαφυλαχθούν τουλάχιστον 10 GB χώρου για αυτό το dataset. Η ιδιότητα `refreservation` θέτει ή δείχνει την ελάχιστη ποσότητα χώρου που έχει κρατηθεί για ένα dataset χωρίς τους απογόνους του (π.χ. τα στιγμιότυπα). Για παράδειγμα, για να πάρετε ένα στιγμιότυπο του `storage/home/bob` θα πρέπει να έχετε επαρκή χώρο εκτός της ποσότητας `refreservation` για να εκτελέσετε επιτυχώς τη λειτουργία. Οι απόγονοι του κυρίου dataset δεν προσμετρώνται από την ιδιότητα `refreservation` και δεν καταπατούν τον ελεύθερο χώρο του.

Οι κρατήσεις κάθε τύπου είναι χρήσιμες σε πολλές περιπτώσεις, για παράδειγμα στο σχεδιασμό και δοκιμή καταλληλότητας της κατανομής χώρου σε ένα νέο σύστημα ή την εξασφάλιση διαθεσιμότητας αρκετού ελεύθερου χώρου σε ένα σύστημα για λειτουργίες ανάκτησης δεδομένων (recovery).

Η γενική μορφή της ιδιότητας `reservation` είναι `reservation=`*`size`*. Για να θέσετε κράτηση 10 GB στο `storage/home/bob` χρησιμοποιήστε την παρακάτω εντολή:

```
# zfs set reservation=10G storage/home/bob
```

Για να αφαιρέσετε ένα reservation ή να βεβαιωθείτε ότι δεν έχει τεθεί, εκτελέστε την εντολή:

```
# zfs set reservation=none storage/home/bob
```

Μπορείτε να εφαρμόσετε την ίδια βασική αρχή και για να θέσετε την ιδιότητα `refreservation`, χρησιμοποιώντας τη γενική μορφή `refreservation=`*`size`*.

Για να ελέγξετε αν υπάρχουν reservations ή refreservations στο `storage/home/bob`, εκτελέστε μια από τις παρακάτω εντολές:

```
# zfs get reservation storage/home/bob
# zfs get refreservation storage/home/bob
```

21.3 Συστήματα Αρχείων Linux®

Αυτή η ενότητα περιγράφει κάποια από τα συστήματα αρχείων του Linux που υποστηρίζονται από το FreeBSD.

21.3.1 Ext2FS

Η υλοποίηση του συστήματος αρχείων ext2fs(5) στον πυρήνα, γράφηκε από τον Godmar Back και το πρόγραμμα οδήγησης εμφανίστηκε για πρώτη φορά στο FreeBSD 2.2. Στο FreeBSD 8 και στις προηγούμενες εκδόσεις, ο κώδικας ήταν υπό την άδεια GNU Public License, ωστόσο στο FreeBSD 9 ο κώδικας γράφτηκε ξανά και είναι πλέον υπό την άδεια BSD.

Το πρόγραμμα οδήγησης ext2fs(5) επιτρέπει στον πυρήνα του FreeBSD τόσο να διαβάζει όσο και να γράφει σε συστήματα αρχείων ext2.

Αρχικά, φορτώστε το άρθρωμα στον πυρήνα:

```
# kldload ext2fs
```

Για να προσαρτήσετε έπειτα ένα τόμο ext2fs(5) που βρίσκεται στο `/dev/ad1s1`:

```
# mount -t ext2fs /dev/ad1s1 /mnt
```

21.3.2 XFS

Το σύστημα αρχείων C, XFS γρ΄αφτηκε αρχικ΄α από την SGI για το λειτουργικό IRIX και μεταφέρθηκε στο Linux. Ο πηγαίος κώδικας είναι διαθέσιμος υπό την ΄αδεια GNU Public License. Δείτε αυτή τη σελίδα (http://oss.sgi.com/projects/xfs) για περισσότερες πληροφορίες. Ε μεταφορ΄α στο FreeBSD ξεκίνησε από τους Russel Cattelan, Alexander Kabaev <`kan@FreeBSD.org`> και Craig Rodrigues <`rodrigc@FreeBSD.org`>.

Για να φορτώσετε το XFS ως ΄αρθρωμα στον πυρήνα:

```
# kldload xfs
```

Το πρόγραμμα οδήγησης xfs(5) επιτρέπει στον πυρήνα του FreeBSD να έχει πρόσβαση σε συστήματα αρχείων XFS. Ωστόσο, τη δεδομένη στιγμή, επιτρέπει πρόσβαση μόνο για αν΄αγνωση. Ε εγγραφή δεν είναι δυνατή.

Για να προσαρτήσετε ένα τόμο xfs(5) που βρίσκεται στο `/dev/ad1s1`, εκτελέστε την παρακ΄ατω εντολή:

```
# mount -t xfs /dev/ad1s1 /mnt
```

Καλό είναι επίσης να γνωρίζετε ότι το port `sysutils/xfsprogs` περιέχει το βοηθητικό πρόγραμμα `mkfs.xfs` το οποίο επιτρέπει τη δημιουργία συστημ΄ατων αρχείων XFS. Το port επίσης παρέχει προγρ΄αμματα για έλεγχο και επισκευή αυτών των συστημ΄ατων αρχείων.

Μπορείτε να χρησιμοποίησετε την παρ΄αμετρο `-p` στην εντολή `mkfs.xfs` για να δημιουργήσετε ένα σύστημα αρχείων xfs(5) το οποίο να περιέχει αρχεία και ΄αλλα μετα-δεδομένα. Με αυτό τον τρόπο μπορείτε να δημιουργήσετε ένα σύστημα αρχείων μόνο αν΄αγνωσης για δοκιμή με το FreeBSD.

21.3.3 ReiserFS

Το σύστημα αρχείων Reiser, ReiserFS, μεταφέρθηκε στο FreeBSD από τον Jean-Sébastien Pédron <`dumbbell@FreeBSD.org`> και είναι υπό την ΄αδεια GNU Public License.

Το πρόγραμμα οδήγησης για το ReiserFS επιτρέπει στον πυρήνα του FreeBSD να έχει πρόσβαση αν΄αγνωσης στα αντίστοιχα συστήματα αρχείων αλλ΄α τη δεδομένη στιγμή δεν επιτρέπει εγγραφή δεδομένων.

Φορτώστε αρχικ΄α το ΄αρθρωμα του πυρήνα:

```
# kldload reiserfs
```

Για να προσαρτήσετε ένα τόμο ReiserFS από το `/dev/ad1s1`:

```
# mount -t reiserfs /dev/ad1s1 /mnt
```

ÊåöÜëáéï 22 Ο Διαχειριστής Τόμων Vinum

Αρχική συνεισφορά του Greg Lehey.

22.1 Σύνοψη

Οτιδήποτε δίσκους και αν έχετε, πάντα υπάρχουν πιθανά προβλήματα:

- Μπορεί να είναι πολύ μικροί.
- Μπορεί να είναι πολύ αργοί.
- Μπορεί να μην είναι αρκετά αξιόπιστοι.

Για τα προβλήματα αυτά, έχουν προταθεί και υλοποιηθεί διάφορες λύσεις. Ένας συχνά χρησιμοποιούμενος τρόπος προστασίας, είναι με την χρήση πολλαπλών και ορισμένες φορές περιττών (redundant) δίσκων. Εκτός από την υποστήριξη που παρέχεται για συσκευές (κάρτες και ελεγκτές) hardware RAID, το βασικό σύστημα του FreeBSD περιλαμβάνει το διαχειριστή τόμων (volume manager) Vinum, ένα πρόγραμμα οδήγησης τύπου μπλοκ το οποίο υλοποιεί εικονικούς δίσκους. Το Vinum αποκαλείται και Διαχειριστής Τόμων, και είναι ένας οδηγός εικονικών δίσκων που αντιμετωπίζει τα παραπάνω τρία προβλήματα. Το Vinum παρέχει καλύτερη ευελιξία, απόδοση και αξιοπιστία σε σχέση με τα παραδοσιακά συστήματα αποθήκευσης, και υλοποιεί τα μοντέλα RAID-0, RAID-1 και RAID-5, τόσο μεμονωμένα, όσο και σε συνδυασμό μεταξύ τους.

Το κεφάλαιο αυτό παρέχει μια επισκόπηση των πιθανών προβλημάτων των παραδοσιακών συστημάτων αποθήκευσης, και μια εισαγωγή στο Διαχειριστή Τόμων Vinum.

> **Óçìåßùóç:** Ξεκινώντας από το FreeBSD 5 και μετά, το Vinum ξαναγράφτηκε ώστε να ενσωματωθεί στην αρχιτεκτονική GEOM (ÊåöÜëáéï 20), διατηρώντας ωστόσο τις αρχικές ιδέες, ορολογία, και τη μορφή των μετα-δεδομένων (metadata) που αποθηκεύονται στον δίσκο. Η νέα αυτή εκδοχή ονομάζεται gvinum (από το GEOM vinum). Το ακόλουθο κείμενο αναφέρεται συνήθως στο Vinum ως αφηρημένη έννοια, άσχετα με τις λεπτομέρειες της υλοποίησης. Όλες οι εντολές θα πρέπει τώρα να καλούνται με τη χρήση της `gvinum`, το άρθρωμα πυρήνα (kernel module) έχει μετονομαστεί σε `geom_vinum.ko` από `vinum.ko`, και όλα τα αρχεία συσκευών βρίσκονται στον κατάλογο `/dev/gvinum` αντί για `/dev/vinum`. Από το FreeBSD 6 και μετά, η παλιά υλοποίηση του Vinum δεν περιλαμβάνεται πλέον στο βασικό σύστημα.

22.2 Οι Δίσκοι Είναι Πολύ Μικροί

Οι δίσκοι γίνονται ολοένα και μεγαλύτεροι, αλλά με τον ίδιο ρυθμό αυξάνονται επίσης και οι απαιτήσεις μας σε αποθηκευτικό χώρο. Πολλές φορές θα βρεθείτε σε θέση να χρειάζεστε ένα σύστημα αρχείων μεγαλύτερο από τους δίσκους που έχετε διαθέσιμους. Σίγουρα το πρόβλημα αυτό δεν είναι τόσο έντονο όσο πριν δέκα χρόνια, αλλά εξακολουθεί να υπάρχει. Μερικά συστήματα επιλύουν αυτό το πρόβλημα, δημιουργώντας μια εικονική συσκευή που αποθηκεύει τα δεδομένα σε ένα αριθμό διακριτών δίσκων.

22.3 Καθυστερήσεις Πρόσβασης

Στα μοντέρνα συστήματα, υπάρχει συχνά ανάγκη πρόσβασης δεδομένων από πολλές διεργασίες ταυτόχρονα. Για παράδειγμα, μεγάλοι εξυπηρετητές FTP ή HTTP μπορεί να έχουν ανά πάσα στιγμή χιλιάδες ταυτόχρονες εξωτερικές συνδέσεις και να διαθέτουν πολλαπλές διεπαφές 100 Mbit/s οι οποίες ξεπερνάνε κατά πολύ τις δυνατότητες μεταφοράς δεδομένων των περισσότερων σκληρών δίσκων.

Τα τρέχοντα μοντέλα σκληρών δίσκων μπορούν να μεταφέρουν δεδομένα σειριακά με ταχύτητα μέχρι και 70 MB/s, αλλά η τιμή αυτή έχει μικρή σημασία σε ένα περιβάλλον όπου πολλές ανεξάρτητες διεργασίες χρειάζονται πρόσβαση στον ίδιο δίσκο. Σε τέτοιες περιπτώσεις, κάθε διεργασία μπορεί να επιτύχει μόνο ένα μικρό ποσοστό της μέγιστης αυτής απόδοσης. Είναι πιο ενδιαφέρον να δούμε το πρόβλημα από την πλευρά του υποσυστήματος δίσκων: ο σημαντικός παράγοντας είναι ο φόρτος στον οποίο υποβάλλεται το υποσύστημα κατά τη διάρκεια μιας μεταφοράς. Με άλλα λόγια, ο χρόνος που παραμένουν απασχολημένοι οι δίσκοι εξαιτίας της μεταφοράς.

Σε κάθε μεταφορά δεδομένων, ο δίσκος θα πρέπει πρώτα να τοποθετήσει τις κεφαλές στο σωστό σημείο, να περιμένει να περάσει ο πρώτος τομέας κάτω από την κεφαλή αναγνώσης, και έπειτα να εκτελέσει τη μεταφορά. Οι ενέργειες αυτές μπορούν να θεωρηθούν ατομικές: δεν έχει νόημα να προσπαθήσουμε να τις διακόψουμε.

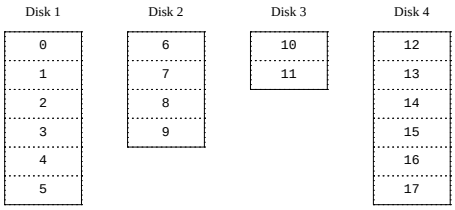
Ας θεωρήσουμε μια τυπική μεταφορά περίπου 10 kB. Η τρέχουσα γενιά δίσκων υψηλής απόδοσης μπορεί να τοποθετήσει τις κεφαλές στη σωστή θέση σε περίπου 3.5 ms. Οι πιο γρήγοροι δίσκοι έχουν ταχύτητα περιστροφής 15.000 στροφές το λεπτό, έτσι ο μέσος χρόνος καθυστέρησης περιστροφής (μισή περιστροφή) είναι 2 ms. Με 70 MB/s, η μεταφορά αυτή καθ' αυτή θα χρειαστεί περίπου 150 μs, σχεδόν τίποτα σε σχέση με το χρόνο που χρειάζεται για την τοποθέτηση της κεφαλής στο σωστό σημείο. Στην περίπτωση αυτή, ο πραγματικός ρυθμός μεταφοράς πέφτει σε λίγο περισσότερο από ένα 1 MB/s και είναι εμφανές ότι εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το μέγεθος των δεδομένων που μεταφέρονται.

Η παραδοσιακή και προφανής λύση σε αυτό το πρόβλημα, είναι να προσθέσουμε "περισσότερους δίσκους": αντί να χρησιμοποιήσουμε ένα μεγάλο δίσκο, να βάλουμε πολλούς μικρότερους με τον ίδιο τελικό αποθηκευτικό χώρο. Κάθε δίσκος έχει δυνατότητα να μετακινεί τις κεφαλές και να μεταφέρει δεδομένα ανεξάρτητα από τους άλλους, έτσι η πραγματική διαμεταγωγή αυξάνει αναλογικά με το πλήθος των δίσκων που χρησιμοποιούνται.

Η πραγματική αύξηση της διαμεταγωγής είναι φυσικά μικρότερη από το πλήθος των δίσκων που χρησιμοποιούνται: αν και κάθε δίσκος είναι ικανός να μεταφέρει δεδομένα παράλληλα με τους άλλους, δεν υπάρχει τρόπος να εξασφαλίσουμε ότι οι αιτήσεις μεταφοράς κατανέμονται ομοιόμορφα σε όλους τους δίσκους. Είναι αναπόφευκτο ότι το φορτίο σε ένα δίσκο θα είναι μεγαλύτερο από το φορτίο σε κάποιο άλλο.

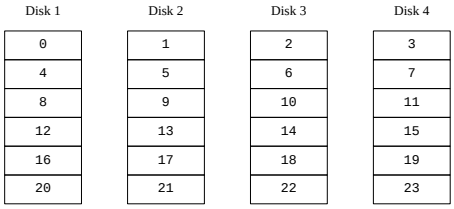
Η ομοιομορφία κατανομής του φορτίου στους δίσκους, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο που έχουν μοιραστεί τα δεδομένα σε αυτούς. Στην παρακάτω συζήτηση, είναι βολικό να σκεφτόμαστε τον αποθηκευτικό χώρο ενός δίσκου ως ένα μεγάλο αριθμό από τομείς στους οποίους έχουμε πρόσβαση με βάση ένα αριθμό, ακριβώς όπως οι σελίδες σε ένα βιβλίο. Η πιο προφανής μέθοδος είναι να χωρίσουμε τον εικονικό δίσκο σε ομάδες από συνεχόμενους τομείς, όπου καθεμία έχει το μέγεθος του πραγματικού ανεξάρτητου φυσικού δίσκου, και να τις αποθηκεύσουμε με αυτό τον τρόπο, περίπου σαν να παίρναμε ένα μεγάλο βιβλίο και να το χωρίζαμε σε μικρότερους τόμους. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται συνένωση (concatenation) και έχει το πλεονέκτημα ότι δεν απαιτεί τα μεγέθη των δίσκων να έχουν κάποια σχέση μεταξύ τους. Λειτουργεί πολύ καλά όταν η πρόσβαση στον εικονικό δίσκο είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη σε όλη την περιοχή διευθύνσεων του. Όταν η πρόσβαση συγκεντρώνεται σε μια μικρότερη περιοχή, η βελτίωση είναι μικρότερη. Το Ó÷Þiá 22-1 δείχνει την ακολουθία με την οποία γίνεται η κατανομή των θέσεων αποθήκευσης όταν χρησιμοποιείται η συνένωση.

Ó÷Þìá 22-1. *Οργάνωση Συνένωσης*



Ένας εναλλακτικός τρόπος αποθήκευσης, είναι να χωριστεί η περιοχή διευθύνσεων σε μικρότερα τμήματα ίσου μεγέθους τα οποία να αποθηκεύονται σειριακά σε διαφορετικές συσκευές. Για παράδειγμα, οι πρώτοι 256 τομείς μπορεί να είναι αποθηκευμένοι στον πρώτο δίσκο, οι επόμενοι 256 στον επόμενο δίσκο, κ.ο.κ. Μετά την χρήση και του τελευταίου δίσκου, η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να γεμίσουν όλοι οι δίσκοι. Αυτή η μέθοδος ονομάζεται striping ή RAID-0. [1] Το striping απαιτεί κάπως περισσότερη προσπάθεια για τον εντοπισμό των δεδομένων και μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερο φορτίο I/O όταν μια μεταφορά κατανέμεται σε πολλαπλούς δίσκους, αλλά από την άλλη επιτυγχάνει μεγαλύτερο σταθερό φορτίο σε κάθε δίσκο. Το Ó÷Þìá 22-2 δείχνει τη σειρά με την οποία χρησιμοποιούνται οι μονάδες αποθήκευσης σε μια οργάνωση τύπου stripe.

Ó÷Þìá 22-2. Striped Organization



22.4 Ακεραιότητα Δεδομένων

Το τελευταίο πρόβλημα με την τρέχουσα τεχνολογία δίσκων, είναι η αναξιοπιστία τους. Αν και τα τελευταία χρόνια η αξιοπιστία των δίσκων έχει αυξηθεί σημαντικά, εξακολουθούν να είναι το εξάρτημα με το μεγαλύτερο ρυθμό αποτυχίας στους εξυπηρετητές. Όταν αποτύχει ένας δίσκος, τα αποτελέσματα μπορεί να είναι καταστροφικά: η αντικατάσταση ενός χαλασμένου δίσκου και η αντιγραφή των δεδομένων στο νέο μπορεί να διαρκέσει μέρες.

Ο παραδοσιακός τρόπος αντιμετώπισης αυτού του προβλήματος είναι το mirroring (καθρεπτισμός), η διατήρηση δηλαδή δύο αντιγράφων των δεδομένων σε διαφορετικούς δίσκους. Με την εφεύρεση των

διάφορων επιπέδων RAID, η τεχνική αυτή έγινε επίσης γνωστή με την ονομασία RAID επιπέδου 1 ή απλώς RAID-1. Κάθε εγγραφή στον τόμο γίνεται και στους δύο δίσκους. Ε αν΄αγνωση μπορεί να γίνει από οποιοδήποτε δίσκο, έτσι αν ένας από τους δύο αποτύχει, τα δεδομένα εξακολουθούν να είναι διαθέσιμα στον ΄αλλο.

Το mirroring έχει δύο προβλήματα:

- Το κόστος. Απαιτεί διπλάσιο κόστος από οποιαδήποτε λύση δεν προσφέρει αυτή τη λειτουργία.
- Τη μείωση της απόδοσης. Οι εγγραφές πρέπει να γίνονται και στους δύο δίσκους, καταναλώνοντας έτσι το διπλάσιο εύρος ζώνης σε σχέση με ένα τόμο που δεν χρησιμοποιεί mirror. Ε αν΄αγνωση δεν υποφέρει από το ίδιο πρόβλημα. Μάλιστα φαίνεται να είναι και γρηγορότερη.

Μια εναλλακτική λύση είναι το parity (ισοτιμία), το οποίο υλοποιείται στα επίπεδα 2, 3, 4 και 5 του RAID. Από τα επίπεδα αυτά, το RAID-5 είναι το πιο ενδιαφέρον. Ο τρόπος που υλοποιείται στο Vinum, είναι μια παραλλαγή της οργάνωσης δεδομένων που χρησιμοποιείται στο stripe, με τη διαφορά ότι ένα μπλοκ από κάθε stripe χρησιμοποιείται για να αποθηκεύει την ισοτιμία ενός ΄αλλου μπλοκ. Στο Vinum, μια συστοιχία RAID-5, είναι παρόμοια με μια συστοιχία stripe, εκτός από το γεγονός ότι υλοποιεί RAID-5 καθώς κάθε stripe περιέχει και μπλοκ ισοτιμίας. Ε τοποθεσία του μπλοκ ισοτιμίας, αλλάζει από το ένα stripe στο επόμενο, κάτι που απαιτείται από το RAID-5. Οι αριθμοί στα μπλοκ δεδομένων αναφέρονται στη σχετική αρίθμηση τους.

Ó÷Þiá 22-3. RAID-5 Organization

Disk 1	Disk 2	Disk 3	Disk 4
0	1	2	Parity
3	4	Parity	5
6	Parity	7	8
Parity	9	10	11
12	13	14	Parity
15	16	Parity	17

Σε σύγκριση με το mirror, το RAID-5 έχει το πλεονέκτημα να απαιτεί σημαντικά λιγότερο χώρο αποθήκευσης. Ε ταχύτητα αν΄αγνωσης είναι ίδια με το stripe, αλλά η εγγραφή είναι σημαντικά πιο αργή, περίπου το 25% της απόδοσης κατά την αν΄αγνωση. Αν ένας δίσκος χαλάσει, η συστοιχία εξακολουθεί να λειτουργεί σε ελαττωμένη (degraded) κατάσταση: η αν΄αγνωση από τους δίσκους που λειτουργούν κανονικά συνεχίζεται απροβλημάτιστα, αλλά η αν΄αγνωση δεδομένων που βρίσκονταν στον προβληματικό δίσκο πρέπει να επαναϋπολογιστεί με βάση τα αντίστοιχα μπλοκ ισοτιμίας που βρίσκονται σε όλους τους ΄αλλους δίσκους.

22.5 Αντικείμενα του Vinum

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων, το Vinum υλοποιεί μια ιεραρχία αντικειμένων τεσσάρων επιπέδων:

- Το πλέον ορατό αντικείμενο είναι ο εικονικός δίσκος, ο οποίος καλείται και τόμος (volume). Οι τόμοι έχουν ουσιαστικά τις ίδιες ιδιότητες με ένα δίσκο του UNIX, αν και υπάρχουν κάποιες μικρές διαφορές. Δεν υπάρχουν περιορισμοί όσο αφορά το μέγεθος τους.
- Οι τόμοι αποτελούνται από plex, και κάθε ένα από αυτά αντιπροσωπεύει το συνολικό χώρο διευθύνσεων ενός τόμου. Αυτό το επίπεδο στην ιεραρχία παρέχει τη δυνατότητα redundancy. Μπορείτε να σκεφτείτε τα plex ως μεμονωμένους δίσκους σε μια συστοιχία mirror, όπου κάθε ένα περιέχει τα ίδια δεδομένα.
- Καθώς το Vinum υπάρχει μέσα στο πλαίσιο λειτουργιών του UNIX που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση σε δίσκους, θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει τις κατατμήσεις του UNIX ως το δομικό στοιχείο για τη δημιουργία των plex. Στην πραγματικότητα, η λογική αυτή αποδεικνύεται ιδιαίτερα περιοριστική: οι δίσκοι στο UNIX μπορούν να έχουν περιορισμένο αριθμό κατατμήσεων. Αντίθετα, το Vinum υποδιαιρεί μια μόνο κατάτμηση του UNIX (τον οδηγό) σε συνεχόμενες περιοχές που καλούνται υποδίσκοι (subdisks). Οι υποδίσκοι χρησιμοποιούνται ως τα δομικά στοιχεία για τα plex.
- Οι υποδίσκοι βρίσκονται σε οδηγούς Vinum, που τη δεδομένη στιγμή είναι κατατμήσεις του UNIX. Οι οδηγοί του Vinum μπορούν να περιέχουν οποιοδήποτε αριθμό από υποδίσκους. Με εξαίρεση μια μικρή περιοχή στην αρχή του δίσκου (η οποία χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δεδομένων ρύθμισης και κατάστασης) όλος ο υπόλοιπος οδηγός είναι διαθέσιμος για αποθήκευση δεδομένων.

Οι παρακάτω ενότητες περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο αυτά τα αντικείμενα παρέχουν την λειτουργικότητα που απαιτείται από το Vinum.

22.5.1 Μέγεθος Τόμου

Τα plex μπορούν να περιλαμβάνουν πολλαπλούς υποδίσκους, που κατανέμονται σε όλους τους οδηγούς του Vinum. Σαν αποτέλεσμα, το μέγεθος ενός συγκεκριμένου δίσκου δεν περιορίζει το μέγεθος ούτε του plex, ούτε του τόμου.

22.5.2 Πλεονάζουσα (Redundant) Αποθήκευση Δεδομένων

Το Vinum υλοποιεί το mirroring προσαρτώντας πολλαπλά plex σε ένα τόμο. Κάθε plex είναι μια αναπαράσταση των δεδομένων ενός τόμου. Ένας τόμος μπορεί να περιέχει μεταξύ ενός και οκτώ plex.

Αν και ένα plex αντιπροσωπεύει τα πλήρη δεδομένα ενός τόμου, είναι πιθανόν κάποια μέρη της αναπαράστασης να λείπουν από το φυσικό μέσο, είτε επειδή έχει σχεδιαστεί με αυτό το τρόπο (αν δεν έχει οριστεί υποδίσκος για κάποια τμήματα του plex) ή από πρόβλημα (ως αποτέλεσμα της αποτυχίας κάποιου δίσκου). Όσο υπάρχει τουλάχιστον ένα plex που μπορεί να παρέχει τα δεδομένα για την πλήρη περιοχή διευθύνσεων του τόμου, ο τόμος είναι πλήρως λειτουργικός.

22.5.3 Θέματα Απόδοσης

Το Vinum υλοποιεί τόσο συνένωση όσο και striping σε επίπεδο plex:

- Ένα plex συνένωσης (concatenated) χρησιμοποιεί την περιοχή διευθύνσεων κάθε υποδίσκου με τη σειρά.

- Ένα *striped plex* γρ΄αφει τα δεδομένα σε λωρίδες (stripes) που κατανέμονται σε κ΄αθε υποδίσκο. Όλοι οι υποδίσκοι πρέπει να έχουν το ίδιο μέγεθος και πρέπει να υπ΄αρχουν τουλ΄αχιστον δύο υποδίσκοι, για να ξεχωρίζουν σε σχέση με το plex συνένωσης.

22.5.4 Είδη Οργ΄ανωσης Plex

Ε έκδοση του Vinum που παρέχεται με το FreeBSD 9.1 υλοποιεί δύο είδη plex:

- Τα plex συνένωσης προσφέρουν τη μεγαλύτερη ευελιξία: μπορούν να περιέχουν οποιοδήποτε αριθμό υποδίσκων, και οι υποδίσκοι αυτοί μπορεί να είναι διαφορετικού μεγέθους. Το plex μπορεί να επεκταθεί προσθέτοντας περισσότερους υποδίσκους. Χρει΄αζονται λιγότερο χρόνο CPU σε σχέση με τα stripes, αν και η διαφορ΄α στη χρήση της CPU δεν είναι μετρήσιμη. Από την ΄αλλη μερι΄α, είναι πιο επιρρεπή σε μη-ισορροπημένη λειτουργία, όπου ένας δίσκος είναι πολύ ενεργός και οι υπόλοιποι αδρανούν.
- Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των stripes (RAID-0), είναι ότι έχουν πιο ισορροπημένη λειτουργία: επιλέγοντας το σωστό μέγεθος λωρίδας (περίπου 256 kB), μπορείτε να εξισορροπήσετε το φορτίο σε κ΄αθε δίσκο του plex. Τα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι (ελαφρ΄α) πιο πολύπλοκος κώδικας και περιορισμοί στους υποδίσκους: πρέπει όλοι να είναι το ίδιο μέγεθος και η επέκταση ενός plex με προσθήκη περισσότερων δίσκων είναι τόσο πολύπλοκη που τη δεδομένη στιγμή το Vinum δεν την υλοποιεί. Το Vinum επίσης επιβ΄αλλει ένα ακόμα απλοϊκό περιορισμό: ένα plex τύπου stripe πρέπει να διαθέτει υποχρεωτικ΄α δύο τουλ΄αχιστον υποδίσκους, διαφορετικ΄α είναι αδύνατο να το ξεχωρίσουμε από ένα plex συνένωσης.

Ο Ðßíáêáò 22-1 δείχνει περιληπτικ΄α τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κ΄αθε είδους οργ΄ανωσης plex.

Ðßíáêáò 22-1. *Είδη Οργ΄ανωσης* **Vinum Plex**

Τύπος **plex**	*Ελ΄αχιστο πλήθος υποδίσκων*	*Δυνατότητα προσθήκης υποδίσκων*	*Οι υποδίσκοι πρέπει να είναι ίδιου μεγέθους*	*Εφαρμογή*
συνένωσης (concatenated)	1	*ναι*	*όχι*	*Αποθήκευση μεγ΄αλου όγκου δεδομένων με μέγιστη ευελιξία στον τρόπο κατανομής και μέτρια απόδοση.*
striped	2	*όχι*	*ναι*	*Υψηλή απόδοση σε συνδυασμό με πολύ καλές ταχύτητες σε καταστ΄ασεις πολλαπλής πρόσβασης.*

22.6 Μερικά Παραδείγματα

Το Vinum διατηρεί μια βάση δεδομένων με τις ρυθμίσεις του η οποία περιγράφει τα αντικείμενα τα οποία γνωρίζει ένα συγκεκριμένο σύστημα. Αρχικά, ο χρήστης δημιουργεί αυτή τη βάση δεδομένων από ένα ή περισσότερα αρχεία ρυθμίσεων, με την βοήθεια του προγράμματος gvinum(8). Το vinum αποθηκεύει ένα αντίγραφο της βάσης δεδομένων σε κάθε slice του δίσκου (που το Vinum αποκαλεί συσκευή) που βρίσκεται υπό τον έλεγχο του. Η βάση δεδομένων ανανεώνεται σε κάθε αλλαγή κατάστασης, ώστε όλα τα αντικείμενα του Vinum να επανέρχονται στη σωστή κατάσταση μετά από μια επανεκκίνηση.

22.6.1 Το Αρχείο Ρυθμίσεων

Το αρχείο ρυθμίσεων περιγράφει τα μεμονωμένα αντικείμενα του Vinum. Ο ορισμός για ένα απλό τόμο μπορεί να μοιάζει με τον παρακάτω:

```
drive a device /dev/da3h
volume myvol
  plex org concat
    sd length 512m drive a
```

Αυτό το αρχείο περιγράφει τέσσερα αντικείμενα του Vinum:

- Η γραμμή drive περιγράφει μια κατάτμηση δίσκου (οδηγού) και τη θέση της σε σχέση με το φυσικό δίσκο. Δίνεται σε αυτή το συμβολικό όνομα *a*. Αυτός ο διαχωρισμός των συμβολικών από τα πραγματικά ονόματα συσκευών, μας επιτρέπει να μεταφέρουμε δίσκους από μια θέση σε μια άλλη χωρίς να προκληθεί σύγχυση.
- Η γραμμή volume περιγράφει ένα τόμο. Το μόνο απαιτούμενο χαρακτηριστικό εδώ είναι το όνομα, στην περίπτωση μας *myvol*.
- Η γραμμή plex ορίζει ένα plex. Η μόνη απαραίτητη παράμετρος είναι το είδος της οργάνωσης, στη συγκεκριμένη περίπτωση το concat. Δεν είναι απαραίτητο να δοθεί όνομα: το σύστημα παράγει αυτόματα ένα όνομα χρησιμοποιώντας το όνομα του τόμου και την κατάληξη *.px*, όπου το *x* είναι ο αριθμός του plex στον τόμο. Έτσι, αυτό το plex θα καλείται *myvol.p0*.
- Η γραμμή sd περιγράφει ένα υποδίσκο. Οι ελάχιστες απαιτούμενες προδιαγραφές είναι το όνομα ενός δίσκου στον οποίο θα αποθηκευτεί, και το μήκος του υποδίσκου. Όπως συμβαίνει και με τα plex, δεν απαιτείται όνομα: το σύστημα αποδίδει ονόματα αυτόματα, χρησιμοποιώντας ως σημείο εκκίνησης το όνομα του plex και προσθέτοντας την κατάληξη *.sx*, όπου το *x* είναι ο αριθμός του υποδίσκου στο plex. Έτσι, το Vinum δίνει σε αυτόν τον υποδίσκο το όνομα *myvol.p0.s0*.

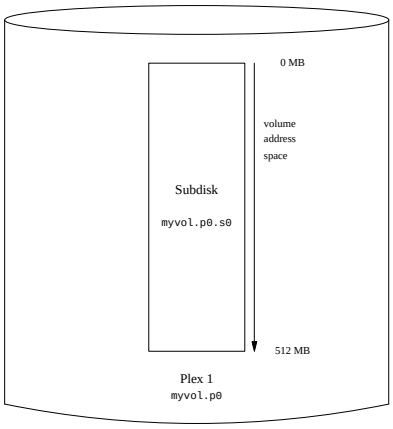
Μετά την επεξεργασία αυτού του αρχείου, το gvinum(8) παράγει την ακόλουθη έξοδο:

```
# gvinum -> create config1
Configuration summary
Drives:         1 (4 configured)
Volumes:        1 (4 configured)
Plexes:         1 (8 configured)
Subdisks:       1 (16 configured)

 D a                     State: up       Device /dev/da3h        Avail: 2061/2573 MB (80%)

 V myvol                 State: up       Plexes:       1 Size:        512 MB

 P myvol.p0            C State: up       Subdisks:     1 Size:        512 MB
```

```
S myvol.p0.s0          State: up       PO:        0  B Size:        512 MB
```

Ε παραπ΄ανω έξοδος χρησιμοποιεί τη μορφή συντομευμένης λίστας του gvinum(8). Ε γραφική απεικόνιση φαίνεται στο Ó÷Þìá 22-4.

Ó÷Þìá 22-4. Ένας Απλός Τόμος Vinum



Στο σχήμα αυτό (καθώς και σε αυτ΄α που ακολουθούν) υπ΄αρχει η αναπαρ΄ασταση ενός τόμου που περιέχει τα plex, τα οποία με τη σειρ΄α τους περιέχουν τους υποδίσκους. Σε αυτό το απλουστευμένο παρ΄αδειγμα, ο τόμος περιέχει ένα plex και το plex περιέχει ένα υποδίσκο.

Ο τόμος αυτός δεν έχει κ΄αποιο συγκεκριμένο πλεονέκτημα σε σχέση με μια συμβατική κατ΄ατμηση δίσκου. Περιέχει ένα μόνο plex, ΄αρα δεν έχει κ΄αποια ικανότητα ανοχής σφαλμ΄ατων. Το plex περιέχει επίσης ένα υποδίσκο, και έτσι δεν υπ΄αρχει διαφορ΄α στην κατανομή χώρου σε σχέση με μια συμβατική κατ΄ατμηση. Στις επόμενες ενότητες θα δείξουμε διαφορετικές και πιο ενδιαφέρουσες μεθόδους ρύθμισης.

22.6.2 Αυξημένη Αξιοπιστία: Mirroring

Ε αξιοπιστία ενός τόμου μπορεί να αυξηθεί μέσω του mirroring (καθρεπτισμού). Όταν σχεδι΄αζετε ένα τόμο στον οποίο θα γίνει mirroring, είναι σημαντικό να εξασφαλίσετε ότι οι υποδίσκοι σε κ΄αθε plex είναι σε διαφορετικούς οδηγούς, ώστε η αποτυχία ενός δίσκου να μην προκαλέσει παύση λειτουργίας και στα δύο plex. Το παρακ΄ατω παρ΄αδειγμα δείχνει πως μπορεί να γίνει mirroring ενός τόμου:

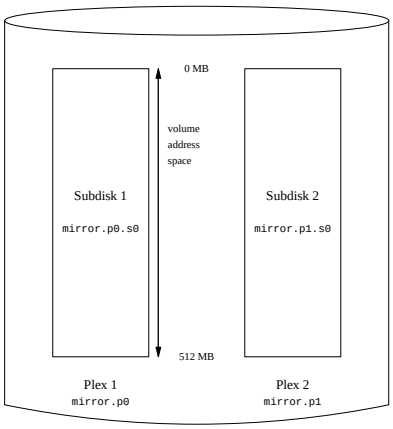
```
 drive b device /dev/da4h
 volume mirror
plex org concat
  sd length 512m drive a
   plex org concat
     sd length 512m drive b
```

Στο παρ΄αδειγμα αυτό, δεν ήταν απαραίτητο να καθοριστεί ξαν΄α ο οδηγός a, καθώς το Vinum διαθέτει ήδη τις αντίστοιχες καταχωρίσεις στη β΄αση δεδομένων με τις ρυθμίσεις του. Μετ΄α την επεξεργασία των παραπ΄ανω ορισμών, η ρύθμιση μοι΄αζει με την παρακ΄ατω:

```
      Drives:         2 (4 configured)
      Volumes:        2 (4 configured)
      Plexes:         3 (8 configured)
      Subdisks:       3 (16 configured)

      D a                     State: up       Device /dev/da3h        Avail: 1549/2573 MB (60%)
      D b                     State: up       Device /dev/da4h        Avail: 2061/2573 MB (80%)

   V myvol                 State: up       Plexes:       1 Size:        512 MB
   V mirror                State: up       Plexes:       2 Size:        512 MB

   P myvol.p0            C State: up       Subdisks:     1 Size:        512 MB
   P mirror.p0           C State: up       Subdisks:     1 Size:        512 MB
   P mirror.p1           C State: initializing     Subdisks:     1 Size:        512 MB

   S myvol.p0.s0           State: up       PO:        0  B Size:        512 MB
      S mirror.p0.s0          State: up       PO:        0  B Size:        512 MB
      S mirror.p1.s0          State: empty    PO:        0  B Size:        512 MB
```

Το Ó÷Þìá 22-5 αναπαριστ΄α αυτή τη δομή γραφικ΄α.

Ó÷Þìá 22-5. Ένας Mirrored Τόμος Vinum



Στο παρ΄αδειγμα αυτό, κ΄αθε plex περιέχει την πλήρη περιοχή διευθύνσεων, μεγέθους 512 MB. Όπως και στο προηγούμενο παρ΄αδειγμα, κ΄αθε plex περιέχει ένα μοναδικό υποδίσκο.

22.6.3 Βελτιστοποιώντας την Απόδοση

Ο mirrored τόμος του προηγούμενου παραδείγματος παρουσι΄αζει μεγαλύτερη ανοχή σφαλμ΄ατων σε σχέση με ένα τόμο που δεν χρησιμοποιεί mirror, αλλ΄α η απόδοση του είναι μικρότερη: κ΄αθε εγγραφή στον τόμο πρέπει να γίνεται και στους δύο δίσκους, χρησιμοποιώντας έτσι μεγαλύτερο ποσοστό του

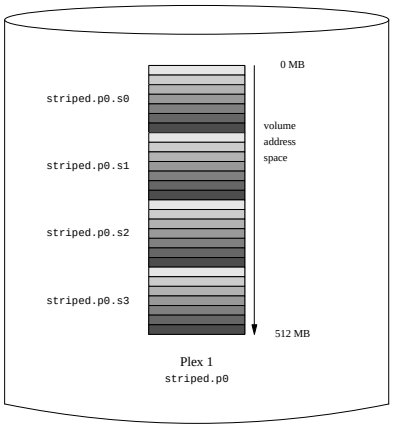
διαθέσιμου εύρους ζώνης. Οι απαιτήσεις που ενδεχομένως έχουμε για απόδοση, απαιτούν διαφορετική προσέγγιση: αντί να χρησιμοποιήσουμε mirror, μπορούμε να δημιουργήσουμε λωρίδες αποθήκευσης (stripes) σε όσο το δυνατόν περισσότερους δίσκους. Ε παρακ΄ατω ρύθμιση δείχνει ένα τόμο στον οποίο το plex έχει γίνει stripe σε τέσσερις δίσκους:

```
drive c device /dev/da5h
drive d device /dev/da6h
volume stripe
plex org striped 512k
  sd length 128m drive a
  sd length 128m drive b
  sd length 128m drive c
  sd length 128m drive d
```

Όπως και προηγουμένως, δεν χρει΄αζεται να ορίσουμε ξαν΄α τους δίσκους που είναι ήδη γνωστοί στο Vinum. Μετ΄α την επεξεργασία του παραπ΄ανω ορισμού, η ρύθμιση θα μοι΄αζει με την παρακ΄ατω:

```
   Drives:         4 (4 configured)
   Volumes:        3 (4 configured)
   Plexes:         4 (8 configured)
   Subdisks:       7 (16 configured)

D a                     State: up       Device /dev/da3h        Avail: 1421/2573 MB (55%)
D b                     State: up       Device /dev/da4h        Avail: 1933/2573 MB (75%)
D c                     State: up       Device /dev/da5h        Avail: 2445/2573 MB (95%)
D d                     State: up       Device /dev/da6h        Avail: 2445/2573 MB (95%)

V myvol                 State: up       Plexes:       1 Size:        512 MB
V mirror                State: up       Plexes:       2 Size:        512 MB
V striped               State: up       Plexes:       1 Size:        512 MB

P myvol.p0            C State: up       Subdisks:     1 Size:        512 MB
P mirror.p0           C State: up       Subdisks:     1 Size:        512 MB
P mirror.p1           C State: initializing     Subdisks:     1 Size:        512 MB
P striped.p1            State: up       Subdisks:     1 Size:        512 MB

S myvol.p0.s0           State: up       PO:        0  B Size:        512 MB
S mirror.p0.s0          State: up       PO:        0  B Size:        512 MB
S mirror.p1.s0          State: empty    PO:        0  B Size:        512 MB
S striped.p0.s0         State: up       PO:        0  B Size:        128 MB
S striped.p0.s1         State: up       PO:      512 kB Size:        128 MB
S striped.p0.s2         State: up       PO:     1024 kB Size:        128 MB
S striped.p0.s3         State: up       PO:     1536 kB Size:        128 MB
```

Ó÷Þìá 22-6. Ένας Striped Τόμος Vinum



Αυτός ο τόμος αναπαρίσταται γραφικά στο Ó÷Þìá 22-6. Ε απόχρωση της λωρίδας αντιπροσωπεύει τη θέση της μέσα στην περιοχή διευθύνσεων του plex: οι ανοιχτόχρωμες λωρίδες είναι οι πρώτες, οι σκουρόχρωμες είναι οι τελευταίες.

22.6.4 Αξιοπιστία και Απόδοση

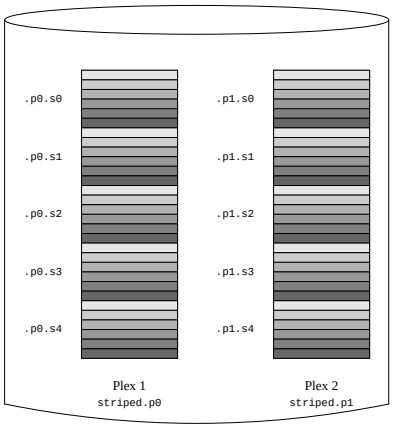
Με το κατάλληλο υλικό, είναι δυνατόν να δημιουργηθούν τόμοι οι οποίοι να παρουσιάζουν τόσο μεγάλη ανοχή σε σφάλματα, όσο και αυξημένη απόδοση σε σχέση με τις τυποποιημένες κατατμήσεις του UNIX. Ένα τυπικό αρχείο ρυθμίσεων θα μοιάζει με το παρακάτω:

```
 volume raid10
plex org striped 512k
  sd length 102480k drive a
  sd length 102480k drive b
  sd length 102480k drive c
  sd length 102480k drive d
  sd length 102480k drive e
plex org striped 512k
  sd length 102480k drive c
  sd length 102480k drive d
  sd length 102480k drive e
  sd length 102480k drive a
  sd length 102480k drive b
```

Οι υποδίσκοι του δεύτερου plex έχουν μετατεθεί κατά δύο οδηγούς σε σχέση με αυτούς του πρώτου plex: αυτό εξασφαλίζει ότι οι εγγραφές δεν γίνονται στους ίδιους υποδίσκους, ακόμα και αν μια μεταφορά χρησιμοποιεί και τους δύο δίσκους.

Το Ó÷Þìá 22-7 αναπαριστά γραφικά τη δομή αυτού του τόμου.

Ó÷Þiá 22-7. É*νας* **Mirrored** *και* **Striped** *Τό**μος του*** **Vinum**



22.7 *Ονομασία Αντικειμένων*

Όπως *περιγρ΄αψαμε παραπ΄ανω, το* Vinum *αποδίδει προεπιλεγμένα ονόματα σε* plex *και υποδίσκους, αν και υπ΄αρχει η δυνατότητα να τα παρακ΄αμψετε. Αυτό ωστόσο δεν συνίσταται: η εμπειρία που έχουμε από το διαχειριστή τόμων* VERITAS (*ο οποίος επιτρέπει ελεύθερη απόδοση ονομ΄ατων στα αντικείμενα*) *έχει δείξει ότι αυτού του είδους η ευελιξία δεν προσφέρει σημαντικ΄α πλεονεκτήματα, και μπορεί να προκαλέσει σύγχυση.*

Τα ονόματα μπορεί να περιέχουν οποιοδήποτε μη-κενό χαρακτήρα, αλλ΄α συνίσταται να περιοριστείτε στη χρήση γραμμ΄ατων, αριθμών και της κ΄ατω παύλας. Τα ονόματα των τόμων, των plex *και των υποδίσκων μπορεί να είναι μέχρι* 64 *χαρακτήρες, ενώ τα ονόματα των δίσκων μπορεί να είναι μέχρι* 32 *χαρακτήρες.*

Τα αρχεία συσκευών του Vinum *δημιουργούνται στον κατ΄αλογο* `/dev/gvinum`. *Με τις ρυθμίσεις που φαίνονται παραπ΄ανω, το* Vinum *θα δημιουργήσει τα παρακ΄ατω αρχεία συσκευών*:

- *Καταχωρίσεις συσκευών για κ΄αθε τόμο. Αυτές είναι και οι κύριες συσκευές που χρησιμοποιεί το* Vinum. *Με τις ρυθμίσεις που δείξαμε παραπ΄ανω, θα έχουμε τις συσκευές*: `/dev/gvinum/myvol`, `/dev/gvinum/mirror`, `/dev/gvinum/striped`, `/dev/gvinum/raid5` *και* `/dev/gvinum/raid10`.
- *Όλοι οι τόμοι διαθέτουν απευθείας καταχωρίσεις στον κατ΄αλογο* `/dev/gvinum/`.
- *Οι κατ΄αλογοι* `/dev/gvinum/plex` *και* `/dev/gvinum/sd`, *που περιέχουν τα αρχεία συσκευών για κ΄αθε* plex *και υποδίσκο αντίστοιχα.*

Για παρ΄αδειγμα, θεωρήστε το παρακ΄ατω αρχείο ρυθμίσεων:

```
drive drive1 device /dev/sd1h
drive drive2 device /dev/sd2h
```

```
    drive drive3 device /dev/sd3h
    drive drive4 device /dev/sd4h
volume s64 setupstate
  plex org striped 64k
    sd length 100m drive drive1
    sd length 100m drive drive2
    sd length 100m drive drive3
    sd length 100m drive drive4
```

Μετ΄α την επεξεργασία αυτού του αρχείου, το gvinum(8) *θα δημιουργήσει την ακόλουθη δομή στον κατ΄αλογο* `/dev/gvinum`:

```
    drwxr-xr-x  2 root  wheel       512 Apr 13 16:46 plex
    crwxr-xr--  1 root  wheel   91,   2 Apr 13 16:46 s64
    drwxr-xr-x  2 root  wheel       512 Apr 13 16:46 sd

/dev/vinum/plex:
total 0
crwxr-xr--  1 root  wheel   25, 0x10000002 Apr 13 16:46 s64.p0

/dev/vinum/sd:
total 0
crwxr-xr--  1 root  wheel   91, 0x20000002 Apr 13 16:46 s64.p0.s0
crwxr-xr--  1 root  wheel   91, 0x20100002 Apr 13 16:46 s64.p0.s1
crwxr-xr--  1 root  wheel   91, 0x20200002 Apr 13 16:46 s64.p0.s2
crwxr-xr--  1 root  wheel   91, 0x20300002 Apr 13 16:46 s64.p0.s3
```

Αν και συνίσταται να μην δίνονται συγκεκριμένα ονόματα στα plex *και τους υποδίσκους, θα πρέπει να δοθούν ονόματα στους δίσκους του* Vinum. *Με τον τρόπο αυτό, ο δίσκος αναγνωρίζεται αυτόματα ακόμα και αν αλλ΄αξει θέση. Τα ονόματα των δίσκων μπορεί να έχουν μέγεθος μέχρι* 32 *χαρακτήρες.*

22.7.1 Δημιουργία Συστημ΄ατων Αρχείων

Οι τόμοι δείχνουν όμοιοι με τους δίσκους όσο αφορ΄α το σύστημα, με μια εξαίρεση. Αντίθετα με τους δίσκους του UNIX, *το* Vinum *δεν δημιουργεί κατατμήσεις στους τόμους, και έτσι απουσι΄αζει από αυτούς ο αντίστοιχος πίνακας κατατμήσεων. Αυτό απαιτεί την τροποποίηση κ΄αποιων βοηθητικών προγραμμ΄ατων και ειδικότερα του* newfs(8), *το οποίο στις προηγούμενες υλοποιήσεις του προσπαθούσε να ερμηνεύσει το τελευταίο γρ΄αμμα ενός τόμου* Vinum *ως αναγνωριστικό της κατ΄ατμησης. Για παρ΄αδειγμα, ένας κανονικός δίσκος μπορεί να έχει το όνομα* `/dev/ad0a` *ή* `/dev/da2h`. *Τα ονόματα αυτ΄α αντιπροσωπεύουν την πρώτη κατ΄ατμηση* (`a`) *στον πρώτο δίσκο* IDE (`ad`) *και την όγδοη κατ΄ατμηση* (`h`) *στον τρίτο* (2) SCSI *δίσκο* (`da`) *αντίστοιχα. Σε αντίθεση, ένας τόμος του* Vinum *μπορεί να ονομ΄αζεται* `/dev/gvinum/concat`, *το οποίο δεν έχει καμι΄α σχέση με όνομα κατ΄ατμησης.*

Για να δημιουργήσετε ένα σύστημα αρχείων σε αυτό τον τόμο, χρησιμοποιήστε την newfs(8):

```
# newfs /dev/gvinum/concat
```

22.8 Ρύθμιση του Vinum

Το Vinum δεν υπάρχει στον πυρήνα `GENERIC`. Είναι δυνατόν να δημιουργήσετε προσαρμοσμένο πυρήνα που να το περιέχει, αλλά δεν συνίσταται. Ο συνηθισμένος τρόπος να ξεκινήσετε το Vinum, είναι να το φορτώσετε ως άρθρωμα στον πυρήνα (kld). Δεν χρειάζεται καν να χρησιμοποιήσετε την kldload(8) για το Vinum: όταν ξεκινήσετε το gvinum(8), θα γίνει έλεγχος για να διαπιστωθεί αν το άρθρωμα είναι φορτωμένο, και αν δεν είναι θα φορτωθεί αυτόματα.

22.8.1 Εκκίνηση

Το Vinum αποθηκεύει τις πληροφορίες για τις ρυθμίσεις του στα slices των δίσκων, ουσιαστικά με τον ίδιο τρόπο που τις αποθηκεύει και στα αρχεία ρυθμίσεων. Όταν το Vinum διαβάζει τη βάση δεδομένων των ρυθμίσεων, μπορεί να αναγνωρίσει ένα αριθμό λέξεων που δεν επιτρέπεται να εμφανιστούν στα αρχεία ρυθμίσεων. Για παράδειγμα, οι ρυθμίσεις για κάποιο δίσκο μπορεί να περιέχουν το παρακάτω κείμενο:

```
volume myvol state up
volume bigraid state down
plex name myvol.p0 state up org concat vol myvol
plex name myvol.p1 state up org concat vol myvol
plex name myvol.p2 state init org striped 512b vol myvol
plex name bigraid.p0 state initializing org raid5 512b vol bigraid
sd name myvol.p0.s0 drive a plex myvol.p0 state up len 1048576b driveoffset 265b plexoffset 0b
sd name myvol.p0.s1 drive b plex myvol.p0 state up len 1048576b driveoffset 265b plexoffset 1048576b
sd name myvol.p1.s0 drive c plex myvol.p1 state up len 1048576b driveoffset 265b plexoffset 0b
sd name myvol.p1.s1 drive d plex myvol.p1 state up len 1048576b driveoffset 265b plexoffset 1048576b
sd name myvol.p2.s0 drive a plex myvol.p2 state init len 524288b driveoffset 1048841b plexoffset 0b
sd name myvol.p2.s1 drive b plex myvol.p2 state init len 524288b driveoffset 1048841b plexoffset 524288b
sd name myvol.p2.s2 drive c plex myvol.p2 state init len 524288b driveoffset 1048841b plexoffset 1048576b
sd name myvol.p2.s3 drive d plex myvol.p2 state init len 524288b driveoffset 1048841b plexoffset 1572864b
sd name bigraid.p0.s0 drive a plex bigraid.p0 state initializing len 4194304b driveoff set 1573129b plexoffset 0b
sd name bigraid.p0.s1 drive b plex bigraid.p0 state initializing len 4194304b driveoff set 1573129b plexoffset 4194304b
sd name bigraid.p0.s2 drive c plex bigraid.p0 state initializing len 4194304b driveoff set 1573129b plexoffset 8388608b
sd name bigraid.p0.s3 drive d plex bigraid.p0 state initializing len 4194304b driveoff set 1573129b plexoffset 12582912b
sd name bigraid.p0.s4 drive e plex bigraid.p0 state initializing len 4194304b driveoff set 1573129b plexoffset 16777216b
```

Οι προφανείς διαφορές εδώ, είναι η παρουσία συγκεκριμένων θέσεων και ονομάτων (και τα δύο είναι επιτρεπτά, αλλά γενικά δεν συνίσταται η χρήση τους) και οι πληροφορίες κατάστασης (που δεν είναι διαθέσιμες στο χρήστη). Το Vinum δεν αποθηκεύει πληροφορίες σχετικές με τους δίσκους στις ρυθμίσεις του: απλώς ανιχνεύει όλους τους δίσκους για κατατμήσεις που περιέχουν ετικέτα Vinum. Αυτό επιτρέπει στο Vinum να αναγνωρίσει τους δίσκους σωστά, ακόμα και αν τους έχει δοθεί διαφορετικό UNIX αναγνωριστικό (ID).

22.8.1.1 Αυτόματη Εκκίνηση

Το Gvinum ξεκινάει πάντοτε αυτόματα μετά την φόρτωση του αρθρώματος μέσω του loader.conf(5). Για να φορτώσετε το άρθρωμα του Gvinum κατά την εκκίνηση, προσθέστε τη γραμμή `geom_vinum_load="YES"` στο αρχείο `/boot/loader.conf`.

Όταν ξεκινάτε το Vinum με την εντολή `gvinum start`, το Vinum διαβάζει τη βάση δεδομένων ρυθμίσεων από έναν δίσκο που βρίσκεται υπό τον έλεγχο του. Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, κάθε δίσκος περιέχει ένα όμοιο αντίγραφο της βάσης, έτσι δεν έχει σημασία από ποιο δίσκο θα γίνει η ανάγνωση. Ωστόσο, μετά από κάποιο απότομο τερματισμό λειτουργίας, το Vinum θα πρέπει να καθορίσει ποιος δίσκος έχει το πιο πρόσφατο αντίγραφο και να διαβάσει από εκεί τις ρυθμίσεις. Μετά θα διορθώσει (αν χρειάζεται) τις ρυθμίσεις και στους υπόλοιπους δίσκους.

22.9 Χρήση του Vinum στο Ριζικό Σύστημα Αρχείων

Σε ένα μηχάνημα στο οποίο έχει γίνει πλήρες mirror στα συστήματα αρχείων με τη χρήση του Vinum, είναι συνήθως επιθυμητό να γίνει mirror και στο ριζικό (root) σύστημα αρχείων. Η ρύθμιση αυτή δεν είναι τόσο απλή όσο σε ένα οποιοδήποτε σύστημα αρχείων, επειδή:

- Το ριζικό σύστημα αρχείων πρέπει να είναι διαθέσιμο από πολύ νωρίς κατά τη διαδικασία εκκίνησης, έτσι είναι απαραίτητο οι υποδομές του Vinum να είναι επίσης διαθέσιμες την ίδια στιγμή.
- Ο τόμος που περιέχει το ριζικό σύστημα αρχείων περιέχει επίσης και τον κώδικα εκκίνησης (bootstrap) και τον πυρήνα, ο οποίος θα πρέπει να είναι προσβάσιμος από βασικά προγράμματα του συστήματος (π.χ. το BIOS σε μηχανήματα τύπου PC), τα οποία δεν γνωρίζουν και δεν μπορούν να μάθουν τις λεπτομέρειες υλοποίησης του Vinum.

Στις επόμενες ενότητες, ο όρος "ριζικός τόμος" χρησιμοποιείται γενικά για να περιγράψει τον τόμο του Vinum που περιέχει το ριζικό σύστημα αρχείων. Είναι γενικά καλή ιδέα να χρησιμοποιείται το όνομα `"root"` για αυτό τον τόμο, αλλά αυτό δεν αποτελεί τεχνική απαίτηση. Όλα τα παραδείγματα εντολών στις παρακάτω ενότητες χρησιμοποιούν την παραπάνω παραδοχή.

22.9.1 Εκκίνηση του Vinum Αρκετά Νωρίς για το Ριζικό Σύστημα Αρχείων

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους:

- Το Vinum πρέπει να είναι διαθέσιμο στο πυρήνα κατά την εκκίνηση. Για το λόγο αυτό, η μέθοδος αυτόματης εκκίνησης που περιγράψαμε στο Ôìþìá 22.8.1.1 δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αυτή την περίπτωση και η παράμετρος `start_vinum` δεν θα πρέπει να τεθεί όταν χρησιμοποιείται η παρακάτω διάταξη. Μια πιθανή επιλογή είναι να μεταγλωττίσετε στατικά το Vinum στον πυρήνα ώστε να είναι διαθέσιμο πάντα, αλλά αυτό συνήθως δεν είναι επιθυμητό. Υπάρχει μια ακόμα διαθέσιμη επιλογή, να ορίσετε να φορτώνεται το άρθρωμα του πυρήνα μέσω του `/boot/loader` (Ôìþìá 13.3.3) πριν την εκκίνηση του ίδιου του πυρήνα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη γραμμή:

  ```
  geom_vinum_load="YES"
  ```

  στο αρχείο `/boot/loader.conf`.
- Στο Gvinum, όλη η διαδικασία εκκίνησης γίνεται αυτόματα μετά την φόρτωση του αρθρώματος πυρήνα, έτσι η διαδικασία που περιγράψαμε παραπάνω είναι και η μόνη που απαιτείται.

22.9.2 Δημιουργία Ριζικού Τόμου Vinum με Δυνατότητα Πρόσβασης από τον Κώδικα Εκκίνησης (Bootstrap).

Καθώς ο τρέχοντας κώδικας εκκίνησης του FreeBSD έχει μέγεθος μόνο 7.5 KB, και είναι ήδη επιφορτισμένος με την ανάγνωση αρχείων (όπως το `/boot/loader`) από το σύστημα αρχείων UFS, είναι πρακτικά αδύνατο να γνωρίζει και τις απαιτούμενες εσωτερικές δομές του Vinum ώστε να μπορεί να ερμηνεύσει τις αντίστοιχες πληροφορίες ρύθμισης και να μάθει τις λεπτομέρειες του τόμου εκκίνησης. Για το λόγο αυτό, χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε κάποια τεχνάσματα ώστε να δώσουμε στον κώδικα εκκίνησης την ψευδαίσθηση ύπαρξης μιας κανονικής κατάτμησης `"a"` που να περιέχει το ριζικό σύστημα αρχείων.

Για να καταστεί αυτό δυνατό, θα πρέπει να πληρούνται ταυτόχρονα όλες οι παρακάτω προϋποθέσεις όσο αφορά τον τόμο εκκίνησης:

- Ο τόμος εκκίνησης δεν θα πρέπει να είναι stripe ή RAID-5.
- Ο τόμος εκκίνησης δεν θα πρέπει να περιέχει περισσότερους από ένα συνενωμένους υποδίσκους αν΄α plex.

Σημειώστε ότι είναι συνήθως επιθυμητό και δυνατό να υπ΄αρχουν πολλαπλ΄α plex, καθένα από τα οποία να είναι αντίγραφο του ριζικού συστήματος αρχείων. Ε διαδικασία εκκίνησης θα χρησιμοποιήσει ωστόσο μόνο ένα από αυτ΄α τα αντίγραφα για να βρει τον κώδικα εκκίνησης και όλα τα αρχεία, μέχρι να γίνει τελικ΄α η προσ΄αρτηση του ριζικού συστήματος αρχείων από τον ίδιο τον πυρήνα. Κ΄αθε μοναδικός υποδίσκος μέσα σε αυτ΄α τα plex, θα χρειαστεί να διαθέτει τη δική του ψευτο-κατ΄ατμηση `"a"` ώστε η συσκευή να είναι εκκινήσιμη. Δεν είναι απαραίτητο κ΄αθε μια από αυτές τις ψευτο-κατατμήσεις να βρίσκεται στην ίδια θέση μέσα στην συσκευή, σε σχέση με ΄αλλες συσκευές που περιέχουν plex με ριζικό σύστημα αρχείων. Είναι όμως γενικ΄α καλή ιδέα να δημιουργήσετε τους τόμους του Vinum με τέτοιο τρόπο, ώστε οι συσκευές mirror που προκύπτουν να είναι συμμετρικές για να αποφύγετε τη σύγχυση.

Για να δημιουργηθούν αυτές οι τύπου `"a"` κατατμήσεις για κ΄αθε συσκευή που θα περιέχει τμήματα του ριζικού τόμου, θα πρέπει να γίνουν τα ακόλουθα:

1. Θα πρέπει να εξετ΄ασετε τη θέση (την απόσταση από την αρχή της συσκευής) και το μέγεθος της συσκευής υποδίσκου η οποία θα είναι μέρος του ριζικού τόμου, χρησιμοποιώντας την εντολή:

   ```
   # gvinum l -rv root
   ```

   Σημειώστε ότι στο Vinum οι θέσεις και τα μεγέθη μετρούνται σε bytes. Θα πρέπει να διαιρέσετε αυτούς τους αριθμούς με το 512 για να βρείτε τους αριθμούς μπλοκ που θα χρησιμοποιήσετε στην εντολή `bsdlabel`.

2. Εκτελέστε την εντολή:

   ```
   # bsdlabel -e devname
   ```

   για κ΄αθε συσκευή που συμμετέχει στο ριζικό τόμο. Το `devname` θα πρέπει να είναι είτε το όνομα του δίσκου (για παρ΄αδειγμα `da0`) για δίσκους χωρίς slices (χωρίς δηλ. κατατμήσεις fdisk), ή το όνομα του slice (για παρ΄αδειγμα, `ad0s1`).

   Αν υπ΄αρχει ήδη μια κατ΄ατμηση `"a"` στη συσκευή (που πιθανώς περιέχει το ριζικό σύστημα αρχείων που ήταν σε χρήση πριν χρησιμοποιηθεί το Vinum), θα πρέπει να μετονομαστεί σε κ΄ατι ΄αλλο ώστε να εξακολουθεί να είναι προσβ΄ασιμο (σε περίπτωση αν΄αγκης), αλλ΄α δεν θα χρησιμοποιείται πλέον από προεπιλογή για την εκκίνηση του συστήματος. Σημειώστε ότι οι ενεργές κατατμήσεις (όπως για παρ΄αδειγμα ένα ριζικό σύστημα αρχείων το οποίο είναι ήδη προσαρτημένο) δεν μπορούν να μετονομαστούν. Θα πρέπει να εκτελέσετε την εντολή χρησιμοποιώντας την επιλογή “Fixit” του CD εγκατ΄αστασης, ή να ακολουθήσετε μια διαδικασία δύο βημ΄ατων (σε περίπτωση που έχετε mirror) ξεκινώντας από τον ένα δίσκο και μετονομ΄αζοντας τον ΄αλλο.

   Έπειτα θα πρέπει να προσθέσετε την απόσταση (offset, αν υπ΄αρχει) της κατ΄ατμησης Vinum αυτής της συσκευής, με την απόσταση του υποδίσκου του αντίστοιχου ριζικού τόμου της συσκευής. Ε τιμή που θα προκύψει θα είναι η απόσταση (`"offset"`) για τη νέα κατ΄ατμηση `"a"`. Μπορείτε να π΄αρετε αυτούσια την τιμή `"size"` για αυτή την κατ΄ατμηση από τον υπολογισμό που κ΄ανατε παραπ΄ανω. Το `"fstype"` θα πρέπει να είναι `4.2BSD`. Οι τιμές των `"fsize"`, `"bsize"`, και `"cpg"` θα πρέπει να επιλεχθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να ταιρι΄αζουν με το πραγματικό σύστημα αρχείων, αν και δεν έχουν σημασία στη συγκεκριμένη περίπτωση.

Με αυτό τον τρόπο, θα δημιουργηθεί μια νέα κατάτμηση "a" η οποία επικαλύπτει την κατάτμηση του Vinum σε αυτή τη συσκευή. Σημειώστε ότι η εντολή `bsdlabel` θα επιτρέψει αυτή την επικάλυψη μόνο αν η κατάτμηση του Vinum έχει επισημανθεί κατάλληλα με fstype "`vinum`".

3. Αυτό είναι όλο! Υπάρχει πλέον μια ψευτο-κατάτμηση "a" σε κάθε συσκευή η οποία έχει αντίγραφο του ριζικού τόμου. Συνίσταται να επαληθεύσετε ξαν΄α το αποτέλεσμα, χρησιμοποιώντας μια εντολή όπως την παρακάτω:

   ```
   # fsck -n /dev/devnamea
   ```

Θα πρέπει να θυμάστε ότι οι θέσεις των αρχείων που περιέχουν πληροφορίες ελέγχου πρέπει να είναι σχετικές ως προς το ριζικό σύστημα αρχείων που βρίσκεται στο τόμο του Vinum, και ο οποίος (κατ΄α την δημιουργία καινούριου ριζικού τόμου Vinum) μπορεί να μην ταιριάζει με το ριζικό σύστημα αρχείων που είναι ενεργό τη δεδομένη στιγμή. Θα πρέπει ιδιαίτερα να φροντίσετε τα αρχεία `/etc/fstab` και `/boot/loader.conf`.

Στην επόμενη επανεκκίνηση, ο κώδικας εκκίνησης θα πρέπει να εντοπίσει τις κατάλληλες πληροφορίες ελέγχου από το νέο (Vinum) ριζικό σύστημα αρχείων και να δράσει κατάλληλα. Στο τέλος της διαδικασίας αρχικοποίησης του πυρήνα, και μετά την αναγγελία όλων των συσκευών, το μήνυμα το οποίο δείχνει την επιτυχή λειτουργία του εγχειρήματος μοιάζει με το παρακάτω:

```
Mounting root from ufs:/dev/gvinum/root
```

22.9.3 Παράδειγμα Ρύθμισης Ριζικού Τόμου με Vinum

Μετά την ρύθμιση του ριζικού τόμου με το Vinum, η έξοδος της εντολής `gvinum l -rv root` θα μοιάζει με την παρακάτω:

```
...
Subdisk root.p0.s0:
               Size:        125829120 bytes (120 MB)
               State: up
               Plex root.p0 at offset 0 (0  B)
               Drive disk0 (/dev/da0h) at offset 135680 (132 kB)

Subdisk root.p1.s0:
               Size:        125829120 bytes (120 MB)
               State: up
               Plex root.p1 at offset 0 (0  B)
               Drive disk1 (/dev/da1h) at offset 135680 (132 kB)
```

Οι τιμές που θα πρέπει να σημειώσετε είναι το `135680` για την απόσταση (offset σε σχέση με την κατάτμηση `/dev/da0h`). Αυτό μεταφράζεται σε 265 block των 512 byte για την εντολή `bsdlabel`. Παρόμοια, το μέγεθος του ριζικού τόμου είναι 245760 μπλοκ των 512 byte. Το `/dev/da1h`, το οποίο περιέχει το δεύτερο αντίγραφο του ριζικού τόμου, έχει συμμετρική ρύθμιση.

Το bsdlabel για αυτές τις συσκευές θα μοιάζει με το παρακάτω:

```
...
8 partitions:
#        size   offset    fstype   [fsize bsize bps/cpg]
```

```
  a:   245760      281    4.2BSD     2048 16384     0   # (Cyl.    0*- 15*)
  c: 71771688        0    unused        0     0         # (Cyl.    0 - 4467*)
  h: 71771672       16     vinum                        # (Cyl.    0*- 4467*)
```

Μπορείτε να παρατηρήσετε ότι η παρ΄αμετρος "size" *για την ψευτο-κατ΄ατμηση* "a" *ταιρι΄αζει με την τιμή που δείξαμε παραπ΄ανω, ενώ η τιμή της παραμέτρου* "offset" *είναι το ΄αθροισμα της απόστασης αν΄αμεσα στην κατ΄ατμηση* Vinum "h" *και της απόστασης αυτής της κατ΄ατμησης μέσα στη συσκευή (ή το* slice). *Πρόκειται για μια τυπική ρύθμιση που είναι απαραίτητη για να αποφευχθούν τα προβλήματα που περιγρ΄αφηκαν στο* ÔìÞìá 22.9.4.3. *Μπορείτε επίσης να δείτε ότι ολόκληρη η κατ΄ατμηση* "a" *περιέχεται αυτούσια μέσα στην* "h" *η οποία και περιέχει όλες τις πληροφορίες* Vinum *της συσκευής.*

Σημειώστε ότι στο παραπ΄ανω παρ΄αδειγμα η συσκευή χρησιμοποιείται εξ' ολοκλήρου από το Vinum, *και δεν υπ΄αρχει κ΄αποιο κατ΄αλοιπο ριζικής κατ΄ατμησης από παλιότερη χρήση. Αυτό συμβαίνει επειδή πρόκειται για δίσκο που χρησιμοποιήθηκε από την αρχή ως μέρος ενός συστήματος* Vinum.

22.9.4 *Αντιμετώπιση Προβλημ΄ατων*

Σε περίπτωση προβλήματος, θα χρειαστείτε κ΄αποια μέθοδο αντιμετώπισης. Ε παρακ΄ατω λίστα περιέχει μερικ΄α από τα πιο συνηθισμένα προβλήματα και τις λύσεις τους.

22.9.4.1 *Ο Κώδικας Εκκίνησης Φορτώνεται, Αλλ΄α το Σύστημα δεν Εκκινεί*

Αν για οποιοδήποτε λόγο το σύστημα δεν συνεχίζει την εκκίνηση, θα πρέπει να διακόψετε την εκκίνηση μέσα στο χρονικό δι΄αστημα των 10 *δευτερολέπτων που εμφανίζεται ο φορτωτής εκκίνησης, πιέζοντας το πλήκτρο* **space**. *Μπορείτε να εξετ΄ασετε τις τιμές των μεταβλητών του φορτωτή (όπως η* vinum.autostart), *χρησιμοποιώντας την εντολή* show, *και να τις αλλ΄αξετε με τις εντολές* set *ή* unset.

Αν το μοναδικό πρόβλημα ήταν η απουσία του αρθρώματος Vinum *στη λίστα της αυτόματης φόρτωσης, αρκεί να δώσετε την εντολή* load geom_vinum.

Όταν είστε έτοιμος, η εκκίνηση μπορεί να συνεχιστεί με την εντολή boot -as. *Οι επιλογές* -as *θα οδηγήσουν τον πυρήνα να ρωτήσει για το ριζικό σύστημα αρχείων που πρόκειται να προσαρτηθεί (*-a*), και η διαδικασία εκκίνησης θα σταματήσει σε κατ΄ασταση ενός χρήστη (*single user, *λόγω της επιλογής* -s*), όπου η προσ΄αρτηση του ριζικού συστήματος είναι μόνο για αν΄αγνωση. Με τον τρόπο αυτό, ακόμα και αν έχει προσαρτηθεί μόνο ένα* plex *ενός τόμου που αποτελείται από πολλ΄α, δεν υπ΄αρχει κίνδυνος να δημιουργηθεί ασυνέπεια δεδομένων μεταξύ των* plex.

Στην προτροπή που εμφανίζεται για το ριζικό σύστημα αρχείων που πρόκειται να προσαρτηθεί, μπορείτε να εισ΄αγετε οποιαδήποτε συσκευή περιέχει ένα έγκυρο ριζικό σύστημα αρχείων. Αν το /etc/fstab *έχει ρυθμιστεί σωστ΄α, η προεπιλογή θα είναι κ΄ατι σαν* ufs:/dev/gvinum/root. *Μια τυπική εναλλακτική τοποθεσία θα μπορούσε να είναι το* ufs:da0d, *μια υποθετική κατ΄ατμηση που περιέχει το παλιό (πριν το* Vinum) *ριζικό σύστημα αρχείων. Αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε μια από τις τύπου* "a" *ψευτο-κατατμήσεις που είναι στην πραγματικότητα υποδίσκοι της ριζικής συσκευής του* Vinum, *θα πρέπει να είστε προσεκτικός, γιατί αν χρησιμοποιείτε* mirror *θα γίνει προσ΄αρτηση μόνο του ενός τμήματος της συσκευής. Αν πρόκειται να προσαρτήσετε αυτή τη συσκευή αργότερα με δυνατότητα εγγραφής-αν΄αγνωσης, είναι απαραίτητο να αφαιρέσετε τα υπόλοιπα* plex *του ριζικού τόμου του* Vinum, *καθώς αυτ΄α θα περιέχουν δεδομένα που δεν είναι σε συγχρονισμό με την κατ΄ατμηση που έχετε ήδη προσαρτήσει.*

22.9.4.2 Φορτώνει Μόνο ο Βασικός Κώδικας Εκκίνησης

Αν η φόρτωση του `/boot/loader` δεν είναι επιτυχής, αλλά ο βασικός κώδικας εκκίνησης (primary bootstrap) φορτώνεται (κάτι που μπορείτε να διαπιστώσετε ελέγχοντας αν εμφανίζεται μια παύλα στην πάνω αριστερή γωνία της οθόνης κατά το αρχικό στάδιο εκκίνησης), μπορείτε να προσπαθήσετε να διακόψετε τη βασική εκκίνηση σε αυτό το σημείο χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **space**. Με αυτό τον τρόπο, η εκκίνηση θα σταματήσει στο στάδιο δύο (δείτε το Ôìþìá 13.3.2). Μπορείτε εδώ να προσπαθήσετε να εκκινήσετε από μια εναλλακτική κατάτμηση, π.χ. την κατάτμηση που περιείχε το ριζικό σύστημα αρχείων που μετακινήσατε από το `"a"` όταν ξεκινήσατε να χρησιμοποιείτε το Vinum.

22.9.4.3 Δεν Γίνεται Καμία Εκκίνηση, ο Κώδικας Εκκίνησης Προκαλεί Panic

Αυτό μπορεί να συμβεί αν ο κώδικας εκκίνησης καταστραφεί από την εγκατάσταση του Vinum. Δυστυχώς, το Vinum την τρέχουσα στιγμή αφήνει μόνο 4 KB ελεύθερα στην αρχή της κατάτμησης του πριν αρχίσει να γράφει τις πληροφορίες της επικεφαλίδας του. Ωστόσο τα στάδια ένα και δύο καθώς και το bsdlabel που ενσωματώνεται αναμεσα τους, χρειάζονται 8 KB. Έτσι, αν μια κατάτμηση Vinum ξεκίναγε στην θέση 0 μέσα σε ένα slice ή δίσκο που προορίζονταν για εκκίνηση, η εγκατάσταση του Vinum θα κατέστρεφε τον κώδικα εκκίνησης.

Με τον ίδιο τρόπο, αν η παραπάνω κατάσταση επιδιορθωθεί για παράδειγμα ξεκινώντας από ένα CD "Fixit" και επανεγκαθιστώντας τον κώδικα εκκίνησης με τη βοήθεια της εντολής `bsdlabel -B` (όπως περιγράφεται στο Ôìþìá 13.3.2), ο κώδικας εκκίνησης θα καταστρέψει την επικεφαλίδα του Vinum, το οποίο δεν θα μπορεί πλέον να εντοπίσει τους δίσκους του. Αν και το παραπάνω δεν καταστρέφει τα δεδομένα ρυθμίσεων ή τα πραγματικά δεδομένα που υπάρχουν στους τόμους (και η ανάκτηση τους είναι δυνατή αν δώσετε ξαν'α ακριβώς τις ίδιες ρυθμίσεις στο Vinum με τις αρχικές σας), η κατάσταση διορθώνεται αρκετά δύσκολα. Θα πρέπει να μετακινήσετε ολόκληρη την κατάτμηση του Vinum τουλάχιστον κατά 4 KB ώστε να μην υπάρχει σύγκρουση μεταξύ της επικεφαλίδας του Vinum και του κώδικα εκκίνησης.

Óçìåéþóåéò

1. Το RAID σημαίνει Redundant Array of Inexpensive Disks και παρέχει διάφορες μορφές ανοχής σε σφάλματα, αν και στην παραπάνω χρήση ο όρος είναι κάπως παραπλανητικός: το RAID-0 δεν παρέχει καμία τέτοια προστασία δεδομένων.

ÊåöÜëáéï 23 Εικονικοποίηση

Συνεισφορ΄α από τον Murray Stokely.

23.1 Σύνοψη

Το λογισμικό εικονικοποίησης επιτρέπει σε πολλαπλ΄α λειτουργικ΄α συστήματα να εκτελούνται ταυτόχρονα στον ίδιο υπολογιστή. Σε υπολογιστές PC το λογισμικό αυτό τυπικ΄α χρησιμοποιεί ένα λειτουργικό ως ξενιστή (host) στο οποίο και εκτελείται, και το οποίο υποστηρίζει ένα οποιοδήποτε αριθμό από φιλοξενούμενα (guest) λειτουργικ΄α.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Τη διαφορ΄α μεταξύ ενός ξενιστή (host) και ενός φιλοξενούμενου (guest) λειτουργικού.
- Πως να εγκαταστήσετε το FreeBSD σε ένα Apple Macintosh υπολογιστή που βασίζεται σε Intel αρχιτεκτονική.
- Πώς να εγκαταστήσετε το FreeBSD κ΄ατω από Microsoft Windows με το **Virtual PC**.
- Πως να βελτιστοποιήσετε ένα FreeBSD σύστημα για την καλύτερη απόδοση σε περιβ΄αλλον εικονικού μηχανήματος.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να έχετε κατανοήσει τις βασικές έννοιες του UNIX και του FreeBSD (ÊåöÜëáéï 4).
- Να γνωρίζετε πως θα εγκαταστήσετε το FreeBSD (ÊåöÜëáéï 2).
- Να γνωρίζετε πως θα ρυθμίσετε τη σύνδεση σας στο δίκτυο (ÊåöÜëáéï 32).
- Να γνωρίζετε πως να εγκαταστήσετε πρόσθετο λογισμικό τρίτου κατασκευαστή (ÊåöÜëáéï 5).

23.2 Το FreeBSD ως φιλοξενούμενο λειτουργικό

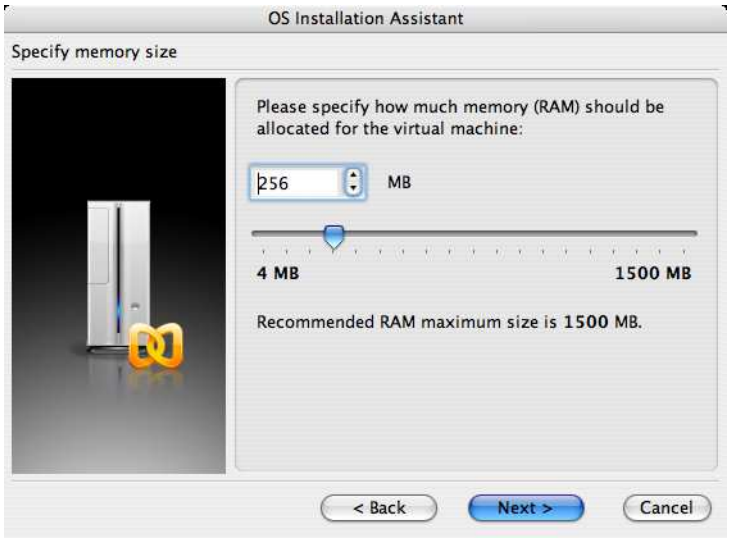
23.2.1 Το Parallels σε MacOS

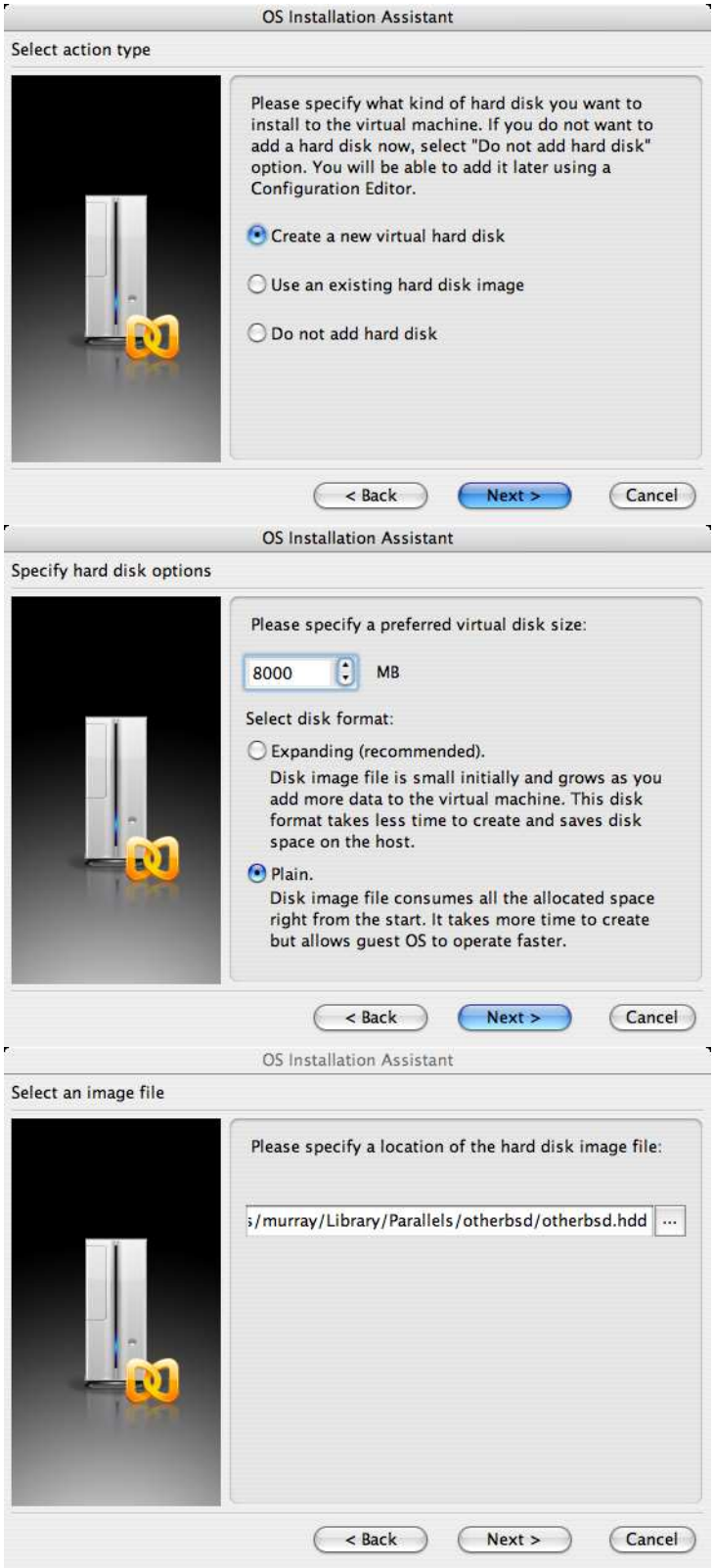
Το **Parallels Desktop** για Mac είναι ένα εμπορικό λογισμικό το οποίον είναι διαθέσιμο για υπολογιστές Apple Mac με επεξεργαστή Intel και λειτουργικό Mac OS 10.4.6 ή νεότερο. Το FreeBSD παρέχει πλήρη υποστήριξη ως φιλοξενούμενο λειτουργικό. Όταν το **Parallels** έχει εγκατασταθεί στο Mac OS X, ο χρήστης πρέπει να ρυθμίσει ένα εικονικό σύστημα και στη συνέχεια να εγκαταστήσει το φιλοξενούμενο λειτουργικό σύστημα που επιθυμεί.

23.2.1.1 Εγκαθιστώντας το FreeBSD στο Parallels/Mac OS® X

Το πρώτο βήμα για την εγκατ΄ασταση του FreeBSD στο Mac OS X/**Parallels** είναι να δημιουργήσετε ένα νέο εικονικό σύστημα για το FreeBSD. Όταν ερωτηθείτε, επιλέξτε το FreeBSD σαν το φιλοξενούμενο λειτουργικό (Guest OS) .

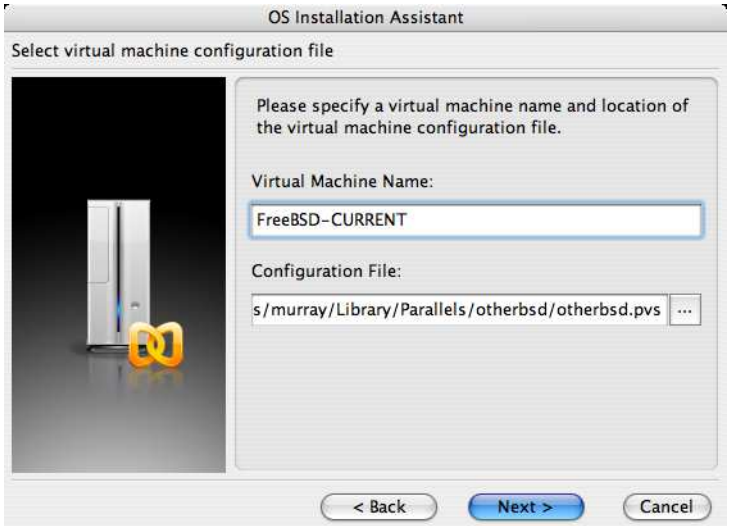
Ορίστε ένα λογικό μέγεθος δίσκου και μνήμης που να ανταποκρίνεται στα σχέδια που έχετε για την εικονικοποίηση του FreeBSD. 4GB *δίσκος και* 512MB *μνήμης δουλεύουν μια χαρ΄α για τους περισσότερους χρήστες του* FreeBSD*μέσα από το* **Parallels**:



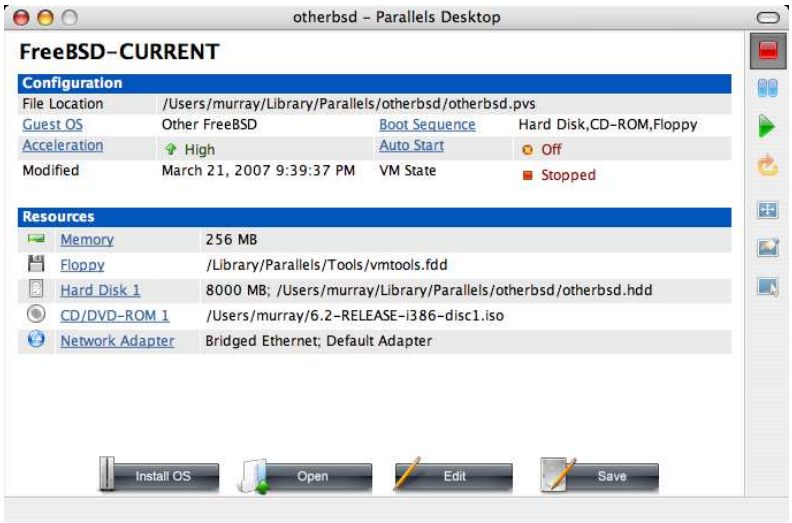


Επιλέξτε τον τύπο δικτύωσης και τον προσαρμογέα δικτύου:

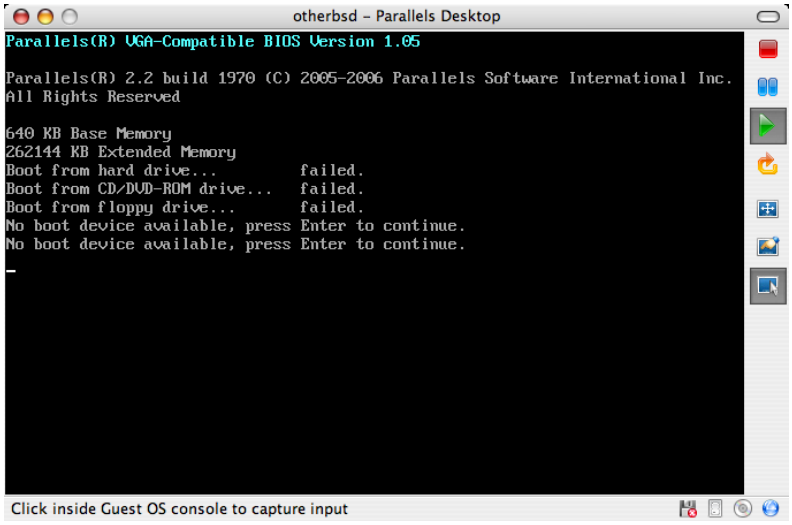
Αποθήκευση και τέλος των ρυθμίσεων:



Όταν το εικονικό σύστημα έχει δημιουργηθεί, θα χρειαστεί να εγκαταστήσετε το ίδιο το FreeBSD. Ο καλύτερος τρόπος για να γίνει η εγκατ΄ασταση είναι με το επίσημο FreeBSD CD-ROM ή με κ΄αποιο αρχείο ISO, κατεβασμένο από τον επίσημο FTP τόπο. Όταν έχετε το κατ΄αλληλο ISO στο σκληρό σας, ή το CD-ROM στον οδηγό CD, ενεργοποιήστε με το ποντίκι το εικονίδιο του CD στο κ΄ατω δεξί μέρος της οθόνης του **Parallels**. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορέσετε να ορίσετε την πηγή της εγκατ΄αστασης. Μπορείτε να ορίσετε το CDROM ή κ΄αποιο διαθέσιμο ISO αρχείο.

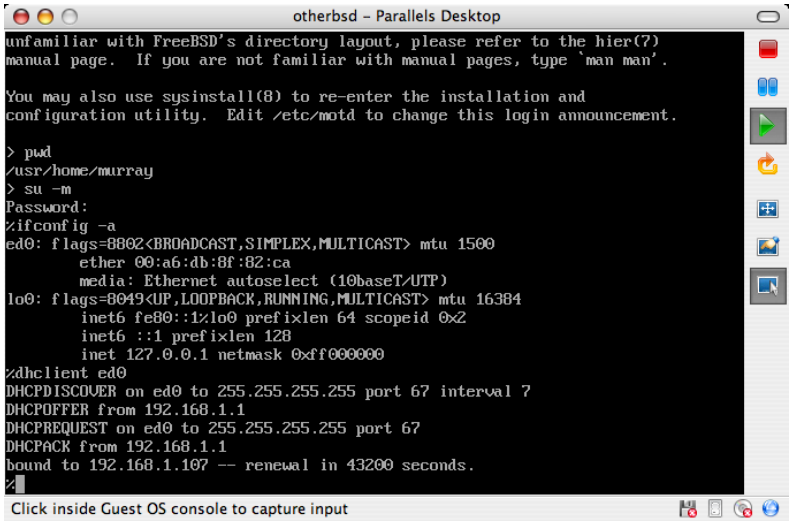


Όταν έχετε αντιστοιχήσει τη πηγή εγκατάστασης, επανεκκινήστε το εικονικό σύστημα πατώντας απλά το κουμπί της επανεκκίνησης (reboot) του **Parallels**. Το **Parallels** θα ξεκινήσει με ένα ειδικό BIOS το οποίο πρώτα ελέγχει εάν υπάρχει διαθέσιμο κάποιο CD-ROM, όπως κάνει και ένα φυσιολογικό BIOS.



Σε αυτή τη περίπτωση θα βρει το μέσο εγκατάστασης του FreeBSD και θα ξεκινήσει το **sysinstall** όπως περιγράφεται στο ÊåöÜëáëï 2. Μπορείτε να εγκαταστήσετε το X11, αλλά μη δοκιμάσετε να ρυθμίσετε αυτή τη στιγμή.

Όταν τελειώσετε με την εγκατ΄ασταση, κ΄αντε μια επανεκκίνηση στο φρέσκο εικονικό FreeBSD.



23.2.1.2 Ρυθμίζοντας το FreeBSD στο Mac OS X/Parallels

Αφού έχει εγκατασταθεί επιτυχώς το FreeBSD στο Mac OS X με το **Parallels**, υπ΄αρχουν μερικ΄α βήματα ακόμη που μπορούν να σας βοηθήσουν να ρυθμίσετε το εικονικό σας σύστημα.

1. Μεταβλητές του Boot Loader

   Το ποιο σημαντικό βήμα είναι να μειώσετε το μέγεθος του `kern.hz` προκειμένου να αξιοποιήσετε τη CPU μέσα από το **Parallels**. Αυτό μπορεί να γίνει με το να προσθέσετε την ακόλουθη γραμμή στο `/boot/loader.conf`:

   ```
   kern.hz=100
   ```

   Χωρίς αυτή τη ρύθμιση, ένα αδρανές FreeBSD στο **Parallels** θα καταναλώνει το 15% της CPU ενός μονοπύρηνου iMac®. Μετ΄α από την αλλαγή, η καταν΄αλωση θα πέσει κοντ΄α στο 5%.

2. Δημιουργία Νέου Αρχείου Ρυθμίσεων του Πυρήνα

Μπορείτε να αφαιρέσετε όλες τους οδηγούς για SCSI, FireWire, και USB συσκευές. Το **Parallels** παρέχει ένα εικονικό προσαρμογέα δικτύου ο οποίος χρησιμοποιείται από τον οδηγό ed(4), οπότε όλοι οι οδηγοί για δικτυακές συσκευές εκτός των ed(4) και miibus(4) μπορούν να αφαιρεθούν από τον πυρήνα.

3. Ρύθμιση Δικτύου

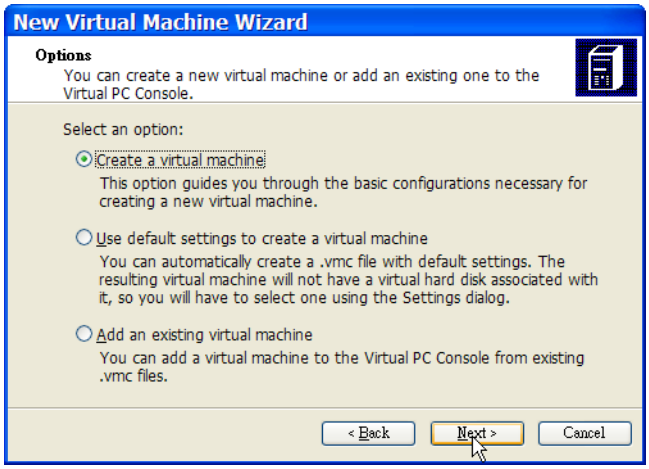
   Ε πιο απλή ρύθμιση δικτύου κ΄ανει χρήση του DHCP για να συνδεθεί το εικονικό σας σύστημα στο ίδιο τοπικό δίκτυο με τον Mac. Αυτό μπορεί εύκολα να γίνει με το να προσθέσετε τη γραμμή `ifconfig_ed0="DHCP"` στο `/etc/rc.conf`. Πολυπλοκότερες ρυθμίσεις δικτύου περιγρ΄αφονται στο κεφ΄αλαιο ÊåöÜëáëï 32.

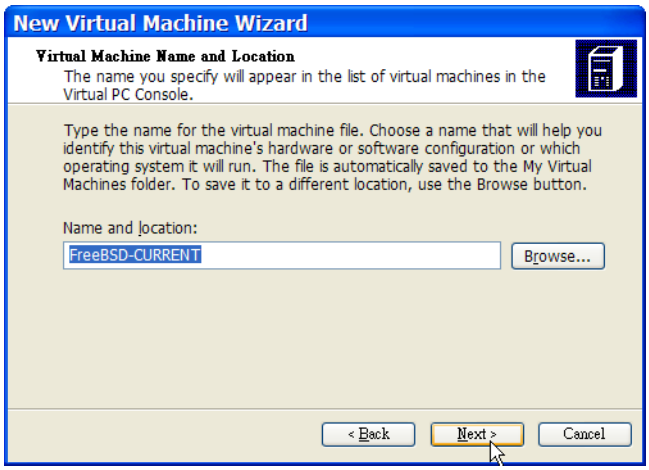
23.2.2 Το Virtual PC στα Windows

Το **Virtual PC** για Windows είναι ένα προϊόν της Microsoft που διατίθεται για δωρε΄αν κατέβασμα. Δείτε τις απαιτήσεις συστήματος (http://www.microsoft.com/windows/downloads/virtualpc/sysreq.mspx). Μετ΄α την εγκατ΄ασταση του **Virtual PC** στα Microsoft Windows, ο χρήστης πρέπει να ρυθμίσει ένα εικονικό μηχ΄ανημα και να εγκαταστήσει το φιλοξενούμενο λειτουργικό που επιθυμεί.

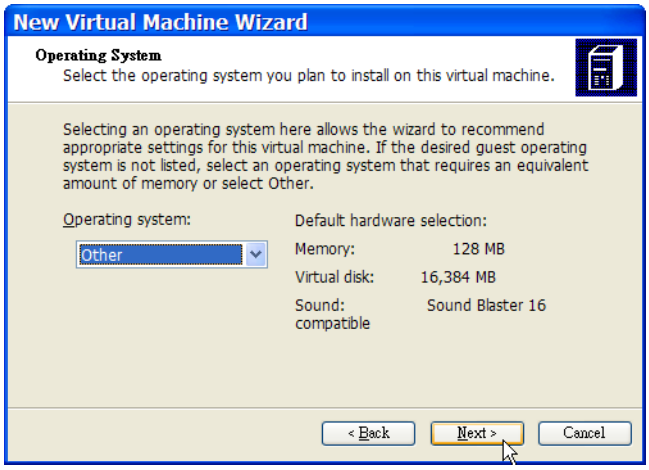
23.2.2.1 Εγκατ΄ασταση του FreeBSD στο Virtual PC/Microsoft® Windows

Το πρώτο βήμα στην εγκατ΄ασταση του FreeBSD στα Microsoft Windows με χρήση του **Virtual PC**, είναι η δημιουργία ενός νέου εικονικού μηχανήματος για την εγκατ΄ασταση του. Επιλέξτε Create a virtual machine όταν ερωτηθείτε:

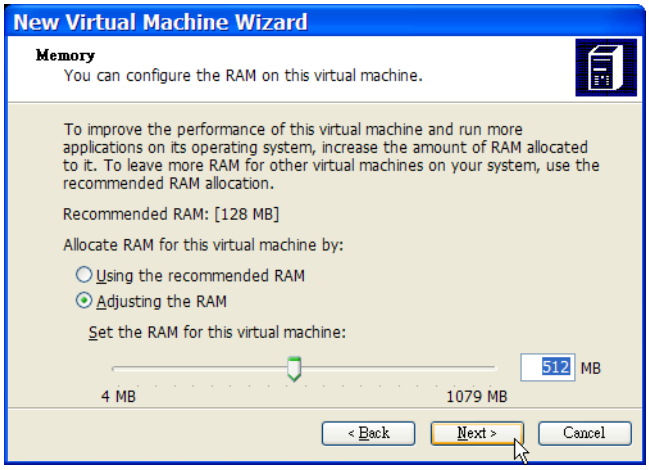


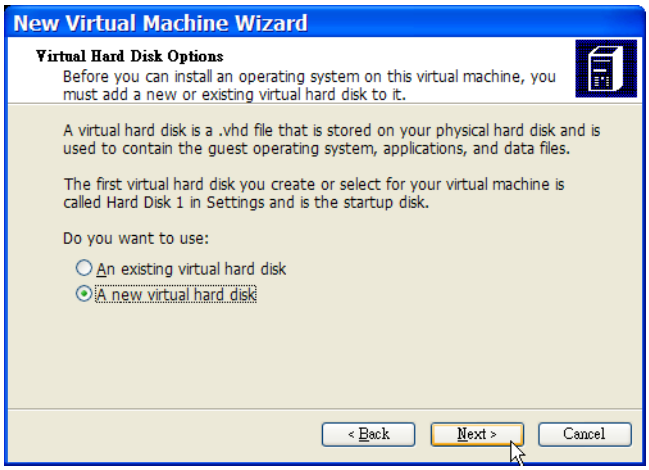


Στην ερώτηση Operating System επιλέξτε Other:

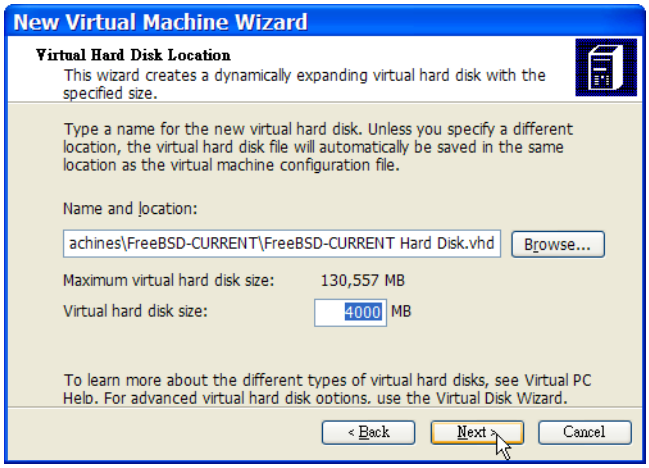


Επιλέξτε έπειτα κατ΄αλληλο μέγεθος για το σκληρό δίσκο και τη μνήμη RAM του εικονικού μηχανήματος, αν΄αλογα με τη χρήση που σκοπεύετε να κ΄ανετε. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα 4GB δίσκου και 512MB RAM είναι αρκετ΄α για χρήση του FreeBSD στο **Virtual PC**:

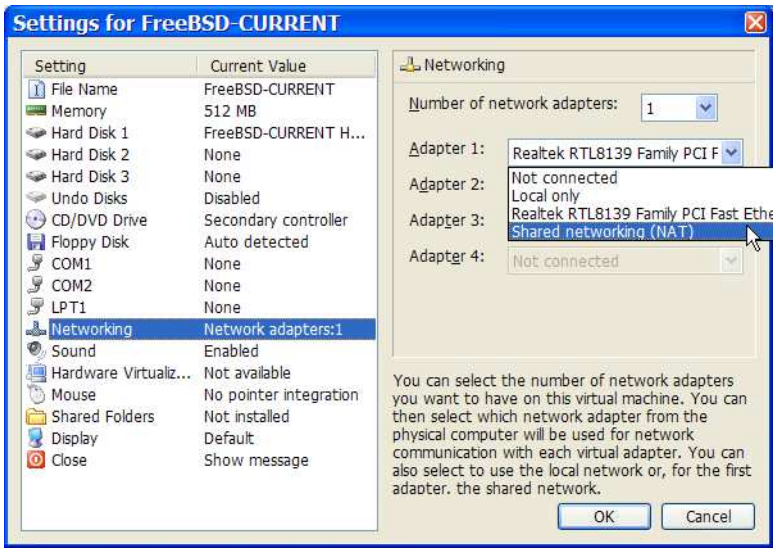




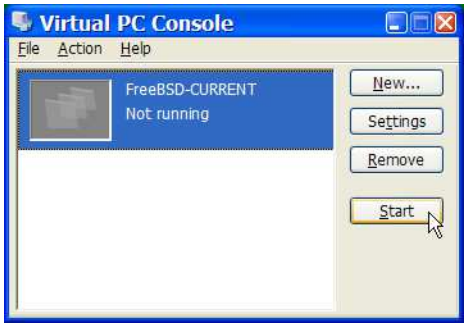
Ολοκληρώστε αποθηκεύοντας τις ρυθμίσεις:

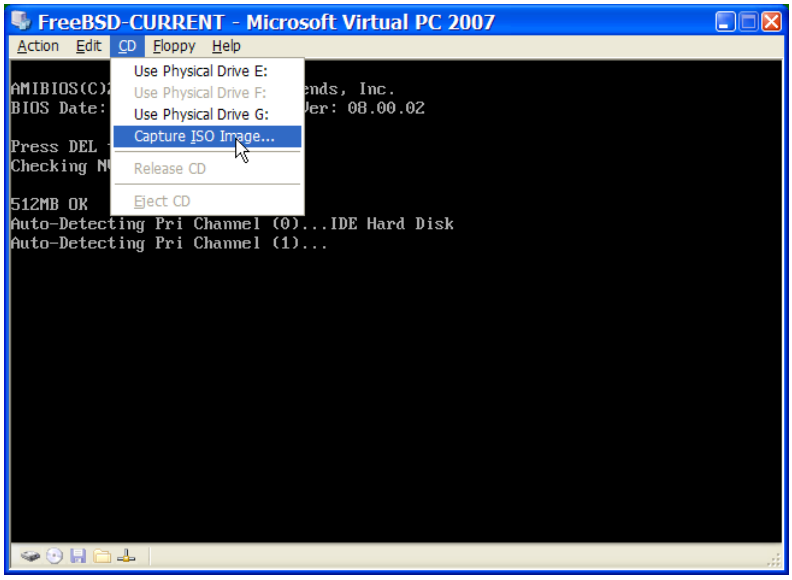


Επιλέξτε την εικονική μηχανή FreeBSD *που δημιουργήσατε και κ΄αντε κλικ στο* Settings. *Ρυθμίστε έπειτα το είδος και την διεπαφή* (interface) *του δικτύου*:

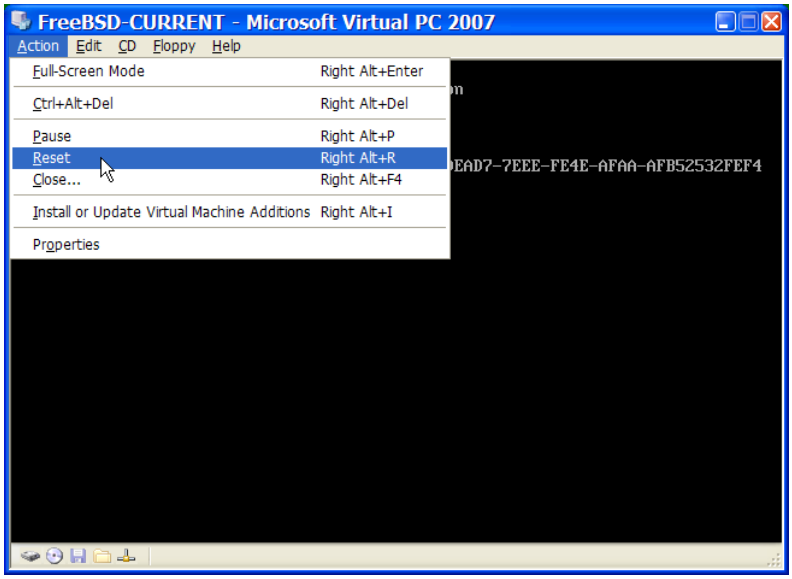


Αφού δημιουργήσετε την εικονική μηχανή σας για το FreeBSD, *θα πρέπει να εγκαταστήσετε το λειτουργικό σε αυτήν. Ο καλύτερος τρόπος είναι να χρησιμοποιήσετε ένα από τα επίσημα* CDROM *του* FreeBSD *ή να κατεβ΄ασετε κ΄αποιο αρχείο* ISO *από την επίσημη τοποθεσία* FTP. *Έχοντας το κατ΄αλληλο αρχείο* ISO *στο τοπικό σας σύστημα αρχείων των* Windows (*ή το αντίστοιχο* CDROM *στον οδηγό*), *κ΄αντε διπλό κλικ στο εικονίδιο της εικονικής μηχανής* FreeBSD *για να την εκκινήσετε. Έπειτα κ΄αντε κλικ στο* CD *και επιλέξτε* Capture ISO Image... *στο παρ΄αθυρο του* **Virtual PC**. *Θα εμφανιστεί ένα παρ΄αθυρο που θα σας επιτρέψει να συσχετίσετε τον εικονικό οδηγό* CDROM *με ένα αρχείο* ISO *ή και με τον πραγματικό σας οδηγό.*

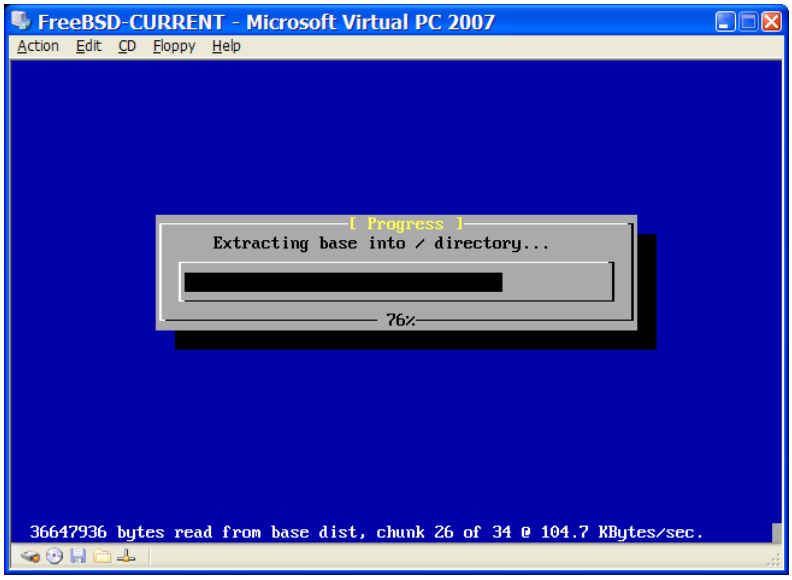




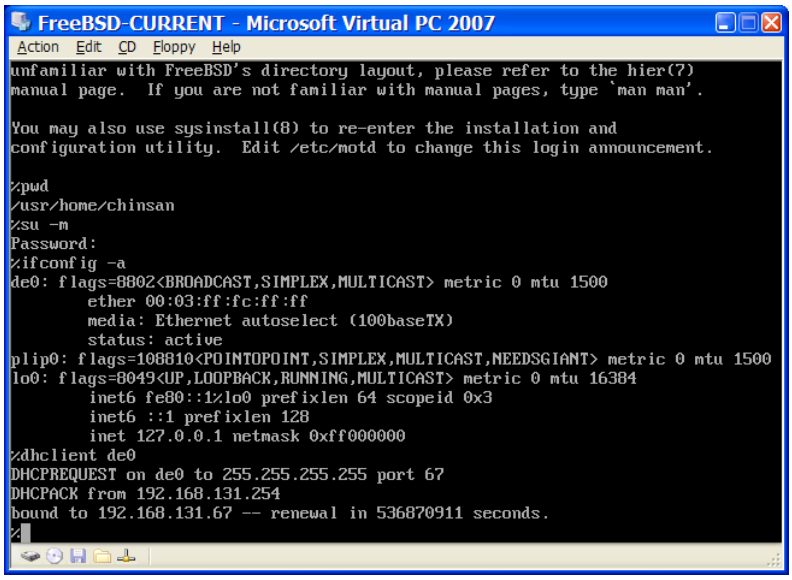
Μόλις δημιουργήσετε τη συσχέτιση με την πηγή που θα χρησιμοποιήσετε ως CDROM, επανεκκινήστε το εικονικό σας FreeBSD μηχάνημα, επιλέγοντας Reset από το μενού Action. Το **Virtual PC** εκκινεί με ένα ειδικό BIOS το οποίο ελέγχει πρώτα αν υπάρχει CDROM στον οδηγό, όπως ακριβώς συμβαίνει και με ένα φυσιολογικό BIOS.



Στη δική μας περίπτωση, θα ανιχνεύσει το μέσο εγκατάστασης του FreeBSD και θα ξεκινήσει η συνηθισμένη διαδικασία εγκατάστασης μέσω του **sysinstall**, όπως περιγράφεται στο ÊåöÜëáëï 2. Μπορείτε να προχωρήσετε με την εγκατάσταση, αλλά μη προσπαθήσετε να ρυθμίσετε το γραφικό σύστημα X11 τη δεδομένη στιγμή.



Όταν τελειώσετε την εγκατάσταση, μη ξεχάσετε να βγάλετε το CDROM από τον οδηγό (ή να καταργήσετε την αντίστοιχη συσχέτιση με το αρχείο ISO). Μπορείτε έπειτα να επανεκκινήσετε στη νέα σας εγκατάσταση του FreeBSD.



23.2.2.2 Ρύθμιση του FreeBSD στο Virtual PC σε Microsoft Windows

Μετά την επιτυχή εγκατάσταση του FreeBSD στα Microsoft Windows μέσω του **Virtual PC**, θα πρέπει να εκτελέσετε μια σειρά από ρυθμίσεις για να βελτιστοποιήσετε την λειτουργία του συστήματος σε περιβάλλον εικονικής μηχανής.

1. Θέστε Τιμές στις Μεταβλητές του Φορτωτή Εκκίνησης

   Ε πιο σημαντική ρύθμιση είναι να μειώσετε την τιμή της μεταβλητής `kern.hz` για να μειώσετε τη χρήση της CPU στο FreeBSD όταν το χρησιμοποιείτε στο εικονικό περιβάλλον του **Virtual PC**. Αυτό

μπορεί να επιτευχθεί προσθέτοντας την παρακάτω γραμμή στο αρχείο `/boot/loader.conf`:

```
kern.hz=100
```

Χωρίς αυτή τη ρύθμιση, μια εικονική μηχανή FreeBSD στο **Virtual PC**, όταν εκτελείται χωρίς φορτίο, θα χρησιμοποιεί περίπου το 40% του επεξεργαστή σε ένα μηχάνημα με μία CPU. Μετά από την αλλαγή αυτή, η χρήση θα είναι κοντά στο 3%.

2. Δημιουργήστε Ένα Νέο Αρχείο Ρυθμίσεων Πυρήνα

   Μπορείτε να αφαιρέσετε όλα τα προγράμματα οδήγησης για συσκευές SCSI, Firewire και USB. Το **Virtual PC** παρέχει μια εικονική κάρτα δικτύου η οποία υποστηρίζεται από το πρόγραμμα οδήγησης de(4), άρα μπορείτε να αφαιρέσετε όλες τις άλλες κάρτες δικτύου από τον πυρήνα, εκτός από το de(4) και το miibus(4).

3. Ρύθμιση Δικτύου

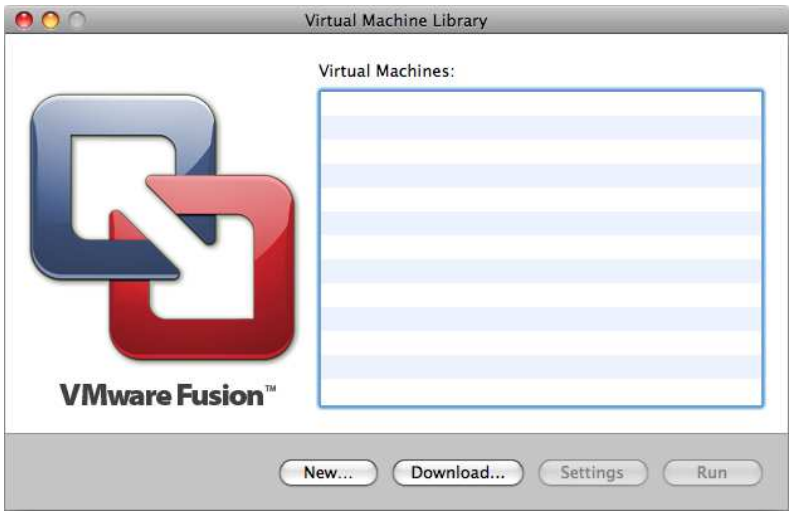
   Ε πιο απλή ρύθμιση δικτύου περιλαμβάνει τη χρήση του πρωτοκόλλου DHCP για να συνδέσετε το εικονικό μηχάνημα σας στο ίδιο τοπικό δίκτυο με το μηχάνημα ξενιστή. Αυτό επιτυγχάνεται προσθέτοντας τη γραμμή `ifconfig_de0="DHCP"` στο `/etc/rc.conf`. Μπορείτε να βρείτε πιο προχωρημένες ρυθμίσεις δικτύου στο ÊåöÜëáéï 32.

23.2.3 Το VMware σε MacOS

Το **VMware Fusion** για Mac είναι ένα εμπορικό πρόγραμμα. Υπάρχει διαθέσιμο για υπολογιστές Apple Mac αρχιτεκτονικής Intel που τρέχουν Mac OS 10.4.9 ή κάποια πιο πρόσφατη έκδοση. Το FreeBSD υποστηρίζεται πλήρως ως φιλοξενούμενο (guest) λειτουργικό. Μόλις ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του **VMware Fusion** στο Mac OS X, πρέπει να ρυθμίσετε μια εικονική μηχανή και να εγκαταστήσετε το φιλοξενούμενο λειτουργικό σύστημα.

23.2.3.1 Εγκατάσταση του FreeBSD στο VMware/Mac OS X

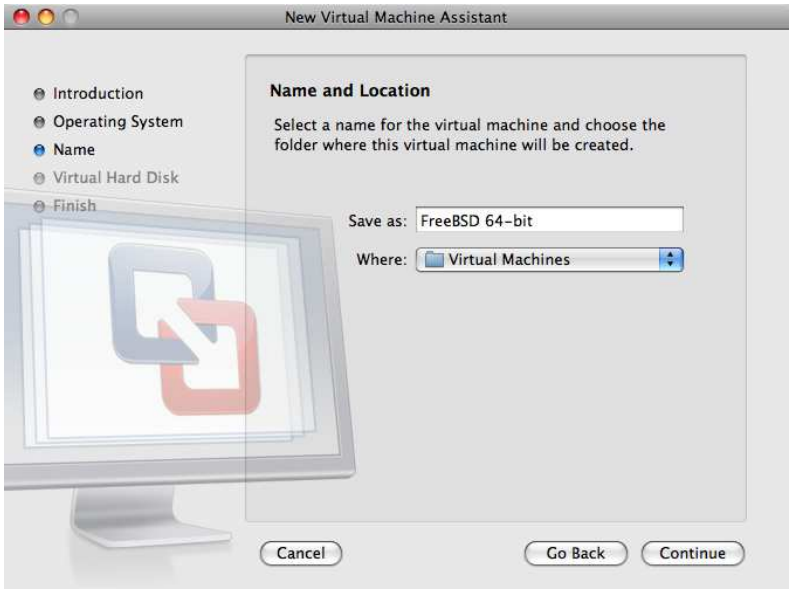
Αρχικά ξεκινήστε το VMware Fusion, και θα φορτώσει η Συλλογή Εικονικών Μηχανών. Επιλέξτε "New" για να δημιουργήσετε μια νέα εικονική μηχανή:



Θα δείτε να φορτώνει το New Virtual Machine Assistant, το βοηθητικό πρόγραμμα δημιουργίας μιας νέας εικονικής μηχανής. Επιλέξτε Continue για να συνεχίσετε:

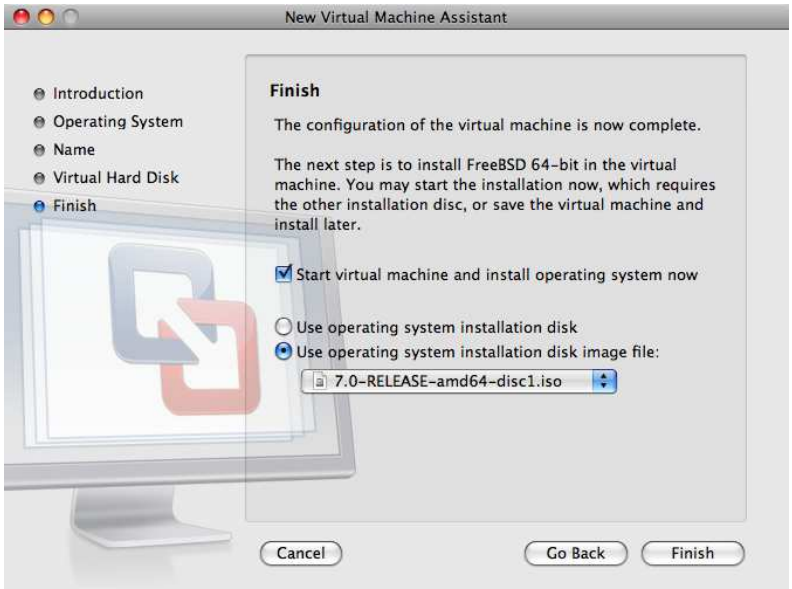
Στην επιλογή λειτουργικού συστήματος διαλέξτε Other και ως έκδοση λειτουργικού συστήματος διαλέξτε FreeBSD ή FreeBSD 64-bit (αν΄ αλογα με το αν θέλετε υποστήριξη για 64-bit εφαρμογές ή όχι):

Δώστε ένα όνομα για το VM Image και ρυθμίστε τον κατ΄ αλογο στον οποίο θέλετε να αποθηκευθεί:

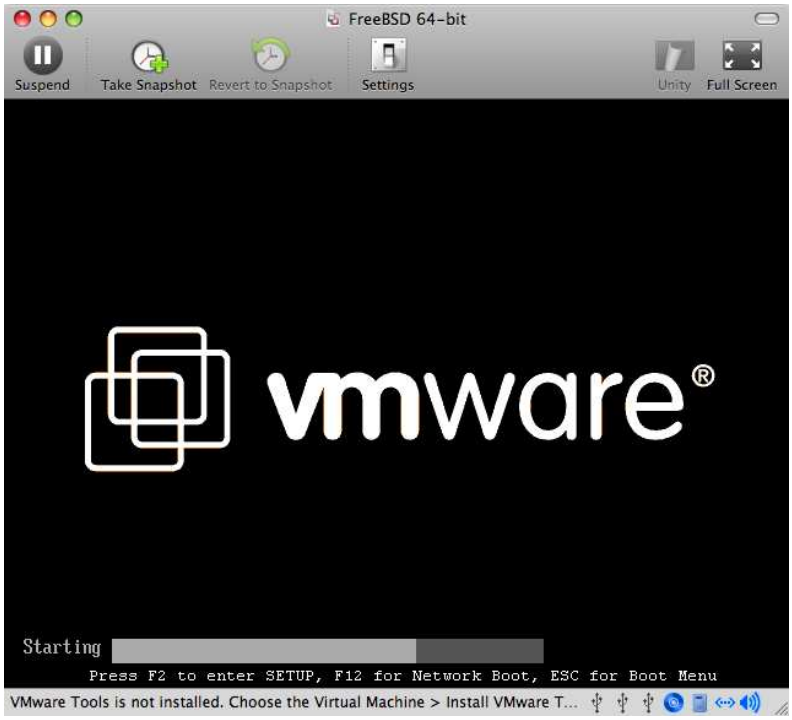


Ρυθμίστε το μέγεθος του Εικονικού Δίσκου για την εικονική μηχανή:

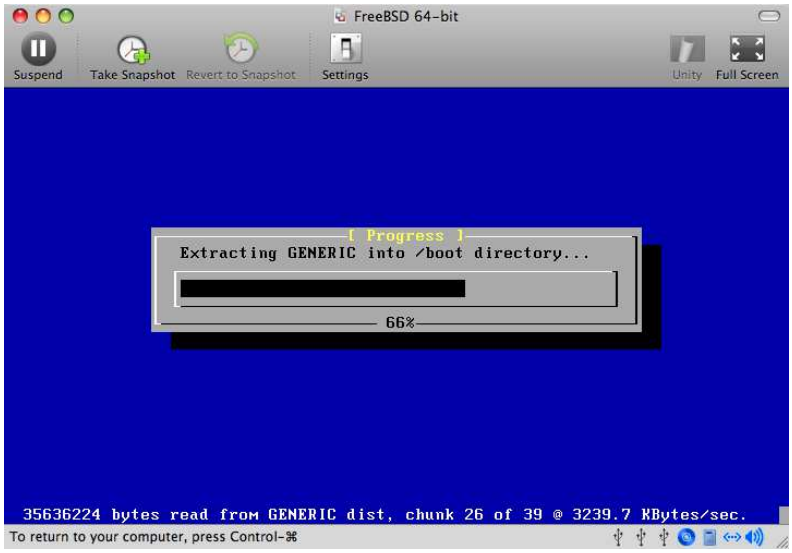
Επιλέξτε μια μέθοδο εγκατ΄αστασης για την εικονική μηχανή: *είτε από ένα* ISO image *είτε από το* CD-ROM:



Μόλις επιλέξετε Finish, *η εικονική μηχανή θα ξεκινήσει τη διαδικασία εκκίνησης* (boot):

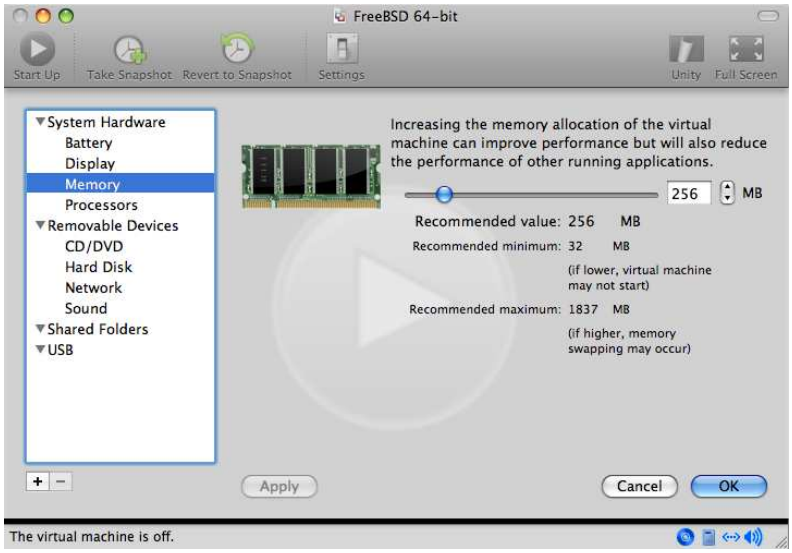


Εγκαταστήστε το FreeBSD *όπως θα κ΄ανατε και σε οποιοδήποτε ΄αλλο υπολογιστή, ή ακολουθώντας τις οδηγίες από το* ÊåöÜëáëï 2:



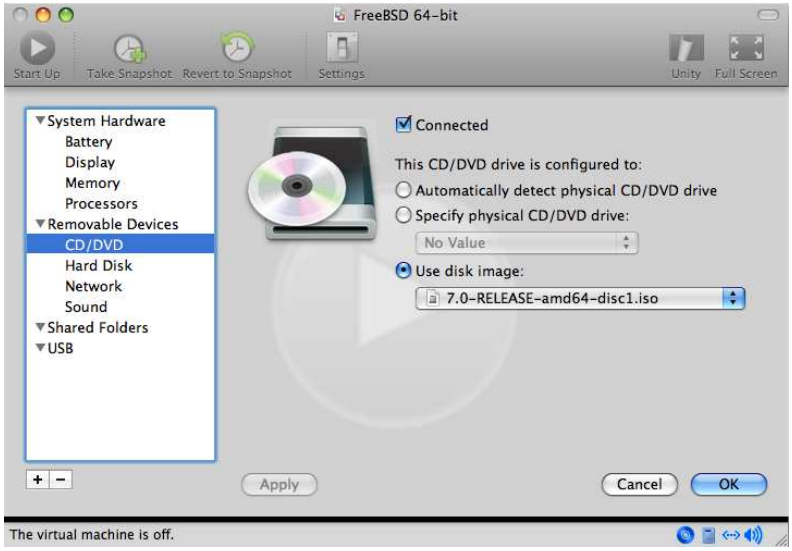
Μόλις ολοκληρωθεί η εγκατάσταση, μπορείτε να αλλάξετε τις ρυθμίσεις της εικονικής μηχανής, όπως π.χ. το μέγεθος μνήμης που θα χρησιμοποιεί:

> **Óçìåßùóç:** Οι ρυθμίσεις υλικού μιας εικονικής μηχανής δε μπορούν να αλλάξουν όσο τρέχει αυτή η εικονική μηχανή.

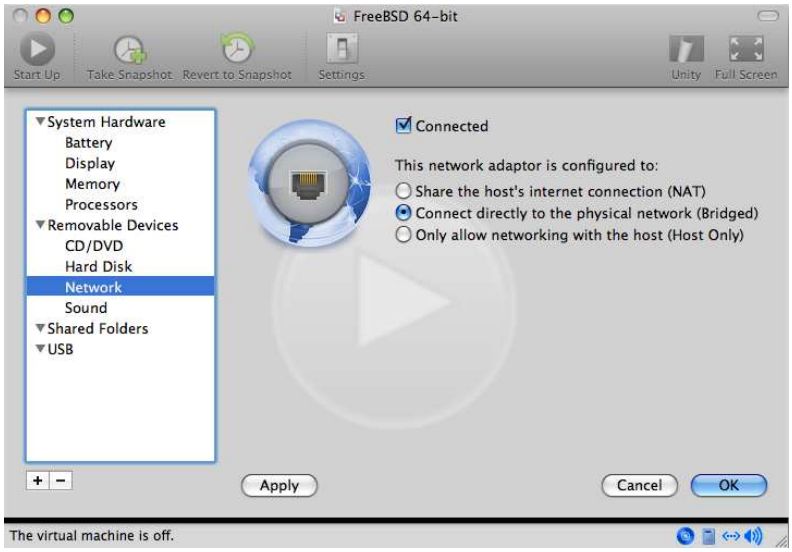


Μπορείτε, ακόμη, να ρυθμίσετε τον αριθμό των επεξεργαστών τους οποίους επιτρέπεται να χρησιμοποιήσει αυτή η εικονική μηχανή:

Ίσως έχει νόημα, επίσης, να αλλάξετε το αρχείο ή τη συσκευή που φαίνεται ως CD-ROM μέσα στην εικονική μηχανή. Συνήθως μπορείτε να αποσυνδέσετε το CD-ROM ή το ISO image από την εικονική μηχανή, αφού δε χρειάζεται πλέον όταν έχει ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του FreeBSD:



Μια από τις τελευταίες ρυθμίσεις είναι η σύνδεση της εικονικής μηχανής με το δίκτυο. Για να μπορείτε να συνδεθείτε στην EM από άλλα μηχανήματα (εκτός του ξενιστή), ενεργοποιήστε την επιλογή Connect directly to the physical network (Bridged). Αλλιώς, για να μπορεί η EM να συνδεθεί στο δίκτυο μέσω του ξενιστή, αλλά να μη μπορούν άλλα μηχανήματα να συνδεθούν σε αυτή, ενεργοποιήστε την επιλογή Share the host's internet connection (NAT).



Μόλις τελειώσετε με αυτές τις ρυθμίσεις, μπορείτε να εκκινήσετε τη νέα εικονική μηχανή με το φρεσκο-εγκατεστημένο FreeBSD *σας.*

23.2.3.2 *Ρυθμίσεις του* FreeBSD *μέσα στο* Mac OS X/VMware

Αφού τελειώσετε με την εγκατ΄ασταση του FreeBSD *σε μια εικονική μηχανή* **VMware** *μέσα σε* Mac OS X, *πρέπει να κ΄ανετε κ΄αποιες ρυθμίσεις για να βελτιωθεί η απόδοση του* FreeBSD *ως φιλοξενούμενου συστήματος.*

1. *Ρυθμίσεις Μεταβλητών του* Boot Loader

   Ε πιο σημαντική ρύθμιση είναι να μειώσετε την τιμή της μεταβλητής `kern.hz`, *για να μειωθεί κ΄απως η χρήση του επεξεργαστή από το* FreeBSD *καθώς τρέχει μέσα στο* **VMware**. *Προσθέστε, λοιπόν, την παρακ΄ατω γραμμή στο αρχείο* `/boot/loader.conf`:

   ```
   kern.hz=100
   ```

   Χωρίς αυτή τη ρύθμιση ένα φιλοξενούμενο FreeBSD *που τρέχει μέσα σε* VMware *μπορεί να χρησιμοποιεί μέχρι και* 15% *του επεξεργαστή ενός* iMac. *Μετ΄α από αυτή τη ρύθμιση η χρήση του επεξεργαστή μπορεί να είναι μικρότερη από* 5%.

2. *Δημιουργήστε Ένα Νέο Αρχείο Ρυθμίσεων Πυρήνα*

   Μπορείτε να αφαιρέσετε όλες τις συσκευές FireWire *και* USB. *Το* **VMware** *παρέχει μια εικονική κ΄αρτα δικτύου, η οποία είναι συμβατή με τον οδηγό* em(4), *οπότε μπορείτε να αφαιρέσετε όλες τις υπόλοιπες κ΄αρτες δικτύου από τον πυρήνα σας.*

3. *Ρυθμίστε το Δίκτυο*

   Ο πιο εύκολος τρόπος να ρυθμίσετε το δίκτυο της εικονικής μηχανής είναι να συνδεθείτε μέσω DHCP *με το τοπικό δίκτυο, χρησιμοποιώντας τη διεύθυνση* MAC *του ξενιστή. Αυτό μπορεί να γίνει προσθέτοντας τη γραμμή* `ifconfig_em0="DHCP"` *στο αρχείο* `/etc/rc.conf`. *Για περισσότερες πληροφορίες και πιο προχωρημένες ρυθμίσεις δικτύου, δείτε το* ÊåöÜëáëï 32.

23.2.4 VirtualBox™ Guest Additions σε FreeBSD Guest

Τα πρόσθετα προγράμματα για το φιλοξενούμενο λειτουργικό (guest additions) του **VirtualBox™** παρέχουν υποστήριξη για τα παρακάτω:

- Κοινή χρήση προχείρου (clipboard)
- Έξυπνη χρήση δείκτη ποντικιού
- Συγχρονισμός ώρας με τον ξενιστή (host)
- Αναπροσαρμογή μεγέθους παραθύρου
- Κατάσταση απρόσκοπτης λειτουργίας (seamless mode)

> **Óçìåßùóç:** Οι παρακάτω εντολές εκτελούνται στο φιλοξενούμενο FreeBSD λειτουργικό.

Αρχικά, εγκαταστήστε το πακέτο `emulators/virtualbox-ose-additions` στο φιλοξενούμενο FreeBSD λειτουργικό.

```
# cd /usr/ports/emulators/virtualbox-ose-additions && make install clean
```

Προσθέστε τις παρακάτω γραμμές στο `/etc/rc.conf`:

```
vboxguest_enable="YES"
vboxservice_enable="YES"
```

Αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε το ntpd(8) ή το ntpdate(8), θα πρέπει να απενεργοποιήσετε το συγχρονισμό ώρας με τον ξενιστή:

```
vboxservice_flags="--disable-timesync"
```

Το πρόγραμμα οδήγησης `vboxvideo_drv` φυσιολογικά θα αναγνωριστεί αυτόματα όταν εκτελέσετε το `Xorg -configure`. Αν αυτό δεν συμβεί, τροποποιήστε το `xorg.conf` για την κάρτα γραφικών του **VirtualBox**:

```
Section "Device"
       ### Available Driver options are:-
       ### Values: <i>: integer, <f>: float, <bool>: "True"/"False",
       ### <string>: "String", <freq>: "<f> Hz/kHz/MHz"
       ### [arg]: arg optional
       Identifier "Card0"
       Driver "vboxvideo"
       VendorName "InnoTek Systemberatung GmbH"
       BoardName "VirtualBox Graphics Adapter"
       BusID "PCI:0:2:0"
EndSection
```

Για να χρησιμοποιήσετε το `vboxmouse_drv`, χρησιμοποιήστε την παρακάτω ενότητα για το ποντίκι στο `xorg.conf`:

```
Section "InputDevice"
       Identifier "Mouse0"
```

```
        Driver "vboxmouse"
EndSection
```

Οι χρήστες του HAL *θα πρέπει να δημιουργήσουν το αρχείο* `/usr/local/etc/hal/fdi/policy/90-vboxguest.fdi` *ή να το αντιγράψουν από το* `/usr/local/share/hal/fdi/policy/10osvendor/90-vboxguest.fdi`:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!--
# Sun VirtualBox
# Hal driver description for the vboxmouse driver
# $Id: chapter.xml,v 1.16 2011-12-09 19:53:53 manolis Exp $

        Copyright (C) 2008-2009 Sun Microsystems, Inc.

        This file is part of VirtualBox Open Source Edition (OSE, as
        available from http://www.virtualbox.org. This file is free software;
        you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU
        General Public License (GPL) as published by the Free Software
        Foundation, in version 2 as it comes in the "COPYING" file of the
        VirtualBox OSE distribution. VirtualBox OSE is distributed in the
        hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY of any kind.

        Please contact Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa
        Clara, CA 95054 USA or visit http://www.sun.com if you need
        additional information or have any questions.
-->
<deviceinfo version="0.2">
  <device>
    <match key="info.subsystem" string="pci">
      <match key="info.product" string="VirtualBox guest Service">
        <append key="info.capabilities" type="strlist">input</append>
       <append key="info.capabilities" type="strlist">input.mouse</append>
        <merge key="input.x11_driver" type="string">vboxmouse</merge>
       <merge key="input.device" type="string">/dev/vboxguest</merge>
      </match>
    </match>
  </device>
</deviceinfo>
```

23.3 *Το* FreeBSD *ως Ξενιστής* (Host)

Για αρκετά χρόνια, κανένα από τα πακέτα εικονικοποίησης δεν υποστήριζε επίσημα το FreeBSD *ως ξενιστή. Κάποιοι χρήστες χρησιμοποιούσαν παλιές και κατά βάση εγκαταλελειμμένες εκδόσεις του* **VMware** (*όπως το* `emulators/vmware3`), *οι οποίες χρησιμοποιούσαν την συμβατότητα εκτέλεσης προγραμμάτων* Linux. *Λίγο μετά την επίσημη κυκλοφορία του* FreeBSD 7.2, *έγινε διαθέσιμη στη Συλλογή των* Ports *η εφαρμογή* **VirtualBox** *της* Sun. *Η εφαρμογή αυτή εκτελείται ως εγγενές πρόγραμμα του* FreeBSD.

Το **VirtualBox** είναι ένα πλήρες πακέτο εικονικοποίησης το οποίο βρίσκεται σε διαρκή αν΄απτυξη. Είναι διαθέσιμο για τα περισσότερα λειτουργικ΄α συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των Windows, Mac OS, Linux και FreeBSD. Έχει τη δυνατότητα να εκτελεί το ίδιο καλ΄α τόσο λειτουργικ΄α τύπου Windows όσο και UNIX. Διανέμεται ως λογισμικό ανοικτού κώδικα αλλ΄α περιέχει κ΄αποια εξαρτήματα κλειστού κώδικα που διατίθενται ως χωριστό πακέτο επέκτασης. Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες στη σελίδα "Downloads" στο wiki του **VirtualBox**, http://www.virtualbox.org/wiki/Downloads. Τη δεδομένη στιγμή οι επεκτ΄ασεις αυτές δεν διατίθενται για το FreeBSD.

23.3.1 Εγκατ΄ασταση του VirtualBox

Το **VirtualBox** είναι διαθέσιμο ως FreeBSD port στο `emulators/virtualbox-ose`. Καθώς το **VirtualBox** βρίσκεται υπό συνεχή και πολύ ενεργή αν΄απτυξη, βεβαιωθείτε ότι έχετε ανανεώσει το δέντρο των ports πριν ξεκινήσετε την εγκατ΄ασταση του. Χρησιμοποιήστε τις παρακ΄ατω εντολές για να το εγκαταστήσετε:

```
# cd /usr/ports/emulators/virtualbox-ose
# make install clean
```

Μια χρήσιμη επιλογή που εμφανίζεται στο δι΄αλογο ρυθμίσεων, αφορ΄α την εγκατ΄ασταση των προγραμμ΄ατων `GuestAdditions`. Τα προγρ΄αμματα αυτ΄α παρέχουν μια σειρ΄α από χρήσιμες λειτουργίες στα φιλοξενούμενα λειτουργικ΄α, όπως η δι΄αφανη λειτουργία του δείκτη ποντικιού (επιτρέπει στο ποντίκι να κινείται ελεύθερα μεταξύ του ξενιστή και του φιλοξενούμενου λειτουργικού, χωρίς να απαιτείται η χρήση κ΄αποιου ειδικού πλήκτρου για εναλλαγή) καθώς και ταχύτερη γραφική απεικόνιση, ειδικ΄α σε λειτουργικ΄α Windows. Μπορείτε να βρείτε τα guest additions στο μενού Devices, όταν ολοκληρώσετε την εγκατ΄ασταση του φιλοξενούμενου λειτουργικού.

Πριν χρησιμοποιήσετε το **VirtualBox** για πρώτη φορ΄α, θα πρέπει να αλλ΄αξετε κ΄αποιες ρυθμίσεις. Το port εγκαθιστ΄α ένα ΄αρθρωμα πυρήνα στον κατ΄αλογο `/boot/modules` το οποίο θα πρέπει να φορτώσετε στον πυρήνα που εκτελείται:

```
# kldload vboxdrv
```

Για να φορτώνεται το ΄αρθρωμα αυτόματα σε κ΄αθε επανεκκίνηση του συστήματος, προσθέστε την παρακ΄ατω γραμμή στο αρχείο `/boot/loader.conf`:

```
vboxdrv_load="YES"
```

Για να χρησιμοποιήσετε τα αρθρώματα πυρήνα που επιτρέπουν τη λειτουργία του δικτύου σε κατ΄ασταση γέφυρας (bridged) ή host-only, προσθέστε την παρακ΄ατω γραμμή στο `/etc/rc.conf` και επανεκκινήστε τον υπολογιστή σας:

```
vboxnet_enable="YES"
```

Κατ΄α τη δι΄αρκεια της εγκατ΄ασταση του **VirtualBox**, δημιουργείται αυτόματα η ομ΄αδα χρηστών `vboxusers`. Όλοι οι χρήστες που χρει΄αζονται πρόσβαση στο **VirtualBox**, θα πρέπει να ανήκουν σε αυτή την ομ΄αδα. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `pw` για να προσθέσετε νέα μέλη στην ομ΄αδα:

```
# pw groupmod vboxusers -m yourusername
```

Τα προεπιλεγμένα δικαιώματα για τη συσκευή `/dev/vboxnetctl` είναι αρκετ΄α περιοριστικ΄α και πρέπει να αλλ΄αξουν για να λειτουργήσει το δίκτυο σε κατ΄ασταση γέφυρας.

Για να δοκιμάσετε τις νέες ρυθμίσεις προσωρινά:

```
# chown root:vboxusers /dev/vboxnetctl
# chmod 0660 /dev/vboxnetctl
```

Για να αλλάξετε τα δικαιώματα μόνιμα, προσθέστε τις παρακάτω γραμμές στο `/etc/devfs.conf`:

```
own     vboxnetctl root:vboxusers
perm    vboxnetctl 0660
```

Για να εκτελέσετε το **VirtualBox**, μπορείτε απλώς να επιλέξετε την καταχώριση Sun VirtualBox από το μενού του γραφικού σας περιβάλλοντος, ή να πληκτρολογήσετε το παρακάτω σε ένα τερματικό:

```
% VirtualBox
```

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη ρύθμιση και χρήση του **VirtualBox**, παρακαλούμε επισκεφθείτε την επίσημη δικτυακή τοποθεσία στο http://www.virtualbox.org. Καθώς το FreeBSD port είναι πολύ πρόσφατο, η εξέλιξη του είναι συνεχής. Για τις τελευταίες πληροφορίες καθώς και για οδηγίες αντιμετώπισης τυχόν προβλημάτων, παρακαλούμε δείτε τη σχετική σελίδα στο wiki του FreeBSD, στην τοποθεσία http://wiki.FreeBSD.org/VirtualBox.

23.3.2 Υποστήριξη USB στο VirtualBox

Óçìåßùóç: Για τα βήματα αυτά απαιτείται το **VirtualBox** 4.0.0 ή μεταγενέστερο.

Για να μπορείτε να διαβάσετε και να γράψετε σε συσκευές USB, θα πρέπει ο λογαριασμός σας να ανήκει στην ομάδα operators:

```
# pw groupmod operator -m jerry
```

Προσθέστε έπειτα τις παρακάτω γραμμές στο αρχείο `/etc/devfs.rules` (δημιουργήστε το αν δεν υπάρχει ήδη):

```
[system=10]
add path 'usb/*' mode 0660 group operator
```

Για να φορτώσετε τους νέους κανόνες, προσθέστε την παρακάτω γραμμή στο `/etc/rc.conf`:

```
devfs_system_ruleset="system"
```

Έπειτα επανεκκινήστε το devfs:

```
# /etc/rc.d/devfs restart
```

Μπορείτε τώρα να ενεργοποιήσετε το USB στο φιλοξενούμενο λειτουργικό. Θα πρέπει να μπορείτε να δείτε τις συσκευές USB στις προτιμήσεις του VirtualBox.

23.3.3 Πρόσβαση στο DVD/CD του Ξενιστή

θα πρέπει να φορτώσετε το ΄αρθρωμα πυρήνα `atapicam` προσθέτοντας την παρακ΄ατω γραμμή στο `/boot/loader.conf`:

```
atapicam_load="YES"
```

Θα πρέπει να εκτελείται το HAL για να λειτουργήσει σωστ΄α το DVD/CD στο **VirtualBox**. Ενεργοποιήστε το στο `/etc/rc.conf` και ξεκινήστε το (αν δεν εκτελείται ήδη):

```
hald_enable="YES"
```

```
# /usr/local/etc/rc.d/hald start
```

Για να μπορούν οι χρήστες να έχουν πρόσβαση στις λειτουργίες CD/DVD του **VirtualBox**, χρει΄αζονται πρόσβαση στις συσκευές `/dev/xpt0`, `/dev/cdN` και `/dev/passN`. Προσθέστε τις παρακ΄ατω γραμμές στο `/etc/devfs.conf`:

```
perm cd0 0600
perm xpt0 0660
perm pass0 0660
```

ÊåöÜëáéï 24 Τοπικές Ρυθμίσεις - Χρήση και ρύθμιση I18N/L10N

Συνεισφορά του Andrey Chernov. Γράφηκε ξανά από τον Michael C. Wu.

24.1 Σύνοψη

Το FreeBSD είναι ένα ιδιαίτερα αποκεντρωμένο έργο με χρήστες και εθελοντές σε ολόκληρο τον κόσμο. Στο κεφάλαιο αυτό συζητούνται οι δυνατότητες τοπικών και διεθνών ρυθμίσεων του FreeBSD, οι οποίες επιτρέπουν σε χρήστες γλωσσών εκτός της Αγγλικής να εκτελέσουν πραγματική εργασία. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες στην υλοποίηση του πλαισίου i18n, τόσο σε επίπεδο συστήματος, όσο και εφαρμογών, και για το λόγο αυτό, όπου χρειάζεται, παραπέμπουμε τον αναγνώστη σε πιο συγκεκριμένες πηγές τεκμηρίωσης.

Αφού διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα ξέρετε:

- Πως κωδικοποιούνται οι γλώσσες και οι τοπικές ρυθμίσεις στα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα.
- Πως να βάλετε τοπικές ρυθμίσεις στο κέλυφος σας (login shell).
- Πως να ρυθμίσετε την κονσόλα για γλώσσες εκτός της Αγγλικής.
- Πως να χρησιμοποιήσετε αποτελεσματικά το σύστημα X Windows με διαφορετικές γλώσσες.
- Που να βρείτε περισσότερες πληροφορίες για τη συγγραφή εφαρμογών συμβατών με το πρότυπο i18n.

Πριν διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα πρέπει:

- Να γνωρίζετε πως να εγκαταστήσετε πρόσθετο λογισμικό τρίτου κατασκευαστή (ÊåöÜëáéï 5).

24.2 Βασικές Γνώσεις

24.2.1 Τι Είναι το I18N/L10N;

Οι ομάδες ανάπτυξης λογισμικού δημιούργησαν τον όρο I18N, ως συντόμευση της λέξης "internationalization" (διεθνοποίηση), μετρώντας απλώς τα γράμματα της λέξης ανάμεσα στο πρώτο και το τελευταίο. Ο όρος L10N έχει προκύψει με τον ίδιο τρόπο, αυτή τη φορά από τη λέξη "localization" (τοπικοποίηση, ή απλώς τοπικές ρυθμίσεις). Συνδυάζοντας μεταξύ τους τις μεθόδους, τα πρωτόκολλα, και τις εφαρμογές που συμβαδίζουν με τα I18N/L10N, οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις γλώσσες της επιλογής τους.

Οι εφαρμογές I18N προγραμματίζονται με τη βοήθεια εργαλείων (kits) και βιβλιοθηκών. Επιτρέπεται έτσι στους προγραμματιστές να γράψουν ένα απλό αρχείο και να μεταφράσουν τα μενού και τα κείμενα που απεικονίζει η εφαρμογή, σε κάθε γλώσσα που απαιτείται. Συνιστούμε ένθερμα στους προγραμματιστές να ακολουθούν την παραπάνω σύμβαση.

24.2.2 Γιατί Πρέπει να Χρησιμοποιήσω τα I18N/L10N;

Τα I18N/L10N χρησιμοποιούνται κάθε φορά που επιθυμείτε να δείτε, να εισάγετε, ή να επεξεργαστείτε δεδομένα σε γλώσσες εκτός της Αγγλικής.

24.2.3 Ποιες Γλώσσες Υποστηρίζονται στο I18N;

Το I18N και το L10N δεν είναι ειδικά φτιαγμένα για το FreeBSD. Την δεδομένη στιγμή, υποστηρίζονται οι περισσότερες γνωστές γλώσσες, συμπεριλαμβανομένων των: Κινεζικών, Γερμανικών, Γιαπωνέζικων, Κορεατικών, Γαλλικών, Ρωσικών, Βιετναμέζικων, κ.α.

24.3 Χρήση των Τοπικών Ρυθμίσεων

Το I18N είναι στην πραγματικότητα μια σύμβαση, και δεν έχει δημιουργηθεί αποκλειστικά για το FreeBSD. Επιθυμούμε τη βοήθεια σας ώστε το FreeBSD να ακολουθεί αυτή τη σύμβαση.

Οι τοπικές ρυθμίσεις βασίζονται σε τρεις βασικούς όρους: Κωδικό Γλώσσας, Κωδικό Χώρας και Κωδικοποίηση. Τα ονόματα των τοπικών ρυθμίσεων προκύπτουν από τους παραπάνω όρους, με τον τρόπο που περιγράφεται παρακάτω:

ΚωδικόςΓλώσσας_ΚωδικόςΧώρας . Κωδικοποίηση

24.3.1 Κωδικοί Γλωσσών και Χωρών

Για να χρησιμοποιηθούν οι τοπικές ρυθμίσεις για μια συγκεκριμένη γλώσσα σε ένα σύστημα FreeBSD (ή σε άλλο σύστημα τύπου UNIX που υποστηρίζει το πρότυπο I18N), ο χρήστης θα πρέπει να βρει τους κωδικούς της συγκεκριμένης χώρας και γλώσσας (οι κωδικοί χωρών καθοδηγούν τις εφαρμογές σχετικά με τη διάλεκτο της γλώσσας που πρέπει να χρησιμοποιηθεί). Προγράμματα όπως φυλλομετρητές, εξυπηρετητές ιστοσελίδων, εξυπηρετητές SMTP/POP κλπ. παίρνουν επίσης κάποιες αποφάσεις που εξαρτώνται από τους κωδικούς αυτούς. Παρακάτω φαίνονται μερικά παραδείγματα γλωσσών/χωρών:

ΚωδικόΣ ΓλώσσαςΙΧώρας	Περιγραφή
en_US	Αγγλικά - Ενωμένες Πολιτείες
ru_RU	Ρώσικα - Ρωσία
zh_TW	Παραδοσιακά Κινέζικα - Ταϊβάν

24.3.2 Κωδικοποιήσεις

Κάποιες γλώσσες χρησιμοποιούν κωδικοποιήσεις που δεν είναι ASCII, αλλά περιέχουν χαρακτήρες 8-bit, wide, ή multibyte (δείτε τη σελίδα manual multibyte(3) για περισσότερες πληροφορίες). Οι πιο καινούριες εφαρμογές συνήθως αναγνωρίζουν τους χαρακτήρες 8-bit. Ανάλογα με την υλοποίηση, οι χρήστες μπορεί να χρειάζεται να μεταγλωττίσουν μια εφαρμογή με υποστήριξη χαρακτήρων wide ή multibyte, ή να προσαρμόσουν τις ρυθμίσεις του προγράμματος. Για να έχετε την ικανότητα να εισάγετε και να επεξεργάζεστε χαρακτήρες multibyte, η Συλλογή των Ports του FreeBSD

(http://www.FreeBSD.org/ports/index.html) διαθέτει προγράμματα για κάθε γλώσσα. Δείτε την τεκμηρίωση για το I18N στο αντίστοιχο Port του FreeBSD.

Ειδικότερα, ο χρήστης χρειάζεται να διαβάσει την τεκμηρίωση της εφαρμογής, για να αποφασίσει πως πρέπει να τη ρυθμίσει σωστά ή πως να περάσει τις σωστές τιμές στο configure, το Makefile ή τον μεταγλωττιστή.

Θα πρέπει να έχετε κατά νου κάποια πράγματα:

- Σετ χαρακτήρων που εξαρτώνται από τη γλώσσα (single C chars character set, δείτε την multibyte(3)), π.χ. ISO8859-1, ISO8859-15, KOI8-R, CP437.
- Κωδικοποιήσεις Wide ή multibyte, π.χ. EUC, Big5.

Μπορείτε να δείτε την ενεργή λίστα των σετ χαρακτήρων στο Μητρώο IANA (http://www.iana.org/assignments/character-sets).

Óçìåßùóç: Το FreeBSD χρησιμοποιεί για τις τοπικές ρυθμίσεις κωδικοποιήσεις συμβατές με το X11.

24.3.3 Εφαρμογές I18N

Στο σύστημα πακέτων και ports του FreeBSD, οι εφαρμογές που σχετίζονται με το I18N έχουν στο όνομα τους τη λέξη `I18N` ώστε να αναγνωρίζονται εύκολα. Ωστόσο, μπορεί να μην υποστηρίζουν πάντοτε τη γλώσσα που χρειάζεστε.

24.3.4 Τοπικές Ρυθμίσεις

Είναι συνήθως αρκετό να γίνει export η τιμή με την ονομασία της επιθυμητής τοπικής ρύθμισης, μέσω της μεταβλητής περιβάλλοντος `LANG` στο κέλυφος εισόδου. Αυτό μπορεί να γίνει στο αρχείο `~/.login_conf` του χρήστη, ή στο αρχείο εκκίνησης του κελύφους του χρήστη (`~/.profile`, `~/.bashrc`, `~/.cshrc`). Δεν είναι αναγκη να θέσετε και τις υπόλοιπες μεταβλητές των τοπικών ρυθμίσεων, όπως οι `LC_CTYPE`, `LC_CTIME`. Για περισσότερες πληροφορίες, διαβάστε την τεκμηρίωση του FreeBSD που σχετίζεται με την υποστήριξη της επιθυμητής γλώσσας.

Θα πρέπει να θέσετε τις δύο παρακάτω μεταβλητές περιβάλλοντος, στα αρχεία ρυθμίσεων:

- Την `LANG` για λειτουργίες που ανήκουν στην οικογένεια POSIX setlocale(3)
- Την `MM_CHARSET` για το σύνολο χαρακτήρων MIME των εφαρμογών.

Το παραπάνω περιλαμβάνει την ρύθμιση του κελύφους χρήστη, την ρύθμιση για μια συγκεκριμένη εφαρμογή, και τη ρύθμιση για τα X11.

24.3.4.1 Μέθοδοι Αλλαγής Τοπικών Ρυθμίσεων

Υπάρχουν δύο μέθοδοι για την αλλαγή των τοπικών ρυθμίσεων, τις οποίες και περιγράφουμε παρακάτω. Η πρώτη (την οποία και συνιστούμε) υλοποιείται θέτοντας τιμές στις μεταβλητές

περιβάλλοντος στο login class, και η δεύτερη αλλάζοντας τις τιμές των μεταβλητών περιβάλλοντος στο αρχείο εκκίνησης του κελύφους του χρήστη.

24.3.4.1.1 Μέθοδος Κλάσεων Εισόδου (Login Class)

Η μέθοδος αυτή επιτρέπει να γίνει η ρύθμιση των μεταβλητών περιβάλλοντος μια φορά για κάθε κέλυφος, αντί να χρειάζεται να τεθούν συγκεκριμένες τιμές στο αρχείο εκκίνησης του καθενός χωριστά. Οι Ρυθμίσεις σε Επίπεδο Χρήστη μπορούν να γίνουν από τον ίδιο το χρήστη, ενώ οι Ρυθμίσεις σε Επίπεδο Διαχειριστή απαιτούν προνόμια υπερχρήστη.

24.3.4.1.1.1 Ρυθμίσεις σε Επίπεδο Χρήστη

Το παρακάτω απλό παράδειγμα, δείχνει ένα αρχείο `.login_conf` στον κατάλογο κάποιου χρήστη στο οποίο και οι δύο μεταβλητές έχουν τεθεί για κωδικοποίηση Latin-1:

```
me:\
       :charset=ISO-8859-1:\
       :lang=de_DE.ISO8859-1:
```

Παρακάτω βλέπετε ένα `.login_conf` στο οποίο οι μεταβλητές έχουν τεθεί για Παραδοσιακά Κινέζικα σε κωδικοποίηση BIG-5. Παρατηρήστε ότι έχουμε θέσει πολύ περισσότερες μεταβλητές, καθώς κάποιες εφαρμογές δεν σέβονται σωστά τις μεταβλητές για Κινέζικα, Γιαπωνέζικα και Κορέατικα.

```
#Users who do not wish to use monetary units or time formats
#of Taiwan can manually change each variable
me:\
       :lang=zh_TW.Big5:\
       :setenv=LC_ALL=zh_TW.Big5:\
       :setenv=LC_COLLATE=zh_TW.Big5:\
       :setenv=LC_CTYPE=zh_TW.Big5:\
       :setenv=LC_MESSAGES=zh_TW.Big5:\
       :setenv=LC_MONETARY=zh_TW.Big5:\
       :setenv=LC_NUMERIC=zh_TW.Big5:\
       :setenv=LC_TIME=zh_TW.Big5:\
       :charset=big5:\
       :xmodifiers="@im=gcin": #Set gcin as the XIM Input Server
```

Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε τις Ρυθμίσεις σε Επίπεδο Διαχειριστή και την login.conf(5).

24.3.4.1.1.2 Ρυθμίσεις σε Επίπεδο Διαχειριστή

Βεβαιωθείτε ότι έχει οριστεί η σωστή γλώσσα στην κλάση του χρήστη, στο αρχείο `/etc/login.conf`. Στο αρχείο αυτό θα πρέπει να υπάρχουν οι παρακάτω ρυθμίσεις:

```
language_name|Account Type Description:\
       :charset=MIME_charset:\
       :lang=locale_name:\
       :tc=default:
```

Με βάση το προηγούμενο παράδειγμα μας που χρησιμοποιήσαμε Latin-1, το αρχείο θα μοιάζει με το παρακάτω:

```
german|German Users Accounts:\
       :charset=ISO-8859-1:\
       :lang=de_DE.ISO8859-1:\
       :tc=default:
```

Πριν κάνετε αλλαγές στις Κλάσεις Εισόδου (Login Classes) των χρηστών, εκτελέστε την παρακάτω εντολή:

```
# cap_mkdb /etc/login.conf
```

ώστε να ενεργοποιηθούν στο σύστημα οι αλλαγές που κάνατε στο `/etc/login.conf`.

Αλλαγή Κλάσεων Εισόδου μέσω της *vipw(8)*

Χρησιμοποιήστε την `vipw` για να προσθέσετε νέους χρήστες, και κάντε την καταχώριση να μοιάζει με την παρακάτω:

```
user:password:1111:11:language:0:0:User Name:/home/user:/bin/sh
```

Αλλαγή Κλάσεων Εισόδου μέσω της *adduser(8)*

Χρησιμοποιήστε την `adduser` για να προσθέσετε νέους χρήστες, και έπειτα ακολουθήστε τις παρακάτω οδηγίες:

- Θέστε το `defaultclass = language` στο `/etc/adduser.conf`. Να έχετε υπόψη σας ότι σε αυτή την περίπτωση, θα πρέπει να ορίσετε μια κλάση `default` για όλους τους χρήστες άλλων γλωσσών.
- Μια εναλλακτική λύση, είναι να απαντάτε κάθε φορά στην ερώτηση

  ```
  Enter login class: default []:
  ```

  που εμφανίζεται από την adduser(8).
- Ακόμα μια εναλλακτική λύση, είναι να χρησιμοποιήσετε το παρακάτω σε κάθε χρήστη που θέλετε να προσθέσετε και ο οποίος χρησιμοποιεί διαφορετική γλώσσα:

  ```
  # adduser -class language
  ```

Αλλαγή Κλάσεων Εισόδου μέσω της *pw(8)*

Αν χρησιμοποιείτε την pw(8) για να προσθέσετε νέους χρήστες, καλέστε την με τον παρακάτω τρόπο:

```
# pw useradd user_name -L language
```

24.3.4.1.2 Μέθοδος Αρχείων Εκκίνησης Κελύφους

> **Óçìåßùóç:** Η μέθοδος αυτή δεν συνίσταται, καθώς απαιτεί διαφορετικές ρυθμίσεις για κάθε διαφορετικό πρόγραμμα κελύφους που χρησιμοποιείται. Προτιμήστε καλύτερα την μέθοδο των Κλάσεων Εισόδου.

Για να προσθέσετε τις τοπικές ρυθμίσεις και το σετ χαρακτήρων MIME, ρυθμίστε απλώς τις δύο μεταβλητές περιβάλλοντος που φαίνονται παρακάτω στο αρχείο `/etc/profile` ή/και στο `/etc/csh.login`. Θα χρησιμοποιήσουμε τα Γερμανικά ως γλώσσα για το παρακάτω παράδειγμα:

Στο /etc/profile:

```
LANG=de_DE.ISO8859-1; export LANG
MM_CHARSET=ISO-8859-1; export MM_CHARSET
```

Ή στο /etc/csh.login:

```
setenv LANG de_DE.ISO8859-1
setenv MM_CHARSET ISO-8859-1
```

Εναλλακτικά, μπορείτε να προσθέσετε τις παραπάνω οδηγίες στο /usr/share/skel/dot.profile (αντίστοιχα με τις οδηγίες για το /etc/profile που είδαμε παραπάνω), ή στο /usr/share/skel/dot.login (αντίστοιχα με τις οδηγίες για το /etc/csh.login που είδαμε επίσης παραπάνω).

Για το X11:

Στο $HOME/.xinitrc:

```
LANG=de_DE.ISO8859-1; export LANG
```

Ή:

```
setenv LANG de_DE.ISO8859-1
```

Ανάλογα με το κέλυφος που χρησιμοποιείτε (δείτε παραπάνω).

24.3.5 Ρυθμίσεις για την Κονσόλα

Για όλα τα single C σετ χαρακτήρων, μπορείτε να θέσετε τις γραμματοσειρές της κονσόλας στο /etc/rc.conf για την επιθυμητή γλώσσα, γράφοντας:

```
font8x16=font_name
font8x14=font_name
font8x8=font_name
```

Το font_name εδώ προκύπτει από το αντίστοιχο αρχείο του καταλόγου /usr/share/syscons/fonts, αφαιρώντας την κατάληξη .fnt.

Αν χρειάζεται, χρησιμοποιήστε την κατάλληλη αντιστοίχηση πληκτρολογίου (keymap) και οθόνης για το σετ χαρακτήρων single C που χρησιμοποιείτε, μέσω του sysinstall. Μόλις εκτελέσετε το **sysinstall**, επιλέξτε το Configure, και έπειτα το Console. Εναλλακτικά, μπορείτε να προσθέσετε το παρακάτω στο /etc/rc.conf:

```
scrnmap=screenmap_name
keymap=keymap_name
keychange="fkey_number sequence"
```

Στην περίπτωση αυτή, το screenmap_name προέρχεται από ένα αρχείο του καταλόγου /usr/share/syscons/scrnmaps, χωρίς την κατάληξη .scm. Ε αντιστοίχηση οθόνης μαζί με την

αντίστοιχη γραμματοσειρ΄α, χρησιμοποιείται συνήθως για την επέκταση του 8ου bit στο 9ο, για κ΄αρτες VGA που χρησιμοποιούν μήτρα χαρακτήρων με 8 στήλες.

Αν έχετε ενεργοποιημένο τον δαίμονα **moused** στο αρχείο `/etc/rc.conf`:

```
moused_enable="YES"
```

καλό θα είναι να εξετ΄ασετε τις πληροφορίες σχετικ΄α με τον δρομέα του ποντικιού που εμφανίζονται στην παρακ΄ατω παρ΄αγραφο.

Ο προεπιλεγμένος δρομέας του ποντικιού που χρησιμοποιείται από το πρόγραμμα οδήγησης syscons(4), καταλαμβ΄ανει τις θέσεις 0xd0-0xd3 του συνόλου χαρακτήρων. Αν αυτή η περιοχή χαρακτήρων δεν είναι διαθέσιμη στη γλώσσα που χρησιμοποιείτε, θα πρέπει να μετακινήσετε την περιοχή του δρομέα έξω από αυτήν. Για να γίνει αυτό στο FreeBSD, προσθέστε την ακόλουθη γραμμή στο `/etc/rc.conf`:

```
mousechar_start=3
```

Το `keymap_name` προέρχεται από ένα αρχείο του καταλόγου `/usr/share/syscons/keymaps`, χωρίς την κατ΄αληξη `.kbd`. Αν δεν είστε σίγουρος για την αντιστοίχηση πληκτρολογίου που χρει΄αζεται να χρησιμοποιήσετε, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το kbdmap(1) για να κ΄ανετε δοκιμές σε δι΄αφορες αντιστοιχίσεις, χωρίς να χρει΄αζεται να κ΄ανετε επανεκκίνηση.

Ε λειτουργία `keychange` χρησιμοποιείται συνήθως για τον προγραμματισμό των πλήκτρων λειτουργιών (function keys), ώστε να ταιρι΄αζουν με τον επιλεγμένο τύπο τερματικού, καθώς οι ακολουθίες των πλήκτρων λειτουργιών δεν μπορούν να καθοριστούν στις αντιστοιχίσεις πληκτρολογίου.

Βεβαιωθείτε επίσης ότι έχετε ρυθμίσει το σωστό τύπου τερματικού στο `/etc/ttys` για όλες τις καταχωρίσεις `ttyv*`. Τη δεδομένη στιγμή, οι προκαθορισμένες αντιστοιχίες είναι:

Σετ Χαρακτήρων	Τύπος Τερματικού
ISO8859-1 ή ISO8859-15	`cons25l1`
ISO8859-2	`cons25l2`
ISO8859-7	`cons25l7`
KOI8-R	`cons25r`
KOI8-U	`cons25u`
CP437 (προεπιλεγμένο VGA)	`cons25`
US-ASCII	`cons25w`

Για γλώσσες με χαρακτήρες wide ή multibyte, χρησιμοποιήστε το σωστό FreeBSD port στον κατ΄αλογο `/usr/ports/language`. Μερικές θύρες εμφανίζονται ως κονσόλα, ενώ το σύστημα τις βλέπει ως σειριακ΄α vtty, και έτσι πρέπει να παρακρατήσετε αρκετ΄α vtty, τόσο για το X11 όσο και για την ψευτό-σειριακή κονσόλα. Παρακ΄ατω θα βρείτε μια μερικώς ενημερωμένη λίστα για χρήση ΄αλλων γλωσσών στην κονσόλα:

Γλώσσα	Τοποθεσία
Παραδοσιακ΄α Κινέζικα (BIG-5)	`chinese/big5con`
Γιαπωνέζικα	`japanese/kon2-16dot` ή `japanese/mule-freewnn`

Γλώσσα	Τοποθεσία
Κορέατικα	`korean/han`

24.3.6 Ρύθμιση του X11

Αν και το X11 δεν είναι μέρος του FreeBSD Project, θα δώσουμε εδώ κάποιες χρήσιμες πληροφορίες για όσους το χρησιμοποιούν στο FreeBSD. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε την δικτυακή τοποθεσία του Xorg (http://www.x.org/), ή του εξυπηρετητή X11 που πρόκειται να χρησιμοποιήσετε.

Στο αρχείο `~/.Xresources`, μπορείτε επιπρόσθετα να αλλάξετε και άλλες ρυθμίσεις που σχετίζονται με το I18N (π.χ. γραμματοσειρές, μενού, κ.λ.π.).

24.3.6.1 Απεικόνιση Γραμματοσειρών

Εγκαταστήστε τον εξυπηρετητή **Xorg** (`x11-servers/xorg-server`) και έπειτα εγκαταστήστε τις γραμματοσειρές TrueType για την επιθυμητή γλώσσα. Με τις σωστές τοπικές ρυθμίσεις, θα μπορείτε να δείτε την επιλεγμένη γλώσσα στα μενού και τα μηνύματα του γραφικού περιβάλλοντος.

24.3.6.2 Εισαγωγή μη-Αγγλικών Χαρακτήρων

Ε μέθοδος εισόδου X11 (XIM, X11 Input Method), είναι ένα νέο πρότυπο για όλους τους πελάτες X11. Όλες οι εφαρμογές του X11 θα πρέπει να γράφονται ως πελάτες του XIM, και να λαμβάνουν είσοδο από εξυπηρετητές εισόδου XIM. Υπάρχουν διαθέσιμοι διάφοροι εξυπηρετητές XIM, για διαφορετικές γλώσσες.

24.3.7 Ρύθμιση Εκτυπωτή

Κάποια σετ χαρακτήρων single C είναι συνήθως ενσωματωμένα στο ίδιο το υλικό των εκτυπωτών. Τα σετ χαρακτήρων τύπου wide ή multibyte απαιτούν ειδικές ρυθμίσεις, και συνιστούμε να χρησιμοποιήσετε το **apsfilter**. Μπορείτε επίσης να μετατρέψετε το έγγραφο σας σε PostScript ή PDF, χρησιμοποιώντας εργαλεία ειδικά φτιαγμένα για τη συγκεκριμένη γλώσσα.

24.3.8 Πυρήνας και Συστήματα Αρχείων

Το σύστημα αρχείων FFS (fast filesystem) του FreeBSD μπορεί να διαχειριστεί ονόματα αρχείων που ανήκουν σε σετ single C (είναι 8-bit clean, δείτε και το multibyte(3)), αλλά δεν αποθηκεύει το σετ χαρακτήρων που χρησιμοποιείται. Με άλλα λόγια, είναι 8-bit αλλά δεν γνωρίζει τίποτα για την κωδικοποίηση των χαρακτήρων. Επίσημα, το FFS δεν υποστηρίζει ακόμα σετ χαρακτήρων wide ή multibyte. Υπάρχουν ωστόσο κάποια ανεξάρτητα patches για το FFS που υποστηρίζουν αυτές τις δυνατότητες. Πρόκειται μόνο για προσωρινές και μη μεταφέρσιμες λύσεις ή hacks, και έχουμε αποφασίσει να μην τα περιλάβουμε στο κεντρικό δέντρο πηγαίου κώδικα. Δείτε τις ιστοσελίδες των αντίστοιχων γλωσσών για περισσότερες πληροφορίες και για να ανακτήσετε τα απαραίτητα αρχεία.

Το σύστημα αρχείων MS-DOS στο FreeBSD έχει την δυνατότητα να ρυθμιστεί ώστε να μετατρέπει μεταξύ των σετ χαρακτήρων Unicode, του MS-DOS, και του σετ χαρακτήρων που έχει επιλεγεί για το σύστημα αρχείων του FreeBSD. Για περισσότερες λεπτομέρειες, δείτε τη σελίδα manual mount_msdosfs(8).

24.4 Μεταγλώττιση Προγραμμάτων I18N

Πολλά ports του FreeBSD διαθέτουν υποστήριξη I18N. Σε μερικά από αυτά, το -I18N είναι μέρος του ονόματος τους. Τα προγράμματα αυτά, και πολλά περισσότερα, έχουν ενσωματωμένη υποστήριξη για I18N και δεν χρειάζονται άλλες ειδικές ρυθμίσεις.

Ωστόσο, σε κάποιες εφαρμογές όπως η **MySQL**, θα πρέπει να ρυθμιστεί το `Makefile` με το επιθυμητό σετ χαρακτήρων. Αυτό συνήθως γίνεται περνώντας μια τιμή στο **configure** στον πηγαίο κώδικα, ή αλλάζοντας το ίδιο το `Makefile`.

24.5 Τοπικές Ρυθμίσεις για Συγκεκριμένες Γλώσσες

24.5.1 Ρώσικη Γλώσσα (Κωδικοποίηση KOI8-R)

Αρχική συνεισφορά του Andrey Chernov.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κωδικοποίηση KOI8-R, δείτε τις Αναφορές Σχετικά με το Σετ Χαρακτήρων KOIR-8 (Ρωσικό Σύνολο Χαρακτήρων) (http://koi8.pp.ru/).

24.5.1.1 Τοπικές Ρυθμίσεις

Τοποθετήστε τις ακόλουθες γραμμές στο αρχείο σας `~/.login_conf`:

```
me:My Account:\
       :charset=KOI8-R:\
       :lang=ru_RU.KOI8-R:
```

Για παραδείγματα που σχετίζονται με τις Τοπικές Ρυθμίσεις, δείτε προηγούμενες ενότητες σε αυτό το κεφάλαιο.

24.5.1.2 Ρύθμιση Κονσόλας

- Προσθέστε την ακόλουθη γραμμή στο αρχείο `/etc/rc.conf`:

  ```
  mousechar_start=3
  ```

- Χρησιμοποιήστε επίσης τις παρακάτω ρυθμίσεις στο `/etc/rc.conf`:

  ```
  keymap="ru.koi8-r"
  scrnmap="koi8-r2cp866"
  font8x16="cp866b-8x16"
  font8x14="cp866-8x14"
  font8x8="cp866-8x8"
  ```

- Για κάθε καταχώριση `ttyv*` στο αρχείο `/etc/ttys`, χρησιμοποιήστε το `cons25r` ως τύπο τερματικού.

Για παραδείγματα που σχετίζονται με την ρύθμιση της κονσόλας, δείτε προηγούμενες ενότητες αυτού του κεφαλαίου.

24.5.1.3 Ρύθμιση Εκτυπωτή

Καθώς οι περισσότεροι εκτυπωτές που διαθέτουν Ρωσικούς χαρακτήρες έχουν ενσωματωμένη την κωδικοσελίδα CP866, θα χρειαστείτε ειδικό φίλτρο εξόδου για να μετατρέψετε από το KOI8-R στο CP866. Το φίλτρο αυτό εγκαθίσταται από προεπιλογή στο `/usr/libexec/lpr/ru/koi2alt`. Ε καταχώριση για ένα Ρώσικο εκτυπωτή στο `/etc/printcap` θα μοιάζει με την παρακάτω:

```
lp|Russian local line printer:\
       :sh:of=/usr/libexec/lpr/ru/koi2alt:\
       :lp=/dev/lpt0:sd=/var/spool/output/lpd:lf=/var/log/lpd-errs:
```

Δείτε το printcap(5) για πιο λεπτομερή περιγραφή.

24.5.1.4 Σύστημα Αρχείων **MS-DOS** και Ρώσικα Ονόματα Αρχείων

Το παρακάτω υπόδειγμα καταχώρισης στο fstab(5) ενεργοποιεί την υποστήριξη για Ρώσικα ονόματα αρχείων σε προσαρτημένα συστήματα αρχείων τύπου MS-DOS:

```
/dev/ad0s2      /dos/c  msdos   rw,-Wkoi2dos,-Lru_RU.KOI8-R 0 0
```

Ε επιλογή `-L` επιλέγει τις τοπικές ρυθμίσεις που θα χρησιμοποιηθούν, και η `-W` ορίζει τον πίνακα μετατροπής χαρακτήρων. Για να χρησιμοποιήσετε την επιλογή `-W` βεβαιωθείτε ότι έχετε προσαρτήσει την κατάτμηση `/usr` πριν την κατάτμηση MS-DOS, καθώς οι πίνακες μετατροπής βρίσκονται στο `/usr/libdata/msdosfs`. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε τη σελίδα manual του mount_msdosfs(8).

24.5.1.5 Ρύθμιση **X11**

1. Εκτελέστε πρώτα τις γενικές τοπικές ρυθμίσεις που έχουμε ήδη περιγράψει.
2. Αν χρησιμοποιείτε τον εξυπηρετητή **Xorg**, εγκαταστήστε το πακέτο `x11-fonts/xorg-fonts-cyrillic`.

   Ελέγξτε την ενότητα `"Files"` στο αρχείο `/etc/X11/xorg.conf`. Θα πρέπει να προσθέσετε την παρακάτω γραμμή πριν από οποιαδήποτε άλλη καταχώριση `FontPath`:

   ```
   FontPath   "/usr/local/lib/X11/fonts/cyrillic"
   ```

   > **Óçìåßùóç:** Δείτε στην Συλλογή των Ports για περισσότερες κυριλλικές γραμματοσειρές.

3. Για την ενεργοποίηση του Ρωσικού πληκτρολογίου, προσθέστε τις παρακάτω γραμμές στην ενότητα `"Keyboard"` του αρχείου `xorg.conf`:

   ```
   Option "XkbLayout"   "us,ru"
   Option "XkbOptions"  "grp:toggle"
   ```

   Βεβαιωθείτε επίσης ότι η γραμμή `XkbDisable` είναι ανενεργή (μαρκαρισμένη ως σχόλιο).

   Αν χρησιμοποιήσετε το `grp:toggle` η εναλλαγή RUS/LAT θα γίνεται με το Δεξιό **Alt**, ενώ αν θέσετε `grp:ctrl_shift_toggle`, η εναλλαγή θα γίνεται με το **Ctrl**+**Shift**. Για `grp:caps_toggle`, η εναλλαγή RUS/LAT θα γίνεται με το **CapsLock**. Ε κανονική λειτουργία του **CapsLock** εξακολουθεί

να είναι διαθέσιμη μέσω του συνδυασμού πλήκτρων **Shift**+**CapsLock** (μόνο σε κατ΄ασταση LAT). Το `grp:caps_toggle` για κ΄αποιο ΄αγνωστο λόγο, δεν λειτουργεί στο **Xorg**.

Αν το πληκτρολόγιο σας διαθέτει πλήκτρα "Windows", και έχετε παρατηρήσει ότι κ΄αποια από τα μη-αλφαριθμητικ΄α πλήκτρα έχουν λ΄αθος αντιστοίχηση όταν είστε σε κατ΄ασταση RUS, προσθέστε την παρακ΄ατω γραμμή στο αρχείο `xorg.conf`:

```
Option "XkbVariant" ",winkeys"
```

Óçìåßùóç: Το Ρώσικο XKB πληκτρολόγιο ίσως δεν λειτουργεί με εφαρμογές που δεν έχουν φτιαχτεί για τις αντίστοιχες τοπικές ρυθμίσεις.

Óçìåßùóç: Οι εφαρμογές που τηρούν τις ελ΄αχιστες προδιαγραφές τοπικών ρυθμίσεων, θα πρέπει να καλούν από νωρίς τη συν΄αρτηση `XtSetLanguageProc (NULL, NULL, NULL);` μέσα στον κώδικα τους.

Δείτε το KOI8-R για το σύστημα X Window (http://koi8.pp.ru/xwin.html) για περισσότερες οδηγίες σχετικ΄α με την δημιουργία εφαρμογών X11 που να χρησιμοποιούν τοπικές ρυθμίσεις.

24.5.2 Τοπικές Ρυθμίσεις για Παραδοσιακ΄α Κινέζικα Ταϊβ΄αν

Το FreeBSD-Taiwan Project έχει δημιουργήσει ένα HOWTO για τα Κινέζικα στο FreeBSD, το οποίο μπορείτε να βρείτε στη διεύθυνση http://netlab.cse.yzu.edu.tw/~statue/freebsd/zh-tut/, χρησιμοποιώντας πολλ΄α Κινέζικα ports. Ο τρέχων συντ΄ακτης του Κινέζικου `FreeBSD Howto` είναι ο Shen Chuan-Hsing <`statue@freebsd.sinica.edu.tw`>.

Ο Chuan-Hsing Shen <`statue@freebsd.sinica.edu.tw`> έχει δημιουργήσει την Κινέζικη Συλλογή FreeBSD (CFC) (http://netlab.cse.yzu.edu.tw/~statue/cfc/) χρησιμοποιώντας την κωδικοποίηση `zh-L10N-tut` του FreeBSD-Ταΐβ΄αν. Τα πακέτα και τα scripts διατίθενται στη διεύθυνση ftp://freebsd.csie.nctu.edu.tw/pub/taiwan/CFC/.

24.5.3 Τοπικές Ρυθμίσεις για την Γερμανική Γλώσσα (για Όλες τις Γλώσσες που Βασίζονται στο ISO 8859-1)

Ο Slaven Rezic <`eserte@cs.tu-berlin.de`> έχει γρ΄αψει ένα οδηγό για την χρήση των umlauts σε ένα μηχ΄ανημα FreeBSD. Ο οδηγός είναι γραμμένος στα Γερμανικ΄α και διατίθεται στην τοποθεσία http://user.cs.tu-berlin.de/~eserte/FreeBSD/doc/umlaute/umlaute.html.

24.5.4 Τοπικές Ρυθμίσεις για την Ελληνική Γλώσσα

Ο Nikos Kokkalis <`nickkokkalis@gmail.com`> έχει γρ΄αψει ένα πλήρες ΄αρθρο για την υποστήριξη της Ελληνικής γλώσσας στο FreeBSD. Το ΄αρθρο αυτό διατίθεται ως μέρος της επίσημης Ελληνικής τεκμηρίωσης του FreeBSD, στην τοποθεσία

http://www.freebsd.org/doc/el_GR.ISO8859-7/artilces/greek-language-support/index.html (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/greek-language-support/index.html).

24.5.5 Τοπικές Ρυθμίσεις Για Γιαπωνέζικα και Κορέ΄ατικα

Για Γιαπωνέζικα, δείτε στην τοποθεσία http://www.jp.FreeBSD.org/, ενώ για Κορέ΄ατικα, δείτε στην τοποθεσία http://www.kr.FreeBSD.org/.

24.5.6 Τεκμηρίωση του **FreeBSD** σε Γλώσσες Εκτός της Αγγλικής

Κ΄αποιοι εθελοντές του FreeBSD έχουν μεταφρ΄ασει τμήματα της τεκμηρίωσης του σε ΄αλλες γλώσσες. Οι μεταφρ΄ασεις αυτές διατίθενται μέσω συνδέσμων στην κύρια δικτυακή τοποθεσία του FreeBSD (http://www.FreeBSD.org/index.html) ή στον κατ΄αλογο `/usr/share/doc`.

ÊåöÜëáéï 25 Ενημέρωση και Αναβ΄αθμιση του FreeBSD

Αναδομήθηκε, αναδιοργανώθηκε, και τμήματα του ανανεώθηκαν από τον Jim Mock. Αρχική συνεισφορ΄α από τους Jordan Hubbard, Poul-Henning Kamp, John Polstra, êáé Nik Clayton.

25.1 Σύνοψη

Το FreeBSD βρίσκεται υπό συνεχή εξέλιξη μεταξύ των επίσημων εκδόσεων του. Μερικοί ΄ανθρωποι προτιμούν να χρησιμοποιούν τις επίσημες εκδόσεις, ενώ ΄αλλοι προτιμούν να κρατούν το σύστημα τους ενημερωμένο με τις τελευταίες εξελίξεις. Ωστόσο, ακόμα και οι επίσημες εκδόσεις ενημερώνονται συχν΄α με διορθώσεις κρίσιμων σφαλμ΄ατων και ασφαλείας. Όποια έκδοση και να χρησιμοποιήσετε, το FreeBSD παρέχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για να κρατήσετε το σύστημα σας ενημερωμένο, και επίσης σας επιτρέπει να αναβαθμιστείτε εύκολα σε κ΄αποια επόμενη έκδοση. Το κεφ΄αλαιο αυτό θα σας βοηθήσει να αποφασίσετε αν θέλετε να παρακολουθείτε το σύστημα αν΄απτυξης, ή αν θα προτιμήσετε να παραμείνετε σε μια από τις παγιωμένες εκδόσεις. Θα παρουσι΄ασουμε επίσης τα βασικ΄α εργαλεία που απαιτούνται για την ενημέρωση και αναβ΄αθμιση του συστήματος.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Ποια βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να ενημερώσετε το σύστημα και την Συλλογή των Ports.
- Πως να διατηρείτε το σύστημα σας ενημερωμένο με τα προγρ΄αμματα **freebsd-update CVSup**, **CVS**, ή **CTM**.
- Πως να συγκρίνετε την κατ΄ασταση ενός εγκατεστημένου συστήματος, με αναφορ΄α ένα γνωστό και εγγυημένα σωστό σύστημα.
- Πως να διατηρήσετε την τεκμηρίωση σας ενημερωμένη μέσω του **CVSup** ή των ports της τεκμηρίωσης .
- Τη διαφορ΄α μεταξύ των δύο κλ΄αδων που βρίσκονται σε εξέλιξη: του FreeBSD-STABLE και του FreeBSD-CURRENT.
- Πως να ξαναφτι΄αξετε και να επανεγκαταστήσετε ολόκληρο το βασικό σύστημα με την `make buildworld` (κλπ).

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να ρυθμίσετε σωστ΄α τη σύνδεση σας στο δίκτυο (ÊåöÜëáéï 32).
- Να γνωρίζετε πως να εγκαταστήσετε πρόσθετο λογισμικό τρίτου κατασκευαστή (ÊåöÜëáéï 5).

> **Óçìåßùóç:** Στο κεφ΄αλαιο αυτό γίνεται συχν΄α χρήση της εντολής `cvsup` για την αν΄ακτηση ή ενημέρωση των αρχείων πηγαίου κώδικα του FreeBSD. Για να την χρησιμοποιήσετε, θα πρέπει να εγκαταστήσετε ένα πακέτο ή port όπως το `net/cvsup` (αν δεν θέλετε να εγκαταστήσετε γραφικό πρόγραμμα `cvsup`, μπορείτε να εγκαταστήσετε το port `net/cvsup-without-gui`). Μπορείτε να αντικαταστήσετε αυτή την εντολή με την csup(1) η οποία ανήκει στο βασικό σύστημα.

25.2 Ενημερώνοντας το FreeBSD

Γρ΄αφηκε από τον Tom Rhodes. Βασίστηκε σε σημειώσεις που παρείχε ο Colin Percival.

Ε εφαρμογή ενημερώσεων ασφαλείας αποτελεί ένα σημαντικό τμήμα της συντήρησης λογισμικού, ειδικ΄α όταν πρόκειται για το λειτουργικό σύστημα. Για μεγ΄αλο δι΄αστημα, η διαδικασία αυτή δεν ήταν εύκολη στο FreeBSD. Έπρεπε να εφαρμοστούν patches στον πηγαίο κώδικα, να γίνει μεταγλώττιση του από την αρχή, και να εγκατασταθούν ξαν΄α τα νέα εκτελέσιμα.

Αυτό δεν είναι πλέον αναγκαίο, καθώς το FreeBSD διαθέτει τώρα ένα βοηθητικό πρόγραμμα, το `freebsd-update`. Το πρόγραμμα παρέχει δύο διαφορετικές λειτουργίες. Ε πρώτη είναι η δυνατότητα δυαδικής (binary) ενημέρωσης του βασικού συστήματος με τις τελευταίες διορθώσεις ασφ΄αλειας και λαθών, χωρίς να χρει΄αζεται ξαν΄α μεταγλώττιση και εγκατ΄ασταση. Ε δεύτερη είναι η δυνατότητα αναβ΄αθμισης του συστήματος σε μια νέα μικρή ή μεγ΄αλη επίσημη έκδοση (release).

> **Óçìåßùóç:** Δυαδικές διορθώσεις λαθών και ασφ΄αλειας, διατίθενται για όλες τις αρχιτεκτονικές και εκδόσεις που υποστηρίζονται από την ομ΄αδα ασφ΄αλειας. Πριν προχωρήσετε στην αναβ΄αθμιση σε μια νέα έκδοση, θα πρέπει να διαβ΄ασετε τις σχετικές με αυτήν ανακοινώσεις, καθώς μπορεί να περιέχουν σημαντικές πληροφορίες. Μπορείτε να δείτε τις ανακοινώσεις εκδόσεων στην παρακ΄ατω τοποθεσία: http://www.FreeBSD.org/releases/.

Αν υπ΄αρχει κ΄αποιο `crontab` που χρησιμοποιεί τις δυνατότητες του `freebsd-update`, θα πρέπει να απενεργοποιηθεί πριν ξεκινήσει η παρακ΄ατω διαδικασία. Μπορείτε να εγκαταστήσετε την τελευταία έκδοση του `freebsd-update` κατεβ΄αζοντας το συμπιεσμένο πακέτο από το παραπ΄ανω URL και εκτελώντας τις παρακ΄ατω εντολές:

```
# gunzip -c freebsd-update-upgrade.tgz | tar xvf -
# mv freebsd-update.sh /usr/sbin/freebsd-update
# mv freebsd-update.conf /etc
```

Δεν απαιτείται να κατεβ΄ασετε την τελευταία έκδοση, αν χρησιμοποιείτε κ΄αποια από τις τρέχουσες εκδόσεις του FreeBSD.

25.2.1 Το Αρχείο Ρυθμίσεων

Κ΄αποιοι χρήστες ίσως θέλουν να αλλ΄αξουν το προεπιλεγμένο αρχείο ρυθμίσεων `/etc/freebsd-update.conf`, ώστε να έχουν καλύτερο έλεγχο της διαδικασίας. Οι επιλογές είναι γενικ΄α αρκετ΄α καλ΄α τεκμηριωμένες, αλλ΄α οι παρακ΄ατω ίσως να χρει΄αζονται κ΄αποιες επιπλέον επεξηγήσεις:

```
# Components of the base system which should be kept updated.
Components src world kernel
```

Αυτή η παρ΄αμετρος ελέγχει ποια τμήματα του FreeBSD θα διατηρούνται ενημερωμένα. Ε προεπιλογή είναι να ενημερώνεται ο πηγαίος κώδικας, όλο το βασικό σύστημα, και ο πυρήνας. Τα τμήματα είναι τα ίδια που διατίθενται και κατ΄α την εγκατ΄ασταση, για παρ΄αδειγμα αν β΄αλετε την επιλογή `world/games` θα εγκαθίστανται ενημερώσεις για τα παιχνίδια. Αν β΄αλετε `src/bin` θα επιτρέψετε την ενημέρωση του πηγαίου κώδικα του καταλόγου `src/bin`.

Ε καλύτερη επιλογή είναι να αφήσετε εδώ την προεπιλεγμένη τιμή, καθώς αν την αλλ΄αξετε ώστε να περιέχει συγκεκριμένα μόνο τμήματα, θα αναγκαστείτε να αναφέρετε χωριστ΄α μέσα στο αρχείο ρυθμίσεων κ΄αθε τμήμα που θέλετε να ενημερώνεται. Αυτό ίσως έχει καταστροφικ΄α αποτελέσματα, καθώς είναι πιθανό ο πηγαίος κώδικας και τα εκτελέσιμα προγρ΄αμματα να μην είναι πλέον σε συγχρονισμό μεταξύ τους.

```
# Paths which start with anything matching an entry in an IgnorePaths
# statement will be ignored.
IgnorePaths
```

Προσθέστε διαδρομές σε καταλόγους, όπως `/bin` ή `/sbin` για να αφήσετε απείραχτους τους συγκεκριμένους καταλόγους κατ΄α την διαδικασία ενημέρωσης. Ε επιλογή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποτρέψει το `freebsd-update` να γρ΄αψει π΄ανω σε πιθανόν δικές σας τοπικές αλλαγές.

```
# Paths which start with anything matching an entry in an UpdateIfUnmodified
# statement will only be updated if the contents of the file have not been
# modified by the user (unless changes are merged; see below).
UpdateIfUnmodified /etc/ /var/ /root/ /.cshrc /.profile
```

Ε επιλογή αυτή θα ενημερώσει τα αρχεία ρυθμίσεων στους καταλόγους που καθορίζονται, μόνο αν αυτ΄α δεν έχουν μεταβληθεί από το χρήστη. Αν υπ΄αρχουν τοπικές αλλαγές, δεν θα γίνει ενημέρωση. Υπ΄αρχει μια ακόμα επιλογή, η `KeepModifiedMetadata`, η οποία οδηγεί το `freebsd-update` να αποθηκεύσει τις αλλαγές μεταξύ των δύο εκδόσεων κατ΄α τη δι΄αρκεια της συγχώνευσης (merge).

```
# When upgrading to a new FreeBSD release, files which match MergeChanges
# will have any local changes merged into the version from the new release.
MergeChanges /etc/ /var/named/etc/
```

Πρόκειται για τη λίστα των καταλόγων που περιέχουν αρχεία ρυθμίσεων, και στα οποία το `freebsd-update` θα επιχειρεί την διαδικασία συγχώνευσης αλλαγών. Ε διαδικασία συγχώνευσης γίνεται με μια σειρ΄α από patches τύπου diff(1) παρόμοια με το mergemaster(8) αλλ΄α με λιγότερες επιλογές. Οι συγχωνεύσεις είτε γίνονται δεκτές, είτε προκαλούν το ΄ανοιγμα κ΄αποιου συντ΄ακτη κειμένου, διαφορετικ΄α η εκτέλεση του `freebsd-update` ακυρώνεται. Αν δεν είστε σίγουρος, κρατήστε αντίγραφο ασφαλείας του καταλόγου `/etc` και απλώς δεχθείτε τις αλλαγές. Δείτε το ÔìÞìá 25.7.11.1 για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την εντολή `mergemaster`.

```
# Directory in which to store downloaded updates and temporary
# files used by FreeBSD Update.
# WorkDir /var/db/freebsd-update
```

Στον κατ΄αλογο αυτό φυλ΄ασσονται όλα τα patches και τα προσωριν΄α αρχεία. Σε περιπτώσεις όπου ο χρήστης εκτελεί αναβ΄αθμιση σε μια νεότερη έκδοση του FreeBSD, θα πρέπει να διαθέτει τουλ΄αχιστον ένα gigabyte ελεύθερου χώρου.

```
# When upgrading between releases, should the list of Components be
# read strictly (StrictComponents yes) or merely as a list of components
# which *might* be installed of which FreeBSD Update should figure out
# which actually are installed and upgrade those (StrictComponents no)?
# StrictComponents no
```

Αν θέσετε την παραπ΄ανω επιλογή στο `yes`, το `freebsd-update` θα υποθέσει ότι η λίστα `Components` είναι πλήρης και δεν θα επιχειρήσει να προχωρήσει σε αλλαγές εκτός λίστας. Ουσιαστικ΄α, το `freebsd-update` θα προσπαθήσει να ενημερώσει κ΄αθε αρχείο που ανήκει στη λίστα `Components`.

25.2.2 Patches Σχετικ΄α με την Ασφ΄αλεια

Τα patches που σχετίζονται με την ασφ΄αλεια, αποθηκεύονται σε ένα απομακρυσμένο μηχ΄ανημα και μπορούν να μεταφορτωθούν και να εγκατασταθούν με την ακόλουθη εντολή:

```
# freebsd-update fetch
# freebsd-update install
```

Αν με την παραπ΄ανω εντολή εγκατασταθούν ενημερώσεις στον πυρήνα, θα χρειαστεί να επανεκκινήσετε το σύστημα. Αν όλα π΄ανε καλ΄α, το σύστημα θα είναι πλέον ενημερωμένο και μπορείτε να εκτελείτε το `freebsd-update` αυτόματα με την βοήθεια του cron(8). Μια απλή καταχώριση στο αρχείο `/etc/crontab` είναι επαρκής για αυτό το σκοπό:

```
@daily                                  root    freebsd-update cron
```

Ε παραπ΄ανω καταχώριση ορίζει ότι το `freebsd-update` θα εκτελείται μια φορ΄α την ημέρα. Με τον τρόπο αυτό, και όταν η εκτέλεση είναι μέσω της επιλογής `cron`, το `freebsd-update` απλώς θα ελέγχει για ενημερώσεις. Αν υπ΄αρχουν, η εφαρμογή θα τις κατεβ΄αζει, αλλ΄α δεν θα τις εγκαθιστ΄α. Θα στέλνει όμως ένα email στο χρήστη `root` ώστε να τις εγκαταστήσει χειροκίνητα.

Αν οτιδήποτε π΄αει στραβ΄α, το `freebsd-update` έχει την ικανότητα να επιστρέφει στην προηγούμενη σταθερή κατ΄ασταση, αναιρώντας το τελευταίο σετ αλλαγών με την ακόλουθη εντολή:

```
# freebsd-update rollback
```

Με την ολοκλήρωση της εντολής, θα πρέπει να επανεκκινήσετε το σύστημα αν έχουν γίνει αλλαγές στον πυρήνα ή σε κ΄αποιο από τα αρθρώματα του. Αυτό θα επιτρέψει στο FreeBSD να φορτώσει τα νέα εκτελέσιμα στη μνήμη.

Το βοηθητικό πρόγραμμα `freebsd-update` μπορεί να ενημερώσει αυτόματα μόνο τον πυρήνα `GENERIC`. Αν χρησιμοποιείται προσαρμοσμένος πυρήνας, θα πρέπει να μεταγλωττιστεί ξαν΄α, όταν το `freebsd-update` τελειώσει με την εγκατ΄ασταση των υπόλοιπων ενημερώσεων. Ωστόσο, το `freebsd-update` θα ανιχνεύσει και θα ενημερώσει τον πυρήνα `GENERIC` στο `/boot/GENERIC` (αν υπ΄αρχει), ακόμα και αν δεν είναι ο ενεργός πυρήνας του συστήματος (αυτός που εκτελείται τη συγκεκριμένη στιγμή).

> **Óçìåßùóç:** Είναι γενικ΄α καλή ιδέα να έχετε π΄αντα ένα αντίγραφο του πυρήνα `GENERIC` στον κατ΄αλογο `/boot/GENERIC`. Θα σας βοηθήσει στην δι΄αγνωση δι΄αφορων προβλημ΄ατων, καθώς και στην αναβ΄αθμιση σε επόμενες εκδόσεις του FreeBSD, μέσω του `freebsd-update`. Ε διαδικασία αυτή περιγρ΄αφεται στο ÔìÞìá 25.2.3.

Αν δεν έχουν γίνει αλλαγές στις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις στο αρχείο `/etc/freebsd-update.conf`, το `freebsd-update` θα εγκαταστήσει τα ανανεωμένα αρχεία πηγαίου κώδικα μαζί με τις υπόλοιπες ενημερώσεις. Μπορείτε έπειτα να προχωρήσετε στη μεταγλώττιση και εγκατ΄ασταση νέου προσαρμοσμένου πυρήνα, με το συνήθη τρόπο.

Óçìåßùóç: Οι ενημερώσεις που διανέμονται μέσω του `freebsd-update` δεν περιλαμβάνουν πάντοτε αλλαγές στον πυρήνα. Δεν είναι απαραίτητο να επαναμεταγλωττίσετε τον προσαρμοσμένο πυρήνα σας, αν η εκτέλεση του `freebsd-update install` δεν επέφερε αλλαγές στα αρχεία πηγαίου κώδικα του πυρήνα. Ωστόσο, το `freebsd-update` ενημερώνει πάντοτε το αρχείο `/usr/src/sys/conf/newvers.sh`. Το αρχείο αυτό περιέχει το τρέχον επίπεδο ενημερώσεων (patch level) το οποίο και αναφέρεται ως αριθμός `-p` από εντολές όπως η `uname -r`. Μεταγλωττίζοντας ξαν΄α τον προσαρμοσμένο πυρήνα σας (ακόμα και αν δεν υπ΄αρχουν ΄αλλες αλλαγές) θα δώσετε τη δυνατότητα στην uname(1) να αναφέρει με ακρίβεια το επίπεδο ενημερώσεων. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν συντηρείτε πολλαπλ΄α συστήματα, καθώς σας επιτρέπει να αξιολογήσετε με μια ματι΄α τι ενημερώσεις έχουν εγκατασταθεί στο καθένα.

25.2.3 Αναβαθμίσεις σε Μικρές και Μεγ΄ αλες Εκδόσεις

Ε διαδικασία αυτή θα απομακρύνει τα παλι΄α αρχεία αντικειμενικού κώδικα (object files) καθώς και τις παλιές βιβλιοθήκες, κ΄ανοντας τις περισσότερες εφαρμογές τρίτων κατασκευαστών να μη λειτουργούν. Σας συνιστούμε είτε να απεγκαταστήσετε όλα τα εγκατεστημένα ports και να τα εγκαταστήσετε ξαν΄α, ή να τα αναβαθμίσετε αργότερα, χρησιμοποιώντας το βοηθητικό πρόγραμμα `ports-mgmt/portupgrade`. Οι περισσότεροι χρήστες θα θέλουν να κ΄ανουν μια δοκιμαστική μεταγλώττιση χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εντολή:

```
# portupgrade -af
```

Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται ότι τα π΄αντα θα επανεγκατασταθούν σωστ΄α. Σημειώστε ότι αν θέσετε την μεταβλητή περιβ΄αλλοντος `BATCH` στην τιμή `yes`, όλες οι πιθανές ερωτήσεις που θα εμφανιστούν κατ΄α τη διαδικασία, θα απαντηθούν αυτόματα με `yes`. Έτσι δεν υπ΄αρχει πλέον αν΄αγκη για παρέμβαση του χρήστη κατ΄α τη δι΄αρκεια της διαδικασίας μεταγλώττισης.

Αν χρησιμοποιείται προσαρμοσμένος πυρήνας, η διαδικασία αναβ΄αθμισης είναι ελαφρ΄α πιο πολύπλοκη. Θα χρειαστείτε ένα αντίγραφο του πυρήνα `GENERIC` στον κατ΄αλογο `/boot/GENERIC`. Αν δεν υπ΄αρχει ήδη ο πυρήνας `GENERIC` στο σύστημα σας, μπορείτε να τον ανακτήσετε χρησιμοποιώντας μια από τις παρακ΄ατω μεθόδους:

- Αν έχετε μεταγλωττίσει προσαρμοσμένο πυρήνα μόνο μια φορ΄α, ο πυρήνας στον κατ΄αλογο `/boot/kernel.old` είναι στην πραγματικότητα ο `GENERIC`. Απλώς μετονομ΄αστε τον κατ΄αλογο σε `/boot/GENERIC`.
- Αν έχετε φυσική πρόσβαση στο μηχ΄ανημα, μπορείτε να εγκαταστήσετε ένα αντίγραφο του πυρήνα `GENERIC` από το CD-ROM της εγκατ΄αστασης. Τοποθετήστε το CD-ROM στον οδηγό και χρησιμοποιήστε τις παρακ΄ατω εντολές:

  ```
  # mount /cdrom
  # cd /cdrom/X.Y-RELEASE/kernels
  # ./install.sh GENERIC
  ```

  Αντικαταστήστε το `X.Y-RELEASE` με τους πραγματικούς αριθμούς της έκδοσης που χρησιμοποιείτε. Ο πυρήνας `GENERIC` θα εγκατασταθεί από προεπιλογή στον κατ΄αλογο `/boot/GENERIC`.
- Αν δεν έχετε κ΄αποια από τις παραπ΄ανω επιλογές, μπορείτε να μεταγλωττίσετε και να εγκαταστήσετε τον πυρήνα `GENERIC` μέσω του πηγαίου κώδικα:

  ```
  # cd /usr/src/
  # env DESTDIR=/boot/GENERIC make kernel
  ```

```
# mv /boot/GENERIC/boot/kernel/* /boot/GENERIC
# rm -rf /boot/GENERIC/boot
```

Για να αναγνωριστεί αυτός ο πυρήνας ως GENERIC από το freebsd-update, δεν θα πρέπει να έχουν γίνει αλλαγές στο αρχείο ρυθμίσεων του GENERIC. Συνίσταται επίσης η μεταγλώττιση να γίνει χωρίς ΄αλλες εξειδικευμένες ρυθμίσεις (κατ΄α προτίμηση με κενό το /etc/make.conf).

Δεν χρει΄αζεται τη δεδομένη στιγμή να επανεκκινήσετε με τον πυρήνα GENERIC.

Είναι δυνατές οι αναβαθμίσεις τόσο σε μικρές όσο και σε μεγ΄αλες εκδόσεις, δίνοντας στην εντολή freebsd-update τον επιθυμητό αριθμό έκδοσης. Για παρ΄αδειγμα, η ακόλουθη εντολή θα αναβαθμίσει το σύστημα σε FreeBSD 8.1:

```
# freebsd-update -r 8.1-RELEASE upgrade
```

Μετ΄α τη λήψη της εντολής, το freebsd-update θα αξιολογήσει την κατ΄ασταση του συστήματος και του αρχείου ρυθμίσεων του, σε μια απόπειρα να μαζέψει τις απαραίτητες πληροφορίες για την αναβ΄αθμιση του συστήματος. Οι πληροφορίες που ανιχνεύθηκαν θα εμφανιστούν στην οθόνη με τη μορφή μιας λίστας εγκατεστημένων προγραμμ΄ατων. Για παρ΄αδειγμα:

```
Looking up update.FreeBSD.org mirrors... 1 mirrors found.
Fetching metadata signature for 8.0-RELEASE from update1.FreeBSD.org... done.
Fetching metadata index... done.
Inspecting system... done.

The following components of FreeBSD seem to be installed:
kernel/smp src/base src/bin src/contrib src/crypto src/etc src/games
src/gnu src/include src/krb5 src/lib src/libexec src/release src/rescue
src/sbin src/secure src/share src/sys src/tools src/ubin src/usbin
world/base world/info world/lib32 world/manpages

The following components of FreeBSD do not seem to be installed:
kernel/generic world/catpages world/dict world/doc world/games
world/proflibs

Does this look reasonable (y/n)? y
```

Στο σημείο αυτό, το freebsd-update θα κατεβ΄ασει όλα τα αρχεία που απαιτούνται για την αναβ΄αθμιση. Σε μερικές περιπτώσεις, ο χρήστης θα κληθεί να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικ΄α με το τι θα εγκατασταθεί ή πως πρέπει να προχωρήσει η διαδικασία.

Όταν χρησιμοποιείται προσαρμοσμένος πυρήνας, το παραπ΄ανω βήμα θα προκαλέσει την εμφ΄ανιση της παρακ΄ατω προειδοποίησης:

```
WARNING: This system is running a "MYKERNEL" kernel, which is not a
kernel configuration distributed as part of FreeBSD 8.0-RELEASE.
This kernel will not be updated: you MUST update the kernel manually
before running "/usr/sbin/freebsd-update install"
```

Μπορείτε να αγνοήσετε αυτή την προειδοποίηση. Θα χρησιμοποιήσουμε τον ενημερωμένο πυρήνα GENERIC ως ενδι΄αμεσο βήμα στη διαδικασία αναβ΄αθμισης.

Αφού μεταφορτωθούν όλα τα patches στο τοπικό σύστημα, θα γίνει και η εφαρμογή τους. Ε διαδικασία αυτή ίσως π΄αρει λίγο χρόνο, αν΄αλογα με την ταχύτητα και το φορτίο του μηχανήματος. Έπειτα θα

γίνει η συγχώνευση των αρχείων ρυθμίσεων. Αυτό το μέρος της διαδικασίας απαιτεί παρέμβαση του χρήστη, καθώς σε κ΄αποια αρχεία θα χρειαστεί η συγχώνευση να γίνει χειροκίνητα με τη βοήθεια κ΄αποιου συντ΄ακτη κειμένου. Ο χρήστης θα ενημερώνεται για το αποτέλεσμα κ΄αθε επιτυχημένης συγχώνευσης καθώς εξελίσσεται η διαδικασία. Σε περίπτωση αποτυχημένης συγχώνευσης (ή αγνόησης της), η διαδικασία αναβ΄αθμισης θα διακοπεί. Ενδεχομένως να θέλετε να κρατήσετε αντίγραφο ασφαλείας του καταλόγου `/etc` και να συγχωνεύσετε αργότερα (χειροκίνητα) κ΄αποια σημαντικ΄α αρχεία, όπως το `master.passwd` ή το `group`.

> **Óçìåßùóç:** Στο σημείο αυτό δεν έχει γίνει ακόμα καμι΄α αλλαγή στο σύστημα, καθώς όλη η διαδικασία της αναβ΄αθμισης και συγχώνευσης γίνεται σε διαφορετικό κατ΄αλογο. Όταν εφαρμοστούν επιτυχώς όλα τα patches και ολοκληρωθεί με επιτυχία η διαδικασία της συγχώνευσης όλων των αρχείων ρύθμισης, ο χρήστης θα πρέπει να επιβεβαιώσει την τελική εγκατ΄ασταση.

Με το τέλος αυτής τη διαδικασίας, η αναβ΄αθμιση μπορεί να οριστικοποιηθεί στο δίσκο, με τη χρήση της ακόλουθης εντολής:

```
# freebsd-update install
```

Στην πρώτη φ΄αση, θα αλλαχθεί ο πυρήνας και τα σχετικ΄α αρθρώματα. Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να γίνει επανεκκίνηση του μηχανήματος. Σε μηχ΄ανημα με προσαρμοσμένο πυρήνα, χρησιμοποιήστε την εντολή nextboot(8) ώστε να θέσετε τον πυρήνα για την επόμενη εκκίνηση στον `/boot/GENERIC` (ο οποίος έχει ήδη αναβαθμιστεί):

```
# nextboot -k GENERIC
```

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Πριν επανεκκινήσετε με τον πυρήνα `GENERIC`, βεβαιωθείτε ότι περιέχει όλα τα προγρ΄αμματα οδήγησης που απαιτούνται για την επιτυχή εκκίνηση του συστήματος σας (και τη λειτουργία του δικτύου, αν αναβαθμίζετε κ΄αποιο απομακρυσμένο μηχ΄ανημα). Ειδικότερα, αν ο προηγούμενος προσαρμοσμένος πυρήνας περιείχε λειτουργίες που συνήθως παρέχονται από αρθρώματα (modules), βεβαιωθείτε ότι φροντίσατε να φορτωθούν προσωριν΄α στον πυρήνα `GENERIC` χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες του αρχείου `/boot/loader.conf`. Ίσως επίσης να θέλετε να απενεργοποιήσετε υπηρεσίες, προσαρτήσεις δίσκων και δικτύου κ.λ.π. που δεν είναι απαραίτητες, μέχρι την ολοκλήρωση της διαδικασίας αναβ΄αθμισης.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την ακόλουθη εντολή για να επανεκκινήσετε το μηχ΄ανημα με τον νέο πυρήνα:

```
# shutdown -r now
```

Μόλις το σύστημα επανέλθει σε λειτουργία, θα πρέπει να εκτελέσετε ξαν΄α το `freebsd-update`. Ε προηγούμενη λειτουργία έχει αποθηκευθεί, και έτσι το `freebsd-update` δεν θα ξεκινήσει από την αρχή, αλλ΄α θα απομακρύνει όλες τις παλιές κοινόχρηστες βιβλιοθήκες και τα αρχεία αντικειμενικού κώδικα. Για να συνεχίσετε σε αυτό το στ΄αδιο, δώστε την ακόλουθη εντολή:

```
# freebsd-update install
```

Óçìåßùóç: *Αν΄αλογα με το αν υπήρξαν αλλαγές στους αριθμούς εκδόσεων των βιβλιοθηκών, ίσως να υπ΄αρχουν μόνο δύο φ΄ασεις εγκατ΄αστασης αντί για τρεις.*

Όλο το λογισμικό τρίτου κατασκευαστή θα πρέπει τώρα να μεταγλωττιστεί και να επανεγκατασταθεί από την αρχή. Αυτό απαιτείται καθώς το εγκατεστημένο λογισμικό ίσως εξαρτ΄αται από βιβλιοθήκες οι οποίες αφαιρέθηκαν κατ΄α τη διαδικασία της αναβ΄αθμισης. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `ports-mgmt/portupgrade` για να αυτοματοποιήσετε αυτή τη διαδικασία. Για να ξεκινήσετε, δώστε τις παρακ΄ατω εντολές:

```
# portupgrade -f ruby
# rm /var/db/pkg/pkgdb.db
# portupgrade -f ruby18-bdb
# rm /var/db/pkg/pkgdb.db /usr/ports/INDEX-*.db
# portupgrade -af
```

Μόλις ολοκληρωθεί το παραπ΄ανω, ολοκληρώστε τη διαδικασία αναβ΄αθμισης με μια τελευταία κλήση της εντολής `freebsd-update`. Δώστε την παρακ΄ατω εντολή για να ολοκληρώσετε οτιδήποτε έχει απομείνει στη διαδικασία αναβ΄αθμισης:

```
# freebsd-update install
```

Αν χρησιμοποιούσατε προσωριν΄α τον πυρήνα `GENERIC`, αυτή είναι η κατ΄αλληλη στιγμή για να μεταγλωττίσετε και να εγκαταστήσετε νέο προσαρμοσμένο πυρήνα, με το συνήθη τρόπο.

Επανεκκινήστε το μηχ΄ανημα σας στην νέα έκδοση του FreeBSD. Ε διαδικασία έχει ολοκληρωθεί.

25.2.4 Σύγκριση Κατ΄αστασης του Συστήματος

Το βοηθητικό πρόγραμμα `freebsd-update` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελέγξετε την κατ΄αστάση της εγκατεστημένης έκδοσης του FreeBSD σε σχέση με μια γνωστή και σωστή εγκατ΄αστάση. Ε επιλογή αυτή συγκρίνει και αξιολογεί την τρέχουσα έκδοση των προγραμμ΄ατων συστήματος, των βιβλιοθηκών και των αρχείων ρύθμισης. Για να ξεκινήσετε τη σύγκριση, δώστε την ακόλουθη εντολή:

```
# freebsd-update IDS >> outfile.ids
```

Ðñïåéäïðïßçóç: *Αν και το όνομα της εντολής είναι IDS, δεν θα πρέπει σε καμί΄α περίπτωση να θεωρηθεί υποκατ΄αστατο ενός συστήματος ανίχνευσης εισβολέα (intrusion detection system) όπως είναι για παρ΄αδειγμα το `security/snort`. Καθώς το `freebsd-update` αποθηκεύει τα δεδομένα του στο δίσκο, υπ΄αρχει π΄αντα η πιθανότητα να έχει γίνει αλλοίωση τους. Αν και η πιθανότητα αυτή μπορεί να μειωθεί χρησιμοποιώντας τη ρύθμιση `kern.securelevel` και αποθηκεύοντας τα δεδομένα της εντολής `freebsd-update` σε ένα σύστημα αρχείων μόνο για αν΄αγνωση, μια ακόμα καλύτερη λύση θα ήταν να συγκρίνετε το σύστημα με κ΄αποιο δίσκο που θεωρείτε σίγουρα ασφαλή. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα δίσκο DVD ή ένα εξωτερικό δίσκο USB που φυλ΄ασσετε σε ασφαλή τοποθεσία.*

Θα γίνει τώρα μια επιθεώρηση του συστήματος και θα εκτυπωθεί μια λίστα από αρχεία και τιμές hash του τύπου sha256(1), τόσο για το εγκατεστημένο όσο και για το γνωστό σύστημα. Επειδή πρόκειται για μεγ΄αλη λίστα, την ανακατευθύνουμε στο αρχείο `outfile.ids`. Στην οθόνη το κείμενο θα κυλούσε πολύ γρήγορα, και σύντομα θα γέμιζε την προσωρινή μνήμη απεικόνισης της κονσόλας.

Οι γραμμές αυτές έχουν γενικ΄α μεγ΄αλο μήκος, αλλ΄α είναι εύκολο να επεξεργαστούμε την έξοδο. Για παρ΄αδειγμα, για να δείτε μια λίστα όλων των αρχείων που διαφέρουν από αυτ΄α της επίσημης έκδοσης, δώστε την ακόλουθη εντολή:

```
# cat outfile.ids | awk '{ print $1 }' | more
/etc/master.passwd
/etc/motd
/etc/passwd
/etc/pf.conf
```

Τα παραπ΄ανω είναι μόνο ένα μέρος της εξόδου, υπ΄αρχουν ακόμα πολλ΄α διαφορετικ΄α αρχεία. Κ΄αποια από αυτ΄α τα αρχεία είναι φυσιολογικό να έχουν τροποποιηθεί. Για παρ΄αδειγμα, το `/etc/passwd` έχει τροποποιηθεί, καθώς έχουν προστεθεί χρήστες στο σύστημα. Σε μερικές περιπτώσεις, μπορεί να υπ΄αρχουν και ΄αλλα αρχεία, όπως π.χ. αρθρώματα πυρήνα τα οποία διαφέρουν αφού έχουν ενημερωθεί μέσω της `freebsd-update`. Για να εξαιρέσετε συγκεκριμένα αρχεία ή καταλόγους, προσθέστε τα στην επιλογή `IDSIgnorePaths` στο αρχείο ρυθμίσεων `/etc/freebsd-update.conf`.

Εκτός από την χρήση που αναφέραμε προηγουμένως, το σύστημα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως τμήμα μιας λεπτομερούς διαδικασίας αναβ΄αθμισης.

25.3 Portsnap: Ένα Εργαλείο Ενημέρωσης της Συλλογής των Ports

Γρ΄αφηκε από τον Tom Rhodes. Βασισμένο σε σημειώσεις που παρείχε ο Colin Percival.

Το βασικό σύστημα του FreeBSD περιλαμβ΄ανει επίσης ένα βοηθητικό πρόγραμμα για την ενημέρωση της Συλλογής των Ports. Πρόκειται για το portsnap(8). Όταν το εκτελέσετε, θα συνδεθεί σε ένα απομακρυσμένο διακομιστή, θα επαληθεύσει το κλειδί του πηγαίου κώδικα, και θα κατεβ΄ασει ένα νέο αντίγραφο της Συλλογής των Ports. Το κλειδί χρησιμοποιείται για να επαληθεύσει την ακεραιότητα όλων των αρχείων που μεταφορτώνονται, εξασφαλίζοντας ότι δεν έχουν αλλοιωθεί κατ΄α την μεταφορ΄α. Για να κατεβ΄ασετε τα τελευταία αρχεία της Συλλογής των Ports, εκτελέστε την ακόλουθη εντολή:

```
# portsnap fetch
Looking up portsnap.FreeBSD.org mirrors... 9 mirrors found.
Fetching snapshot tag from geodns-1.FreeBSD.org... done.
Fetching snapshot metadata... done.
Updating from Tue May 22 02:12:15 CEST 2012 to Wed May 23 16:28:31 CEST 2012.
Fetching 3 metadata patches.. done.
Applying metadata patches... done.
Fetching 3 metadata files... done.
Fetching 90 patches.....10....20....30....40....50....60....70....80....90. done.
Applying patches... done.
Fetching 133 new ports or files... done.
```

Το παραπ΄ανω παρ΄αδειγμα δείχνει ότι το portsnap(8) βρήκε και επαλήθευσε αρκετ΄α patches τα οποία πρέπει να εφαρμοστούν στο υπ΄αρχον δέντρο των ports. Αυτό δείχνει επίσης ότι το πρόγραμμα έχει εκτελεστεί κατ΄α το παρελθόν. Αν αυτή ήταν η πρώτη φορ΄α που εκτελούνταν, θα γίνονταν απλώς κατέβασμα της συλλογής.

Όταν το portsnap(8) εκτελέσει επιτυχώς τη λειτουργία `fetch`, η Συλλογή των Ports και τα αντίστοιχα patches έχουν αποθηκευθεί στο τοπικό σύστημα και έχει γίνει η επαλήθευση τους. Την πρώτη φορά που θα εκτελέσετε το `portsnap`, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε το `extract` για να εγκαταστήσετε τα ενημερωμένα αρχεία:

```
# portsnap extract
/usr/ports/.cvsignore
/usr/ports/CHANGES
/usr/ports/COPYRIGHT
/usr/ports/GIDs
/usr/ports/KNOBS
/usr/ports/LEGAL
/usr/ports/MOVED
/usr/ports/Makefile
/usr/ports/Mk/bsd.apache.mk
/usr/ports/Mk/bsd.autotools.mk
/usr/ports/Mk/bsd.cmake.mk
...
```

Αν έχετε ήδη εγκατεστημένη την Συλλογή των Ports, χρησιμοποιήστε την εντολή `portsnap update` για να την ενημέρωσετε:

```
# portsnap update
```

Η διαδικασία έχει πλέον ολοκληρωθεί, και μπορείτε να εγκαταστήσετε ή να αναβαθμίσετε εφαρμογές χρησιμοποιώντας την ενημερωμένη Συλλογή των Ports.

Μπορείτε να εκτελέσετε τις διαδικασίες `fetch` και `extract` ή `update` διαδοχικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα:

```
# portsnap fetch update
```

Η παραπάνω εντολή θα κατεβάσει την τελευταία έκδοση της Συλλογής των Ports και θα ενημερώσει τα τοπικά αρχεία σας στον κατάλογο `/usr/ports`.

25.4 Ενημερώνοντας την Τεκμηρίωση

Εκτός από το βασικό σύστημα και την Συλλογή των Ports, η τεκμηρίωση αποτελεί επίσης βασικό τμήμα ενός συστήματος FreeBSD. Αν και πάντα μπορείτε να βρείτε την πιο πρόσφατη τεκμηρίωση στην δικτυακή τοποθεσία του FreeBSD (http://www.freebsd.org/doc/), ορισμένοι χρήστες ίσως έχουν αργή ή μη σταθερή σύνδεση με το Διαδίκτυο. Ευτυχώς υπάρχουν αρκετοί τρόποι για να ενημερώσετε την τεκμηρίωση η οποία παρέχεται με κάθε επίσημη έκδοση, διατηρώντας το δικό σας τοπικό αντίγραφο της πιο πρόσφατης τεκμηρίωσης του FreeBSD.

25.4.1 Χρησιμοποιώντας το **CVSup** για την Ενημέρωση της Τεκμηρίωσης

Ο πηγαίος κώδικας και το εγκατεστημένο αντίγραφο της τεκμηρίωσης του FreeBSD, μπορούν να ενημερωθούν με την βοήθεια του **CVSup**, χρησιμοποιώντας ένα μηχανισμό παρόμοιο με αυτόν που χρησιμοποιείται στο βασικό σύστημα (δείτε το ÔìÞìá 25.7). Η ενότητα αυτή περιγράφει:

- Πως να εγκαταστήσετε τα εργαλεία που απαιτούνται για την τεκμηρίωση, με τα οποία μπορείτε να δημιουργήσετε την τεκμηρίωση του FreeBSD ξεκινώντας από τον πηγαίο της κώδικα.
- Πως να κατεβ΄ασετε ένα αντίγραφο του πηγαίου κώδικα της τεκμηρίωσης στον κατ΄αλογο `/usr/doc` χρησιμοποιώντας το **CVSup**.
- Πως να αναδημιουργήσετε την τεκμηρίωση του FreeBSD από τον πηγαίο της κώδικα, και να την εγκαταστήσετε στον κατ΄αλογο `/usr/share/doc/`.

25.4.2 Εγκαθιστώντας το CVSup και τη Σειρ΄α Εργαλείων της Τεκμηρίωσης

Ε αναδημιουργία της τεκμηρίωσης του FreeBSD από τον πηγαίο κώδικα, απαιτεί μια σχετικ΄α μεγ΄αλη συλλογή εργαλείων. Τα εργαλεία αυτ΄α δεν είναι μέρος του βασικού συστήματος του FreeBSD, καθώς χρει΄αζονται αρκετό χώρο στο δίσκο και δεν είναι χρήσιμα σε όλους τους χρήστες. Είναι χρήσιμα μόνο στους χρήστες που ασχολούνται με τη συγγραφή νέας τεκμηρίωσης για το FreeBSD, ή που ενημερώνουν συχν΄α την τοπική τους τεκμηρίωση μέσω του πηγαίου κώδικα.

Όλα τα απαιτούμενα εργαλεία διατίθενται μέσω της Συλλογής των Ports. Το `textproc/docproj` είναι το κύριο port το οποίο έχει αναπτυχθεί από την Ομ΄αδα Τεκμηρίωσης του FreeBSD, για να βοηθήσει στην αρχική εγκατ΄ασταση και τις μελλοντικές αναβαθμίσεις αυτών των εργαλείων.

> **Óçìåßùóç:** Αν δεν απαιτείται η δημιουργία τεκμηρίωσης σε μορφές PostScript ή PDF, μπορείτε να εγκαταστήσετε το port `textproc/docproj-nojadetex`. Αυτή η έκδοση των εργαλείων περιέχει τα π΄αντα εκτός από την μηχανή στοιχειοθεσίας **teTeX**. Το **teTeX** είναι μια αρκετ΄α μεγ΄αλη συλλογή εργαλείων, και δεν έχει νόημα να το εγκαταστήσετε αν δεν σας είναι απαραίτητη η παραγωγή της τεκμηρίωσης σε μορφή PDF.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με την εγκατ΄ασταση και χρήση του **CVSup**, δείτε την ενότητα Χρησιμοποιώντας το CVSup.

25.4.3 Ενημερώνοντας τον Πηγαίο Κώδικα της Τεκμηρίωσης

Το βοηθητικό πρόγραμμα **CVSup** μπορεί να κατεβ΄ασει ένα καθαρό αντίγραφο του πηγαίου κώδικα της τεκμηρίωσης, χρησιμοποιώντας το `/usr/share/examples/cvsup/doc-supfile` ως πρότυπο αρχείο ρυθμίσεων. Ο προεπιλεγμένος υπολογιστής ενημερώσεων στο παραπ΄ανω αρχείο είναι ρυθμισμένος σε πλασματική τιμή. Ωστόσο, η cvsup(1) δέχεται όνομα υπολογιστή μέσω της γραμμής εντολών, έτσι μπορείτε να ανακτήσετε τον πηγαίο κώδικα της τεκμηρίωσης μέσω κ΄αποιου εξυπηρετητή **CVSup** γρ΄αφοντας:

```
# cvsup -h cvsup.FreeBSD.org -g -L 2 /usr/share/examples/cvsup/doc-supfile
```

Αλλ΄αξτε το `cvsup.FreeBSD.org` με τον κοντινότερο σας εξυπηρετητή **CVSup**. Δείτε το ÔìÞìá A.6.7 για μια πλήρη λίστα των mirror sites.

Το αρχικό κατέβασμα του πηγαίου κώδικα της τεκμηρίωσης μπορεί να διαρκέσει αρκετή ώρα. Αφήστε το να εκτελείται μέχρι να ολοκληρωθεί.

Μπορείτε να συνεχίσετε να ενημερώνετε τον πηγαίο κώδικα της τεκμηρίωσης χρησιμοποιώντας την ίδια εντολή. Το βοηθητικό πρόγραμμα **CVSup** κατεβ΄αζει και αντιγρ΄αφει μόνο τις ενημερώσεις σε

σχέση με την τελευταία εκτέλεση του, έτσι κ΄αθε εκτέλεση του **CVSup** μετ΄α την πρώτη θα πρέπει να είναι αρκετ΄α γρήγορη.

Μετ΄α την αρχική αν΄ακτηση του πηγαίου κώδικα, ένας εναλλακτικός τρόπος ενημέρωσης της τεκμηρίωσης είναι μέσω του αρχείου `Makefile` στον κατ΄αλογο `/usr/doc`. Θέτοντας τις μεταβλητές `SUP_UPDATE`, `SUPHOST` και `DOCSUPFILE` στο αρχείο `/etc/make.conf`, μπορείτε να εκτελέσετε:

```
# cd /usr/doc
# make update
```

Τυπικές τιμές για τις παραπ΄ανω επιλογές του make(1) στο αρχείο `/etc/make.conf` είναι:

```
SUP_UPDATE= yes
SUPHOST?= cvsup.freebsd.org
DOCSUPFILE?= /usr/share/examples/cvsup/doc-supfile
```

> **Óçìåßùóç:** Αν θέσετε τις τιμές των `SUPHOST` και `DOCSUPFILE` σε `?=`, θα μπορείτε να ορίσετε ΄αλλες τιμές για αυτές στη γραμμή εντολής του make. Αυτός είναι και ο συνιστώμενος τρόπος να προσθέσετε επιλογές στο `make.conf`, ώστε να αποφεύγετε να τροποποιείτε συνέχεια το αρχείο κ΄αθε φορ΄α που θέλετε να δοκιμ΄ασετε μια νέα τιμή σε μια επιλογή.

25.4.4 Προσαρμογή Επιλογών στον Πηγαίο Κώδικα της Τεκμηρίωσης

Το σύστημα ενημέρωσης και μεταγλώττισης της τεκμηρίωσης του FreeBSD, υποστηρίζει μερικές επιλογές που διευκολύνουν τη διαδικασία ενημέρωσης ενός μόνο μέρους της τεκμηρίωσης, ή την μεταγλώττιση της τεκμηρίωσης κ΄αποιων συγκεκριμένων μεταφρ΄ασεων. Αν θέλετε οι επιλογές αυτές να ισχύουν μόνιμα, μπορείτε να τις ορίσετε μέσα στο αρχείο `/etc/make.conf`, διαφορετικ΄α μπορείτε να τις ορίζετε κ΄αθε φορ΄α στη γραμμή εντολής της make(1).

Κ΄αποιες από τις επιλογές αυτές φαίνονται παρακ΄ατω:

`DOC_LANG`

> Λίστα των γλωσσών και κωδικοποιήσεων που θα μεταγλωττιστούν και θα εγκατασταθούν, π.χ. `en_US.ISO8859-1` αν είναι επιθυμητή μόνο η Αγγλική τεκμηρίωση.

`FORMATS`

> Ε μορφή (ή μια λίστα από μορφές) στην οποία θα παραχθεί η μεταγλωττισμένη τεκμηρίωση. Τη δεδομένη στιγμή υποστηρίζονται οι μορφές `html`, `html-split`, `txt`, `ps`, `pdf` και `rtf`.

`SUPHOST`

> Το όνομα του εξυπηρετητή **CVSup** που θα χρησιμοποιηθεί κατ΄α την ενημέρωση.

`DOCDIR`

> Ο κατ΄αλογος στον οποίο θα εγκατασταθεί η τεκμηρίωση. Από προεπιλογή είναι ο `/usr/share/doc`.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με τις μεταβλητές του make που υποστηρίζονται ως επιλογές συστήματος στο FreeBSD, δείτε την σελίδα manual του make.conf(5).

Για περισσότερες πληροφορίες και μεταβλητές make που υποστηρίζονται από το σύστημα μεταγλώττισης της τεκμηρίωσης του FreeBSD, παρακαλούμε δείτε τις Οδηγίες της Ομάδας Τεκμηρίωσης του FreeBSD για Νέους Συγγραφείς (http://www.FreeBSD.org/doc/en_US.ISO8859-1/books/fdp-primer).

25.4.5 Εγκατάσταση της Τεκμηρίωσης του FreeBSD από τον Πηγαίο Κώδικα

Έχοντας ενημερώσει το τοπικό αντίγραφο του πηγαίου κώδικα της τεκμηρίωσης στον κατάλογο `/usr/doc`, είμαστε έτοιμοι για την ενημέρωση της εγκατεστημένης τεκμηρίωσης.

Μπορείτε να προχωρήσετε σε πλήρη ενημέρωση όλων των γλωσσών που ορίζονται στην επιλογή `DOC_LANG` του Makefile, γράφοντας:

```
# cd /usr/doc
# make install clean
```

Αν έχετε ρυθμίσει το `make.conf` με τις σωστές τιμές για τις επιλογές `DOCSUPFILE`, `SUPHOST` και `SUP_UPDATE`, μπορείτε να συνδυάσετε τα βήματα ενημέρωσης και εγκατάστασης του πηγαίου κώδικα σε ένα, γράφοντας:

```
# cd /usr/doc
# make update install clean
```

Αν επιθυμείτε την ενημέρωση μιας μόνο συγκεκριμένης γλώσσας, μπορείτε να καλέσετε την make(1) σε ένα συγκεκριμένο υποκατάλογο του `/usr/doc`, π.χ.:

```
# cd /usr/doc/en_US.ISO8859-1
# make update install clean
```

Μπορείτε να καθορίσετε τη μορφή της τεκμηρίωσης που θα εγκατασταθεί, ρυθμίζοντας τη μεταβλητή `FORMATS` του make, π.χ.:

```
# cd /usr/doc
# make FORMATS='html html-split' install clean
```

25.4.6 Χρησιμοποιώντας τα Ports της Τεκμηρίωσης

Βασισμένο σε εργασία του Marc Fonvieille.

Στην προηγούμενη ενότητα, παρουσιάσαμε μια μέθοδο για την ενημέρωση της τεκμηρίωσης του FreeBSD μέσω του πηγαίου κώδικα. Ωστόσο, οι ενημερώσεις που βασίζονται στον πηγαίο κώδικα μπορεί να μην είναι δυνατές ή πρακτικές για κάθε σύστημα FreeBSD. Η διαδικασία μεταγλώττισης του πηγαίου κώδικα της τεκμηρίωσης απαιτεί σχετικά μεγάλο αριθμό εργαλείων και βοηθητικών προγραμμάτων, γνωστά ως εργαλεία τεκμηρίωσης. Απαιτεί επίσης και μια σχετική εξοικείωση με το **CVS** και τη διαδικασία ανάκτησης των αρχείων από αυτό, καθώς και μια σειρά από βήματα για τη μεταγλώττιση του κώδικα. Στην ενότητα αυτή περιγράφουμε ένα εναλλακτικό τρόπο ενημέρωσης της τεκμηρίωσης που εγκαθίσταται μαζί με το FreeBSD. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί την Συλλογή των Ports και δίνει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Κατέβασμα και εγκατ΄ασταση προ-μεταγλωττισμένων στιγμιότυπων της τεκμηρίωσης, χωρίς να απαιτείται καμ΄α τοπική μεταγλώττιση (εξαλείφοντας έτσι και την αν΄αγκη εγκατ΄αστασης όλων των εργαλείων τεκμηρίωσης).
- Κατέβασμα του πηγαίου κώδικα της τεκμηρίωσης και μεταγλώττιση του μέσω των δυνατοτήτων που παρέχουν τα εργαλεία των ports (απλοποιώντας με αυτό τον τρόπο τη χειροκίνητη διαδικασία αν΄ακτησης και μεταγλώττισης).

Αυτές οι δύο μέθοδοι ενημέρωσης της τεκμηρίωσης του FreeBSD υποστηρίζονται από μια σειρ΄α από ports τεκμηρίωσης τα οποία ενημερώνονται κ΄αθε μήνα από την Ομ΄αδα Αρχιτεκτονικής της Τεκμηρίωσης <doceng@FreeBSD.org>. Στη Συλλογή των Ports, θα τα βρείτε κ΄ατω από την κατηγορία docs (http://www.freshports.org/docs/).

25.4.6.1 Μεταγλώττιση και Εγκατ΄ασταση των Ports της Τεκμηρίωσης

Τα ports της τεκμηρίωσης χρησιμοποιούν τις δυνατότητες μεταγλώττισης που παρέχει το σύστημα των ports ώστε να διευκολύνουν τη διαδικασία δημιουργίας της τεκμηρίωσης. Με αυτό τον τρόπο η αν΄ακτηση του πηγαίου κώδικα της τεκμηρίωσης γίνεται αυτόματα με την εκτέλεση της make(1) και τις κατ΄αλληλες ρυθμίσεις στο περιβ΄αλλον. Ε εγκατ΄ασταση και απεγκατ΄ασταση της τεκμηρίωσης είναι το ίδιο εύκολη με την εγκατ΄ασταση οποιουδήποτε ΄αλλου port ή πακέτου στο FreeBSD.

> **Óçìåßùóç:** Σε περίπτωση τοπικής μεταγλώττισης των ports της τεκμηρίωσης, απαιτείται και η εγκατ΄ασταση των εργαλείων τεκμηρίωσης. Τα εργαλεία αυτ΄α ωστόσο θα εγκατασταθούν αυτόματα.

Ε οργ΄ανωση των ports τεκμηρίωσης φαίνεται παρακ΄ατω:

- Υπ΄αρχει ένα κεντρικό “master port”, το `misc/freebsd-doc-en` το οποίο διαθέτει τα απαραίτητα αρχεία και αποτελεί την β΄αση όλων των ΄αλλων ports τεκμηρίωσης. Από προεπιλογή, το port αυτό μεταγλωττίζει μόνο την Αγγλική τεκμηρίωση.
- Υπ΄αρχει ένα port “όλα σε ένα”, το `misc/freebsd-doc-all` το οποίο μεταγλωττίζει και εγκαθιστ΄α όλη την τεκμηρίωση σε όλες τις διαθέσιμες γλώσσες.
- Τέλος, υπ΄αρχει ένα “εξαρτώμενο port” για κ΄αθε μετ΄αφραση, π.χ.: `misc/freebsd-doc-el` για την Ελληνική τεκμηρίωση. Όλα αυτ΄α τα ports εξαρτώνται από το master port και εγκαθιστούν την τεκμηρίωση που έχει μεταφραστεί στην αντίστοιχη γλώσσα.

Για να εγκαταστήσετε ένα port τεκμηρίωσης από τον πηγαίο κώδικα, εκτελέστε τις παρακ΄ατω εντολές (ως `root`):

```
# cd /usr/ports/misc/freebsd-doc-en
# make install clean
```

Το παραπ΄ανω θα μεταγλωττίσει και θα εγκαταστήσει την Αγγλική τεκμηρίωση σε μορφή τμηματικών HTML κειμένων (όπως χρησιμοποιούνται και στο http://www.FreeBSD.org), στον κατ΄αλογο `/usr/local/share/doc/freebsd`.

25.4.6.1.1 Συνηθισμένες Επιλογές και Παρ΄αμετροι Μεταγλώττισης

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αρκετές επιλογές για την τροποποίηση της προεπιλεγμένης συμπεριφορ΄ας των ports τεκμηρίωσης. Παρακ΄ατω δείχνουμε μερικές μόνο από αυτές:

`WITH_HTML`

Επιτρέπει τη δημιουργία της τεκμηρίωσης σε μορφή HTML. Θα δημιουργηθεί ένα αρχείο HTML για κάθε κείμενο. Η μορφοποιημένη τεκμηρίωση θα αποθηκευθεί, ανάλογα με την περίπτωση, σε ένα αρχείο με όνομα `article.html` ή `book.html`. Θα γίνει επίσης και αποθήκευση των αντίστοιχων εικόνων.

`WITH_PDF`

Επιτρέπει τη δημιουργία εγγράφου σε μορφή Adobe Portable Document Format (PDF) για χρήση με τον Adobe Acrobat Reader, το **Ghostscript**, ή άλλα προγράμματα προβολής εγγράφων PDF. Η μορφοποιημένη τεκμηρίωση θα αποθηκευθεί, ανάλογα με την περίπτωση, σε ένα αρχείο `article.pdf` ή `book.pdf`.

`DOCBASE`

Πρόκειται για την θέση στην οποία θα εγκατασταθεί η τεκμηρίωση. Από προεπιλογή, είναι ο κατάλογος `/usr/local/share/doc/freebsd`.

> **Óçìåßùóç:** Παρατηρήστε ότι ο προεπιλεγμένος κατάλογος διαφέρει από αυτόν που χρησιμοποιείται στη μέθοδο **CVSup**. Αυτό συμβαίνει επειδή γίνεται εγκατάσταση port, τα οποία από προεπιλογή χρησιμοποιούν τον κατάλογο `/usr/local`. Μπορείτε να παρακάμψετε αυτή την προεπιλογή, αλλάζοντας την τιμή της μεταβλητής `PREFIX`.

Παρακάτω θα βρείτε ένα σύντομο παράδειγμα σχετικό με τη χρήση των μεταβλητών για την εγκατάσταση της Αγγλικής τεκμηρίωσης σε μορφή PDF:

```
# cd /usr/ports/misc/freebsd-doc-en
# make -DWITH_PDF DOCBASE=share/doc/freebsd/en install clean
```

25.4.6.2 Χρήση Έτοιμων Πακέτων Τεκμηρίωσης

Η μεταγλώττιση των ports τεκμηρίωσης από τον πηγαίο κώδικα (όπως είδαμε στην προηγούμενη ενότητα), απαιτεί τοπική εγκατάσταση των αντίστοιχων εργαλείων τεκμηρίωσης και επάρκεια χώρου στο δίσκο για την διαδικασία. Όταν δεν διατίθενται οι απαραίτητοι πόροι για την εγκατάσταση των εργαλείων τεκμηρίωσης (ή επειδή η μεταγλώττιση από τα ports θα χρησιμοποιούσε πολύ χώρο), η εγκατάσταση μπορεί να γίνει μέσω έτοιμων πακέτων τεκμηρίωσης.

Η Ομάδα Αρχιτεκτονικής της Τεκμηρίωσης <`doceng@FreeBSD.org`> προετοιμάζει μηνιαία στιγμιότυπα πακέτων τεκμηρίωσης του FreeBSD. Τα έτοιμα αυτά πακέτα μπορούν να χρησιμοποιηθούν με την βοήθεια οποιουδήποτε εργαλείου διαχείρισης πακέτων που διατίθεται με το FreeBSD, όπως για παράδειγμα τα pkg_add(1), pkg_delete(1) κ.λ.π.

> **Óçìåßùóç:** Όταν χρησιμοποιείτε έτοιμα πακέτα, η εγκατάσταση της τεκμηρίωσης της επιλεγμένης γλώσσας θα γίνεται σε όλες τις διαθέσιμες μορφές.

Για παράδειγμα, η παρακάτω εντολή θα εγκαταστήσει την τελευταία έκδοση του έτοιμου πακέτου της Ελληνικής τεκμηρίωσης:

```
# pkg_add -r el-freebsd-doc
```

> **Óçìåßùóç:** Τα πακέτα χρησιμοποιούν τη μορφή `lang-freebsd-doc` στο όνομα τους, η οποία διαφέρει από την αντίστοιχη μορφή του port. Το `lang` είναι η σύντομη μορφή της γλώσσας, π.χ. `el` για Ελληνικά ή `zh_cn` για Απλοποιημένα Κινέζικα.

25.4.6.3 Ενημερώνοντας τα Ports της Τεκμηρίωσης

Για να ενημερώσετε ένα ήδη εγκατεστημένο port τεκμηρίωσης, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιοδήποτε εργαλείο αναβάθμισης ports. Για παράδειγμα, η παρακάτω εντολή ενημερώνει την εγκατεστημένη Ελληνική τεκμηρίωση μέσω του εργαλείου `ports-mgmt/portupgrade` με τη χρήση μόνο έτοιμων πακέτων:

```
# portupgrade -PP el-freebsd-doc
```

25.5 Παρακολούθηση Ενός Κλάδου Ανάπτυξης

Υπάρχουν δύο κλάδοι ανάπτυξης στο FreeBSD, το FreeBSD-CURRENT και το FreeBSD-STABLE. Στην ενότητα αυτή, θα εξηγήσουμε κάποια πράγματα σχετικά με αυτούς τους κλάδους, και θα περιγράψουμε πως μπορείτε να διατηρήσετε το σύστημα σας ενημερωμένο σε κάποιον από αυτούς. Θα μιλήσουμε αρχικά για το FreeBSD-CURRENT και έπειτα για το FreeBSD-STABLE.

25.5.1 Παρακολουθώντας το FreeBSD-CURRENT

Καθώς διαβάζετε αυτό το κείμενο, να έχετε υπόψιν σας ότι το FreeBSD-CURRENT είναι πράγματι η "κόψη του ξυραφιού" στην ανάπτυξη του FreeBSD. Οι χρήστες του FreeBSD-CURRENT αναμένεται να έχουν αυξημένες τεχνικές γνώσεις, και να είναι ικανοί να επιλύουν δύσκολα προβλήματα του συστήματος τους, χωρίς βοήθεια. Αν είστε καινούριος στο FreeBSD, μάλλον θα πρέπει να το ξανασκεφτείτε πριν το εγκαταστήσετε.

25.5.1.1 Τι Είναι το FreeBSD-CURRENT;

Το FreeBSD-CURRENT αποτελείται από τον πλέον πρόσφατο λειτουργικό πηγαίο κώδικα του FreeBSD. Περιλαμβάνει αλλαγές που βρίσκονται σε εξέλιξη, πειραματικές αλλαγές, και μηχανισμούς μετάβασης οι οποίοι δεν είναι σίγουρο ότι θα περιλαμβάνονται στην επόμενη επίσημη έκδοση του λογισμικού. Αν και πολλά μέλη της ομάδας ανάπτυξης του FreeBSD μεταγλωττίζουν καθημεριν'α τον πηγαίο κώδικα του FreeBSD-CURRENT, υπάρχουν χρονικές περίοδοι που η μεταγλώττιση του είναι αδύνατη. Τα προβλήματα αυτά γενικά επιλύονται όσο πιο γρήγορα γίνεται, αλλά το αν το FreeBSD-CURRENT θα σας φέρει την καταστροφή ή κάποιο πολυπόθητο χαρακτηριστικό, είναι περισσότερο θέμα της χρονικής στιγμής που θα επιλέξετε να ανακτήσετε τον πηγαίο κώδικα!

25.5.1.2 Ποιος Χρειάζεται το FreeBSD-CURRENT;

Το FreeBSD-CURRENT διατίθεται και ενδιαφέρει κυρίως τις παρακάτω τρεις ομάδες:

1. Μέλη της κοινότητας του FreeBSD που δουλεύουν ενεργά σε κάποιο τμήμα του πηγαίου κώδικα, και για τους οποίους η παρακολούθηση του FreeBSD-CURRENT είναι απόλυτα απαραίτητη.
2. Μέλη της κοινότητας του FreeBSD που είναι ενεργοί testers και είναι πρόθυμοι να αναλώσουν το χρόνο τους για να λύσουν προβλήματα, ώστε να εξασφαλίσουν ότι το FreeBSD-CURRENT θα παραμείνει όσο το δυνατόν πιο σωστό. Συνήθως, τα μέλη αυτά κάνουν προτάσεις για τοπικές αλλαγές και για την γενική κατεύθυνση του FreeBSD, και στέλνουν patches για την πραγματοποίηση τους.
3. Αυτοί που απλώς θέλουν να βλέπουν τις τελευταίες ενημερώσεις, ή να χρησιμοποιούν τον τελευταίο πηγαίο κώδικα ως αναφορά (π.χ. για μελέτη και όχι για εκτέλεση). Μέλη αυτής της ομάδας μπορεί επίσης περιστασιακά να συνεισφέρουν σχόλια ή κώδικα.

25.5.1.3 Τι Δεν Είναι το FreeBSD-CURRENT;

1. Δεν είναι ένας γρήγορος τρόπος να πάρετε κώδικα ο οποίος δεν έχει κυκλοφορήσει ακόμα σε κάποια έκδοση, με την ελπίδα ότι περιέχει κάποια νέα εκπληκτική δυνατότητα και θέλετε να είστε ο πρώτος που τη χρησιμοποιεί. Αν είστε πράγματι ο πρώτος που την χρησιμοποιεί, θα είστε επίσης και ο πρώτος που θα συναντήσετε τα νέα προβλήματα και bugs.
2. Δεν είναι ένας γρήγορος τρόπος για να ανακτήσετε διορθώσεις προβλημάτων. Κάθε νέα έκδοση του FreeBSD-CURRENT μπορεί να εισάγει τόσα νέα bugs όσα και αυτά που διορθώνει.
3. Το FreeBSD-CURRENT δεν αποτελεί "επίσημα υποστηριζόμενο" κώδικα. Αν και καταβάλλουμε κάθε δυνατή προσπάθεια να βοηθήσουμε όσους ανήκουν "πραγματικά" σε κάποια από τις τρεις ομάδες που αναφέραμε, ωστόσο δεν έχουμε το χρόνο να παρέχουμε τεχνική υποστήριξη. Αυτό δεν συμβαίνει επειδή είμαστε κακοήθεις και δύσκολοι και δεν θέλουμε να βοηθάμε τους ανθρώπους (δεν θα είχαμε καν δημιουργήσει το FreeBSD αν σκεφτόμασταν έτσι). Πολύ απλά, δεν μπορούμε να απαντάμε εκατοντάδες μηνύματα την ημέρα και ταυτόχρονα να δουλεύουμε στο FreeBSD! Αν δώσετε σε οποιοδήποτε μέλος της ομάδας ανάπτυξης την επιλογή να απαντάει σε πολλές ερωτήσεις σχετικά με πειραματικό κώδικα ή να δουλεύει για τη βελτίωση του FreeBSD, θα επιλέξει σίγουρα το δεύτερο.

25.5.1.4 Χρησιμοποιώντας το FreeBSD-CURRENT

1. Γραφτείτε στις λίστες freebsd-current (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-current) και svn-src-head (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-head). Δεν είναι απλώς καλή ιδέα, είναι βασικό να το κάνετε. Αν δεν είστε γραμμένος στη λίστα freebsd-current (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-current), δεν θα βλέπετε τα σχόλια σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση του συστήματος από όσους το χρησιμοποιούν, και έτσι πιθανώς θα καταλήξετε να αντιμετωπίζετε πολλά προβλήματα που άλλοι έχουν ήδη ανακαλύψει και λύσει. Ακόμα πιο σημαντικό είναι ότι θα χάνετε σημαντικές ανακοινώσεις, οι οποίες μπορεί να είναι κρίσιμες για την διατήρηση του συστήματος σας σε υγιή κατάσταση.

Λίστα svn-src-head (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-head) θα σας επιτρέψει να βλέπετε τις καταχωρήσεις στο commit log για κάθε αλλαγή που γίνεται, καθώς και πληροφορίες για πιθανές παρενέργειες που μπορεί να έχει.

Για να γραφτείτε σε αυτές, ή σε οποιεσδήποτε από τις υπάρχουσες λίστες, επισκεφθείτε την τοποθεσία http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo και επιλέξτε τη λίστα στην οποία θέλετε να γίνετε συνδρομητής. Οδηγίες για την υπόλοιπη διαδικασία θα βρείτε επιτόπου. Αν σας ενδιαφέρει να παρακολουθείτε τις αλλαγές σε όλο το δέντρο πηγαίου κώδικα, σας συνιστούμε να εγγραφείτε στη λίστα svn-src-all (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-all).

2. Ανακτήστε τον πηγαίο κώδικα από ένα mirror site του FreeBSD. Αυτό μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

   a. Χρησιμοποιήστε το πρόγραμμα cvsup σε συνδυασμό με το `supfile` με την ονομασία `standard-supfile` το οποίο θα βρείτε στον κατάλογο `/usr/share/examples/cvsup`. Αυτή είναι και η πλέον συνιστώμενη μέθοδος, καθώς σας επιτρέπει να ανακτήσετε όλη τη συλλογή με μια κίνηση, και στις επόμενες ανανεώσεις θα παίρνετε μόνο τις αλλαγές. Πολλοί χρήστες εκτελούν το `cvsup` μέσω του `cron` ώστε να κρατάνε τον πηγαίο κώδικα του συστήματος τους πάντα ανανεωμένο αυτόματα. Θα πρέπει να προσαρμόσετε το υπόδειγμα του `supfile` που δίνουμε παραπάνω, και να ρυθμίσετε το cvsup για το περιβάλλον σας.

      Óçìåßùóç: Το υπόδειγμα του αρχείου `standard-supfile` προορίζεται για χρήση με κάποιο συγκεκριμένο κλάδο ασφάλειας (security branch) του FreeBSD, και όχι με το FreeBSD-CURRENT. Θα πρέπει να επεξεργαστείτε το αρχείο και να αντικαταστήσετε την παρακάτω γραμμή:

      ```
      *default release=cvs tag=RELENG_X_Y
      ```

      με την ακόλουθη:

      ```
      *default release=cvs tag=.
      ```

      Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα tags που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε, παρακαλούμε διαβάστε στο Εγχειρίδιο την ενότητα Ετικέτες (Tags) για το CVS.

   b. Χρησιμοποιήστε την υπηρεσία **CTM**. Αν έχετε πολύ κακή συνδεσιμότητα (υψηλό κόστος σύνδεσης ή πρόσβαση μόνο μέσω email) το **CTM** αποτελεί για σας μια εναλλακτική λύση. Μπορεί ωστόσο να σας δημιουργήσει διάφορα προβλήματα και να καταλήξετε με χαλασμένα αρχεία. Για το λόγο αυτό, το **CTM** χρησιμοποιείται σπάνια, κάτι το οποίο αυξάνει ακόμα περισσότερο την πιθανότητα να μη δουλεύει σωστά για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Σας συνιστούμε να χρησιμοποιήσετε το **CVSup** αν διαθέτετε modem 9600 bps ή ταχύτερο.

3. Αν σκοπεύετε να ανακτήσετε τον πηγαίο κώδικα για κανονική χρήση (εκτέλεση) και όχι απλώς για να τον δείτε, τότε ανακτήστε ολόκληρο το FreeBSD-CURRENT και όχι κάποια επιλεγμένα τμήματα. Σε διαφορετική περίπτωση, είναι αρκετά πιθανό να συναντήσετε προβλήματα, καθώς πολλά κομμάτια του κώδικα εξαρτώνται από ανανεώσεις σε άλλα, και δεν μπορούν να μεταγλωττιστούν αυτόνομα.

   Πριν μεταγλωττίσετε το FreeBSD-CURRENT, διαβάστε προσεκτικά το `Makefile` στον κατάλογο `/usr/src`. Θα πρέπει να μεταγλωττίσετε τον πυρήνα και όλο το βασικό σύστημα (world) την

πρώτη φορά, ως μέρος της διαδικασίας αναβάθμισης. Διαβάζοντας την ηλεκτρονική λίστα της έκδοσης FreeBSD-CURRENT (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-current) και το `/usr/src/UPDATING` θα είστε ενημερωμένοι για νέες διαδικασίες όσο αφορά την εκκίνηση στο νέο σας σύστημα. Οι διαδικασίες αυτές είναι συχνά απαραίτητες όσο πλησιάζουμε σε μια νέα επίσημη έκδοση.

4. Γίνετε ενεργό μέλος! Αν χρησιμοποιείτε το FreeBSD-CURRENT, θέλουμε να ξέρουμε τη γνώμη σας για αυτό, ειδικά αν έχετε προτάσεις για βελτιώσεις ή διορθώσεις λαθών. Προτάσεις που συνοδεύονται και από κώδικα γίνονται δεκτές με ενθουσιασμό!

25.5.2 Χρησιμοποιώντας το FreeBSD-STABLE

25.5.2.1 Τι Είναι το FreeBSD-STABLE;

Το FreeBSD-STABLE είναι ένας κλάδος ανάπτυξης από τον οποίο προκύπτουν οι "μεγάλες" (major) εκδόσεις. Οι αλλαγές εισάγονται σε αυτό τον κλάδο με διαφορετικό ρυθμό, και με τη γενική παραδοχή ότι έχουν πρώτα περάσει από το FreeBSD-CURRENT για δοκιμή. Ωστόσο, δεν παύει να είναι ένας κλάδος ανάπτυξης, και αυτό σημαίνει ότι ο κώδικας του FreeBSD-STABLE μπορεί μια δεδομένη χρονική στιγμή να είναι ακατάλληλος για συγκεκριμένες εφαρμογές. Πρόκειται για μια ακόμα γραμμή ανάπτυξης για τους προγραμματιστές, και δεν είναι απαραίτητα κατάλληλη για τους τελικούς χρήστες.

25.5.2.2 Ποιος Χρειάζεται το FreeBSD-STABLE;

Αν σας ενδιαφέρει να παρακολουθείτε ή να συμβάλλετε στην ανάπτυξη του FreeBSD, και ειδικά όσο αφορά την επόμενη επίσημη έκδοση του από τον ίδιο κλάδο (point release), είναι καλή ιδέα να παρακολουθείτε το FreeBSD-STABLE.

Αν και είναι αλήθεια ότι οι διορθώσεις ασφάλειας γίνονται και στον κλάδο FreeBSD-STABLE, ωστόσο δεν χρειάζεται να παρακολουθείτε το FreeBSD-STABLE μόνο για αυτό το λόγο. Κάθε αναφορά προβλήματος ασφάλειας του FreeBSD εξηγεί πως να διορθώσετε το πρόβλημα για κάθε επίσημη έκδοση η οποία επηρεάζεται από αυτό [1], και η παρακολούθηση ενός κλάδου ανάπτυξης μόνο για λόγους ασφαλείας, πιθανόν να φέρει επίσης και άλλες ανεπιθύμητες αλλαγές μαζί της.

Αν και καταβάλλουμε κάθε δυνατή προσπάθεια ώστε να εξασφαλίσουμε ότι ο κλάδος FreeBSD-STABLE μπορεί να μεταγλωττιστεί και να εκτελεστεί σε κάθε δεδομένη χρονική στιγμή, δεν μπορούμε ωστόσο να το εγγυηθούμε. Επιπρόσθετα, αν και ο κώδικας αναπτύσσεται στο FreeBSD-CURRENT πριν περάσει στο FreeBSD-STABLE, ο κόσμος που εκτελεί το FreeBSD-STABLE είναι περισσότερος, και έτσι είναι αναπόφευκτο να ανακαλύπτονται πιο πολλά σφάλματα και ακραίες περιπτώσεις στο FreeBSD-STABLE τα οποία δεν έχουν γίνει εμφανή στο FreeBSD-CURRENT.

Για τους λόγους αυτούς, δεν συνιστούμε να παρακολουθείτε τυφλά το FreeBSD-STABLE, και ειδικότερα είναι σημαντικό να μην αναβαθμίζετε σε αυτό εξυπηρετητές σε περιβάλλοντα παραγωγής, χωρίς να έχετε πρώτα ελέγξει αναλυτικά τον κώδικα στο δικό σας περιβάλλον ανάπτυξης.

Αν δεν διαθέτετε τους πόρους για να το κάνετε αυτό, σας συνιστούμε να χρησιμοποιείτε την τελευταία επίσημη έκδοση του FreeBSD, και να αναβαθμίζεστε από τη μια έκδοση στην επόμενη μέσω του μηχανισμού δυαδικών ενημερώσεων.

25.5.2.3 Χρησιμοποιώντας το FreeBSD-STABLE

1. Γραφτείτε συνδρομητής στη λίστα freebsd-stable (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-stable). Θα είστε έτσι ενημερωμένοι για εξαρτήσεις μεταγλώττισης που ίσως εμφανιστούν στο FreeBSD-STABLE, ή για ΄αλλα προβλήματα που χρήζουν ειδικής προσοχής. Στη λίστα αυτή θα βρίσκετε επίσης ανακοινώσεις από μέλη της ομ΄αδας αν΄απτυξης, όταν πρόκειται να συμπεριληφθεί κ΄αποια αμφιλεγόμενη ανανέωση ή διόρθωση, δίνοντας έτσι στους χρήστες την ευκαιρία να εκφέρουν γνώμη σχετικ΄α με τα προβλήματα που θα προκαλέσει η προτεινόμενη αλλαγή.

   Θα πρέπει να εγγραφείτε στην κατ΄αλληλη λίστα **SVN** αν΄αλογα με τον κλ΄αδο που παρακολουθείτε. Για παρ΄αδειγμα, αν παρακολουθείτε τον κλ΄αδο 7-STABLE, η κατ΄αλληλη λίστα είναι η svn-src-stable-7 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-stable-7). Αυτό θα σας επιτρέψει να βλέπετε τις καταχωρήσεις στο commit log για κ΄αθε αλλαγή που γίνεται, καθώς και πληροφορίες για πιθανές παρενέργειες που μπορεί να έχει.

   Για να γραφτείτε σε αυτές, ή σε οποιεσδήποτε από τις υπ΄αρχουσες λίστες, επισκεφθείτε την τοποθεσία http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo και επιλέξτε τη λίστα στην οποία θέλετε να γίνετε συνδρομητής. Οδηγίες για την υπόλοιπη διαδικασία θα βρείτε επιτόπου. Αν σας ενδιαφέρει να παρακολουθείτε τις αλλαγές σε όλο το δέντρο πηγαίου κώδικα, σας συνιστούμε να εγγραφείτε στη λίστα svn-src-all (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-all).

2. Αν πρόκειται να εγκαταστήσετε ένα νέο σύστημα με σκοπό να εκτελείτε τα μηνιαία snapshot του FreeBSD-STABLE, παρακαλούμε να ελέγξετε την τοποθεσία Snapshots (http://www.FreeBSD.org/snapshots/) για περισσότερες πληροφορίες. Εναλλακτικ΄α, είναι δυνατόν να εγκαταστήσετε το πιο πρόσφατο FreeBSD-STABLE από κ΄αποιο mirror site ακολουθώντας τις παρακ΄ατω οδηγίες ώστε να αναβαθμίσετε το σύστημα σας στην πλέον πρόσφατη έκδοση πηγαίου κώδικα του FreeBSD-STABLE.

   Αν διαθέτετε ήδη κ΄αποια προηγούμενη έκδοση του FreeBSD και επιθυμείτε να αναβαθμιστείτε μέσω του πηγαίου κώδικα, μπορείτε εύκολα να χρησιμοποιήσετε κ΄αποιο mirror site του FreeBSD. Υπ΄αρχουν δύο τρόποι για να γίνει αυτό:

   a. Χρησιμοποιήστε το πρόγραμμα cvsup σε συνδυασμό με το `supfile` με την ονομασία `stable-supfile` το οποίο θα βρείτε στον κατ΄αλογο `/usr/share/examples/cvsup`. Αυτή είναι και η πλέον συνιστώμενη μέθοδος, καθώς σας επιτρέπει να ανακτήσετε όλη τη συλλογή με μια κίνηση, και στις επόμενες ανανεώσεις θα παίρνετε μόνο τις αλλαγές. Πολλοί χρήστες εκτελούν το `cvsup` μέσω του `cron` ώστε να κρατ΄ανε τον πηγαίο κώδικα του συστήματος τους π΄αντα ανανεωμένο αυτόματα. Θα πρέπει να προσαρμόσετε το υπόδειγμα του `supfile` που δίνουμε παραπ΄ανω, και να ρυθμίσετε το cvsup για το περιβ΄αλλον σας.

   b. Χρησιμοποιήστε την υπηρεσία **CTM**. Αν δεν έχετε γρήγορη και φτηνή σύνδεση με το Internet, αυτή είναι η συνιστώμενη μέθοδος.

3. Ουσιαστικ΄α, αν χρει΄αζεστε γρήγορη και κατ΄α απαίτηση πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα, και το εύρος ζώνης της σύνδεσης δεν αποτελεί πρόβλημα, χρησιμοποιήστε το `cvsup` ή το `ftp`. Διαφορετικ΄α, χρησιμοποιήστε το **CTM**.

4.

Πριν μεταγλωττίσετε το FreeBSD-STABLE, διαβάστε προσεκτικά το `Makefile` στον κατάλογο `/usr/src`. Θα πρέπει να μεταγλωττίσετε τον πυρήνα και όλο το βασικό σύστημα (world) την πρώτη φορά, ως μέρος της διαδικασίας αναβάθμισης. Διαβάζοντας την ηλεκτρονική λίστα του FreeBSD-STABLE (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-stable) και το `/usr/src/UPDATING` θα είστε ενημερωμένοι για νέες διαδικασίες όσο αφορά την εκκίνηση στο νέο σας σύστημα. Οι διαδικασίες αυτές είναι συχνά απαραίτητες όσο πλησιάζουμε σε μια νέα επίσημη έκδοση.

25.6 Συγχρονίζοντας τον Πηγαίο σας Κώδικα

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να χρησιμοποιήσετε μια σύνδεση Internet (ή email) για να ενημερώνετε οποιοδήποτε τμήμα πηγαίου κώδικα του FreeBSD Project σας ενδιαφέρει, ή και όλα αν το επιθυμείτε. Οι βασικές υπηρεσίες που προσφέρουμε είναι το Ανώνυμο CVS, το CVSup, και το CTM.

Ðñïåéäïðïßçóç: Αν και είναι δυνατόν να ενημερώσετε μόνο κάποια τμήματα του δέντρου πηγαίου κώδικα, η μόνη διαδικασία ενημέρωσης που υποστηρίζεται αφορά την ενημέρωση ολόκληρου του δέντρου. Μετά την ενημέρωση, θα πρέπει να μεταγλωττίσετε ξανά τόσο το userland (δηλ. τα προγράμματα που εκτελούνται στην περιοχή χρήστη, όπως αυτά που βρίσκονται στους καταλόγους `/bin` και `/sbin`) όσο και τον πηγαίο κώδικα του πυρήνα. Αν ενημερώσετε μόνο ένα τμήμα του πηγαίου κώδικα, μόνο τον πυρήνα ή μόνο το userland, θα αντιμετωπίσετε προβλήματα. Τα προβλήματα αυτά μπορεί να κυμαίνονται από σφάλματα μεταγλώττισης μέχρι kernel panic και καταστροφή δεδομένων.

Το Ανώνυμο **CVS** και το **CVSup** χρησιμοποιούν τη μέθοδο pull για την ενημέρωση του πηγαίου κώδικα. Στην περίπτωση του **CVSup**, ο χρήστης (η κάποιο script που εκτελείται μέσω `cron`) εκτελεί το πρόγραμμα `cvsup` το οποίο αλληλεπιδρά με ένα αντίστοιχο εξυπηρετητή `cvsupd` ώστε να ενημερώσει τα σχετικά αρχεία. Οι ενημερώσεις που λαμβάνετε είναι πάντοτε οι τελευταίες διαθέσιμες, και θα τις λάβετε μόνο όταν τις ζητήσετε. Μπορείτε εύκολα να περιορίσετε τις ενημερώσεις σε συγκεκριμένα αρχεία ή καταλόγους τα οποία σας ενδιαφέρουν. Οι ενημερώσεις δημιουργούνται δυναμικά από τον εξυπηρετητή, ανάλογα με το τι έχετε εγκατεστημένο και τι επιθυμείτε να λάβετε. Το Ανώνυμο **CVS** είναι κάπως πιο απλοϊκό από το **CVSup**, δεδομένου ότι είναι απλώς μια επέκταση του **CVS** που επιτρέπει την ανάκτηση αλλαγών απευθείας από κάποιο απομακρυσμένο CVS repository. Το **CVSup** είναι αρκετά πιο αποτελεσματικό σε αυτόν το τομέα, αλλά το Ανώνυμο **CVS** είναι απλούστερο στη χρήση.

Από την άλλη μεριά, το **CTM** δεν συγκρίνει άμεσα τον πηγαίο κώδικα που έχετε με αυτόν που υπάρχει στον κεντρικό εξυπηρετητή ώστε να ανακτήσει μόνο τις αλλαγές. Αντίθετα, στο κεντρικό μηχάνημα CTM, εκτελείται αρκετές φορές την ημέρα ένα script. Το script αυτό αναγνωρίζει τις αλλαγές στα αρχεία σε σχέση με την προηγούμενη εκτέλεση του, και έπειτα πακετάρει και συμπιέζει τις αλλαγές με τρόπο κατάλληλο για αποστολή μέσω email (μόνο εκτυπώσιμοι ASCII χαρακτήρες). Σε κάθε τέτοιο πακέτο αλλαγών αντιστοιχίζεται ένας μοναδιαίος αριθμός ακολουθίας (sequence number) που το αναγνωρίζει. Μετά τη λήψη τους, μπορείτε να δώσετε αυτά τα αρχεία διαφορών του **CTM** ("CTM deltas") στο βοηθητικό πρόγραμμα ctm_rmail(1) το οποίο αυτόματα θα τα αποκωδικοποιήσει, θα τα επαληθεύσει, και θα εφαρμόσει τις αλλαγές στο αντίγραφο πηγαίου κώδικα του χρήστη. Η διαδικασία αυτή είναι πολύ πιο αποδοτική από το **CVSup**, και επιβαρύνει λιγότερο τους εξυπηρετητές μας, καθώς είναι μια διαδικασία τύπου push αντί για pull.

Υπάρχουν φυσικά κάποια σημεία που υστερεί. Αν από λάθος διαγράψετε κάποια τμήματα του πηγαίου σας κώδικα, το **CVSup** θα ανιχνεύσει και θα διορθώσει αυτόματα τη βλάβη για σας. Το **CTM** δεν θα το κάνει αυτό, και αν σβήσετε κάποιο τμήμα του δέντρου σας (και δεν έχετε αντίγραφο ασφαλείας) θα πρέπει να ξεκινήσετε από την αρχή (από το πιο πρόσφατο CVS "base delta") και να το ξανακτίσετε από την αρχή με το **CTM**. Με το Ανώνυμο **CVS**, μπορείτε απλώς να διαγράψετε τα προβληματικά αρχεία και να συγχρονίσετε ξαν'α τον πηγαίο σας κώδικα.

25.7 Μεταγλωττίζοντας το Βασικό Σύστημα ("world")

Έχοντας συγχρονίσει το τοπικό σας δέντρο πηγαίου κώδικα σε κάποια συγκεκριμένη έκδοση του FreeBSD (FreeBSD-STABLE, FreeBSD-CURRENT, κ.ο.κ.), μπορείτε έπειτα να το χρησιμοποιήσετε για να μεταγλωττίσετε το σύστημα σας από την αρχή.

Δημιουργήστε **Ένα Αντίγραφο Ασφαλείας**: Δεν μπορούμε παρά να τονίσουμε πόσο σημαντικό είναι να δημιουργήσετε ένα αντίγραφο ασφαλείας του συστήματος σας πριν ξεκινήσετε αυτή τη διαδικασία. Αν και η μεταγλώττιση του βασικού συστήματος είναι (όσο τουλάχιστον ακολουθείτε αυτές τις οδηγίες) μια σχετικά απλή διαδικασία, αναμφίβολα θα υπάρξουν και περιπτώσεις που λάθη δικά σας, ή άλλων (στο δέντρο πηγαίου κώδικα), θα σας οδηγήσουν σε ένα σύστημα που δεν θα μπορεί να εκκινήσει.

Βεβαιωθείτε ότι έχετε ενημερωμένο αντίγραφο ασφαλείας. Καλό θα είναι να έχετε επίσης πρόχειρη μια δισκέτα fixit ή ένα CD εκκίνησης. Ίσως να μην χρειαστεί ποτέ να τα χρησιμοποιήσετε, αλλά καλύτερα να είστε ασφαλής παρά να το μετανοιώνετε αργότερα!

Γίνετε Συνδρομητής στη Σωστή Λίστα Ελ. Ταχυδρομείου: Από τη φύση τους, οι κλάδοι FreeBSD-STABLE και FreeBSD-CURRENT βρίσκονται σε συνεχή ανάπτυξη. Όσοι συνεισφέρουν στο FreeBSD είναι απλώς άνθρωποι, και περιστασιακά λάθη απλώς συμβαίνουν.

Ορισμένες φορές τα λάθη αυτά είναι μάλλον ακίνδυνα, και το μόνο που κάνουν είναι να εμφανίζουν μερικές διαγνωστικές προειδοποιήσεις στο σύστημα σας. Ή μπορεί η αλλαγή να είναι καταστροφική, και να οδηγήσει το σύστημα σας σε αδυναμία εκκίνησης ή ακόμα και να καταστρέψει τα συστήματα αρχείων σας (ή και ακόμα χειρότερες συνέπειες).

Αν συμβούν τέτοια προβλήματα, σύντομα θα εμφανιστεί ένα μήνυμα τύπου "heads up" στις σχετικές λίστες ταχυδρομείου, το οποίο θα εξηγεί το πρόβλημα και ποια συστήματα επηρεάζει. Όταν το πρόβλημα λυθεί, θα γίνει μια αντίστοιχη "all clear" ανακοίνωση.

Αν προσπαθείτε να ακολουθήσετε το FreeBSD-STABLE ή το FreeBSD-CURRENT, και δεν διαβάζετε τις αντίστοιχες λίστες freebsd-stable (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-stable) και freebsd-current (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-current), ψάχνετε για μπελάδες.

Μην Χρησιμοποιήσετε την εντολή **`make world`**: Μεγάλο μέρος της παλαιότερης τεκμηρίωσης, συνιστά τη χρήση της εντολής `make world`. Αν την χρησιμοποιήσετε, θα παραλειφθούν ορισμένα σημαντικά βήματα της διαδικασίας. Χρησιμοποιήστε τη μόνο αν είστε απόλυτα σίγουροι για αυτό που κάνετε. Για τις περισσότερες περιπτώσεις, η εντολή `make world` είναι λανθασμένη, και αντί για αυτή θα πρέπει να ακολουθήσετε τη διαδικασία που περιγράφουμε παρακάτω.

25.7.1 Ο Κανονικός Τρόπος να Ενημερώσετε το Σύστημα σας

Πριν ενημερώσετε το σύστημα σας, θα πρέπει να ελέγξετε το `/usr/src/UPDATING` για τυχόν βήματα που θα πρέπει να εκτελέσετε πριν την εκκίνηση της μεταγλώττισης. Τα βήματα αυτ΄α εξαρτώνται από την έκδοση του πηγαίου κώδικα που πρόκειται να χρησιμοποιήσετε. Έπειτα, ακολουθήστε τη διαδικασία που περιγρ΄αφεται στις επόμενες παραγρ΄αφους.

Ε διαδικασία αναβ΄αθμισης η οποία περιγρ΄αφεται εδώ βασίζεται στην υπόθεση ότι έχετε ήδη εγκαταστήσει μια παλιότερη έκδοση του FreeBSD, με μια παλι΄α έκδοση του μεταγλωττιστή, ένα παλιό πυρήνα, παλι΄α "εργαλεία χρήστη" και αρχεία ρυθμίσεων. Εργαλεία χρήστη θεωρούνται τα βασικ΄α εκτελέσιμα, οι βιβλιοθήκες και τα αρχεία προγραμματισμού. Ο μεταγλωττιστής είναι κι αυτός μέρος των "εργαλείων χρήστη" στο FreeBSD, αλλ΄α χρει΄αζεται ειδική μεταχείριση κατ΄α τη διαδικασία αναβ΄αθμισης.

Υποθέτουμε, επίσης, ότι έχετε ήδη κατεβ΄ασει μια ενημερωμένη έκδοση από τον πηγαίο κώδικα του συστήματος. Αν ο πηγαίος κώδικας στο συγκεκριμένο σύστημα είναι από παλιότερη έκδοση, δείτε το ÔìÞiá 25.6 για λεπτομερείς οδηγίες σχετικ΄α με το πως να συγχρονίσετε τον πηγαίο κώδικα σε μια νεότερη έκδοση.

Ε αναβ΄αθμιση του FreeBSD από τον πηγαίο κώδικ΄α του φαίνεται να είναι πολύ απλή διαδικασία. Στην πραγματικότητα, έχει κ΄αποιες ιδιαιτερότητες. Με τα χρόνια, καθώς οι εξαρτήσεις μεταξύ των βημ΄ατων της αναβ΄αθμισης ανακαλύπτονται ή αναλύονται καλύτερα, οι προγραμματιστές του FreeBSD αλλ΄αζουν σιγ΄α-σιγ΄α αυτή τη διαδικασία. Οι παρακ΄ατω παρ΄αγραφοι περιγρ΄αφουν τη λογική με την οποία έχει σχεδιασθεί η προτεινόμενη διαδικασία αναβ΄αθμισης.

Μια επιτυχής διαδικασία αναβ΄αθμισης πρέπει να καλύψει τουλ΄αχιστον τις δύο πιο βασικές ιδιαιτερότητες μιας αναβ΄αθμισης από πηγαίο κώδικα:

- Ο παλιός μεταγλωττιστής συστήματος μπορεί να είναι ακατ΄αλληλος για μεταγλώττιση του νέου πυρήνα. (Και οι μεταγλωττιστές έχουν ορισμένες φορές προβλήματα, όπως κ΄αθε ΄αλλο λογισμικό.) Οπότε ο νέος πυρήνας πρέπει να μεταγλωττιστεί με το νέο μεταγλωττιστή. Πιο συγκεκριμένα, ο νέος μεταγλωττιστής πρέπει να αναβαθμιστεί πριν από το νέο πυρήνα. Αυτό δε σημαίνει βέβαια ότι αυτός ο νέος μεταγλωττιστής πρέπει να εγκατασταθεί πριν μεταγλωττιστεί ο νέος πυρήνας.
- Τα νέα εργαλεία χρήστη από το βασικό σύστημα του FreeBSD μπορεί να εξαρτώνται από τον τρόπο λειτουργίας του νέου πυρήνα. Οπότε ο νέος πυρήνας πρέπει να εγκατασταθεί πριν από το νέο βασικό σύστημα.

Αυτ΄α τα δύο σημεία είναι οι βασικοί λόγοι για τους οποίους προτείνονται τα κεντρικ΄α βήματα μιας αναβ΄αθμισης, τα βήματα `buildworld`, `buildkernel`, `installkernel`, και `installworld`. Στις επόμενες παραγρ΄αφους θα περιγρ΄αψουμε πιο αναλυτικ΄α αυτ΄α τα βήματα. Υπ΄αρχουν κι ΄αλλοι λόγοι όμως για τους οποίους χρει΄αζεται προσοχή όταν κ΄ανετε μια τέτοια αναβ΄αθμιση. Μερικοί από αυτούς είναι οι εξής:

- Τα παλι΄α εργαλεία του βασικού συστήματος μπορεί να μην τρέχουν σωστ΄α με το νέο πυρήνα. Γι αυτό πρέπει να εγκατασταθεί το ενημερωμένο βασικό σύστημα αμέσως μετ΄α την εγκατ΄ασταση του νέου πυρήνα.
- Μερικές φορές χρει΄αζονται αλλαγές στα αρχεία ρυθμίσεων πριν εγκατασταθεί το νέο βασικό σύστημα. Άλλες φορές η εγκατ΄ασταση όλων των αρχείων ρυθμίσεων μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην εγκατ΄ασταση. Γι αυτό έχουμε χωρίσει την ενημέρωση των αρχείων ρυθμίσεων σε δύο ξεχωριστ΄α βήματα.

- Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων η διαδικασία εγκατ΄ασταση αντικαθιστ΄α ή προσθέτει αρχεία του συστήματος· δε σβήνει κανένα υπ΄αρχον αρχείο. Σε μερικές περιπτώσεις αυτό μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα. Όταν υπ΄αρχει τέτοια περίπτωση, η διαδικασία εγκατ΄ασταση τυπώνει ενημερωτικ΄α μηνύματα για τα αρχεία τα οποία πρέπει να σβηστούν χειροκίνητα. Αυτό το βήμα μπορεί να αυτοματοποιηθεί στο μέλλον.

Έχοντας όλες αυτές τις ιδιαιτερότητες μιας αναβ΄αθμισης από πηγαίο κώδικα, καταλήξαμε στην παρακ΄ατω διαδικασία αναβ΄αθμισης. Ορισμένες φορές μπορεί να χρει΄αζεται να προσθέσετε κ΄αποια βήματα σε αυτή τη διαδικασία. Τα βασικ΄α βήματα όμως παραμένουν τα ίδια, κι είναι τα εξής:

1. `make buildworld`

   Αυτό το βήμα μεταγλωττίζει πρώτα μια ενημερωμένη έκδοση του ίδιου του μεταγλωττιστή συστήματος και μερικών απαραίτητων εργαλείων. Ύστερα, χρησιμοποιώντας το νέο μεταγλωττιστή, προετοιμ΄αζει μια νέα έκδοση όλου του βασικού συστήματος του FreeBSD. Τα ενημερωμένα εκτελέσιμα, βιβλιοθήκες και αρχεία προγραμματισμού καταλήγουν στον κατ΄αλογο `/usr/obj`.

2. `make buildkernel`

   Σε αντίθεση με παλιότερες διαδικασίες αναβ΄αθμισης (οι οποίες καλούσαν χειροκίνητα το config(8) και το make(1)) αυτό το βήμα μεταγλωττίζει τον πυρήνα του FreeBSD χρησιμοποιώντας τον ενημερωμένο μεταγλωττιστή συστήματος από τον κατ΄αλογο `/usr/obj`. Αυτό σας προστατεύει από προβλήματα ασυμβατότητας μεταξύ του μεταγλωττιστή και του πυρήνα.

3. `make installkernel`

   Εγκατ΄ασταση του νέου πυρήνα και των αρθρωμ΄ατων του στο δίσκο του συστήματος. Έτσι μπορεί πλέον το σύστημα να ξεκινήσει με το νέο, ενημερωμένο πυρήνα.

4. Εκκίνηση σε λειτουργία single user.

   Ε λειτουργία single user ελαχιστοποιεί την πιθανότητα να έχετε προβλήματα επειδή αναβαθμίσατε κ΄αποιο πρόγραμμα που τρέχει ήδη. Είναι επίσης πιο ασφαλής, αφού δε χρει΄αζεται να τρέξετε τις εφαρμογές του παλιού βασικού συστήματος με το νέο πυρήνα.

5. `mergemaster -p`

   Αυτό το βήμα ενημερώνει τα απολύτως βασικ΄α αρχεία ρυθμίσεων του FreeBSD, για να μπορέσετε να εγκαταστήσετε σωστ΄α το νέο βασικό σύστημα. Ενημερώνει, για παρ΄αδειγμα, τη β΄αση χρηστών και ομ΄αδων χρηστών του FreeBSD. Κ΄αθε φορ΄α που προστίθεται ένας νέος χρήστης συστήματος ή μια νέα ομ΄αδα χρηστών, το βήμα `installworld` της αναβ΄αθμισης θεωρεί ότι έχετε ήδη ρυθμίσει τους νέους χρήστες ή τις νέες ομ΄αδες. Αυτό ακριβώς κ΄ανει σε αυτό το σημείο το εργαλείο mergemaster(8).

6. `make installworld`

   Το επόμενο βήμα είναι να εγκαταστήσετε το ενημερωμένο βασικό σύστημα από τον κατ΄αλογο `/usr/obj`. Μετ΄α από αυτό έχετε πλέον ένα νέο πυρήνα και ένα ενημερωμένο βασικό σύστημα, το οποίο ταιρι΄αζει με τον νέο πυρήνα.

7. `mergemaster`

   Ένα από τα τελευταία βήματα είναι η αναβ΄αθμιση των αρχείων ρυθμίσεων του συστήματος. Το εργαλείο mergemaster(8) μπορεί να σας βοηθήσει σε αυτό το βήμα, αφού ενημερώνει τα αρχεία ρυθμίσεων κρατώντας και οποιεσδήποτε τοπικές αλλαγές έχετε κ΄ανει στο σύστημ΄α σας.

8. Επανεκκινήστε το σύστημα.

   Μια τελευταία επανεκκίνηση του συστήματος σας εξασφαλίζει ότι το σύστημα ξεκιν΄αει με το νέο πυρήνα, το ενημερωμένο βασικό σύστημα και τα καινούρια αρχεία ρυθμίσεων.

Αν η αναβ΄αθμιση που κ΄ανετε είναι από μια έκδοση του FreeBSD σε μια πιο καινούρια έκδοση του ίδιου κλ΄αδου αν΄απτυξης, π.χ. από 7.0 σε 7.1, τότε μερικ΄α από τα βήματα αυτή της διαδικασίας μπορεί να μη χρει΄αζονται αφού είναι λιγότερο πιθανό να συναντήσετε ασυμβατότητες μεταξύ του μεταγλωττιστή συστήματος, του πυρήνα, του βασικού συστήματος και των αρχείων ρυθμίσεων. Ε αναβ΄αθμιση σε τέτοιες περιπτώσεις, μεταξύ δύο minor εκδόσεων του FreeBSD, ίσως μπορεί να γίνει και με την παλιότερη διαδικασία: τρέχοντας`make world` και ύστερα μεταγλωττίζοντας και στήνοντας ένα νέο πυρήνα.

Όταν όμως αναβαθμίσετε το FreeBSD μεταξύ major εκδόσεων, καλύτερα να χρησιμοποιήσετε τη διαδικασία που περιγρ΄αφουμε εδώ. Αλλιώς μπορεί να αντιμετωπίσετε προβλήματα είτε κατ΄α τη δι΄αρκεια της αναβ΄αθμισης ή αφού έχει πλέον ολοκληρωθεί.

Κ΄αποιες από τις αναβαθμίσεις (π.χ. από μια έκδοση `4.X` σε 5.0) μπορεί να απαιτούν μερικ΄α χειροκίνητα βήματα (όπως το να μετακινήσετε ή να σβήσετε συγκεκριμένα αρχεία πριν το βήμα `installworld`). Πριν από κ΄αθε αναβ΄αθμιση διαβ΄αστε προσεκτικ΄α τις οδηγίες στο αρχείο `/usr/src/UPDATING`· ειδικ΄α τις οδηγίες στο τέλος του αρχείου, οι οποίες περιγρ΄αφουν αναλυτικ΄α την προτεινόμενη διαδικασία αναβ΄αθμισης.

Αυτή η διαδικασία αναβ΄αθμισης εξελίσσεται και διορθώνεται καθώς οι προγραμματιστές του FreeBSD ανακαλύπτουν καινούριες εξαρτήσεις μεταξύ των συστατικών του συστήματος ή κ΄ανουν διορθώσεις για να αποφύγουν ασυμβατότητες μεταξύ των διαφορετικών υποσυστημ΄ατων. Ελπίζουμε ότι τα κεντρικ΄α βήματα της διαδικασίας που περιγρ΄αφεται εδώ δε θα αλλ΄αξουν πολύ για αρκετό καιρό πλέον.

Ανακεφαλαιώνοντας όλα τα βήματα τα οποία περιγρ΄αψαμε παραπ΄ανω, η προτεινόμενη διαδικασία αναβ΄αθμισης του FreeBSD από τον πηγαίο κώδικα του συστήματος είναι:

```
# cd /usr/src
# make buildworld
# make buildkernel
# make installkernel
# shutdown -r now
```

> **Óçìåßùóç:** Υπ΄αρχουν κ΄αποιες μ΄αλλον σπ΄ανιες περιπτώσεις, που απαιτείται μια επιπλέον εκτέλεση του `mergemaster -p` πριν το βήμα `buildworld`. Οι περιπτώσεις αυτές περιγρ΄αφονται στο `UPDATING`. Σε γενικές γραμμές π΄αντως, μπορείτε με ασφ΄αλεια να παραλείψετε αυτό το βήμα, αν δεν αναβαθμίζετε το σύστημα σας μεταξύ πολλαπλών εκδόσεων του FreeBSD.

Μετ΄α την επιτυχή ολοκλήρωση του `installkernel`, θα πρέπει να επανεκκινήσετε σε κατ΄ασταση ενός χρήστη (π.χ. χρησιμοποιώντας την εντολή `boot -s` στην προτροπή του φορτωτή εκκίνησης). Έπειτα εκτελέστε:

```
# mount -u /
# mount -a -t ufs
# adjkerntz -i
# mergemaster -p
# cd /usr/src
```

```
# make installworld
# mergemaster
# reboot
```

> **Διαβάστε τις Επιπλέον Εξηγήσεις:** Η διαδικασία που περιγράψαμε παραπάνω είναι μια απλή περίληψη για να σας βοηθήσει να ξεκινήσετε. Θα πρέπει ωστόσο να διαβάσετε τις παρακάτω ενότητες για να κατανοήσετε πλήρως κάθε βήμα, ειδικά αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε δικό σας προσαρμοσμένο πυρήνα.

25.7.2 Διαβάστε το /usr/src/UPDATING

Πριν κάνετε οτιδήποτε άλλο, διαβάστε το /usr/src/UPDATING (ή το αντίστοιχο αρχείο, αν έχετε αποθηκεύσει τον πηγαίο κώδικα σε άλλο κατάλογο). Το αρχείο αυτό περιέχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με προβλήματα που μπορεί να συναντήσετε ή ίσως να καθορίζει τη σειρά με την οποία πρέπει να εκτελεστούν κάποιες εντολές. Αν το αρχείο UPDATING έρχεται σε σύγκρουση με κάτι που διαβάσατε εδώ, προτεραιότητα έχει το αρχείο UPDATING.

> **Óçìáíôéêü:** Η αν άγνωση του αρχείου UPDATING δεν είναι αποδεκτό υποκατάστατο της συνδρομής στη σωστή λίστα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, όπως περιγράψαμε προηγουμένως. Οι δύο απαιτήσεις είναι συμπληρωματικές, δεν αλληλοαναιρούνται.

25.7.3 Ελέγξτε το /etc/make.conf

Εξετάστε τα αρχεία /usr/share/examples/etc/make.conf και /etc/make.conf. Το πρώτο περιέχει κάποιες προεπιλεγμένες μεταβλητές (defines), οι περισσότερες από τις οποίες είναι ως σχόλια. Για να τα χρησιμοποιήσετε όταν μεταγλωττίζετε το σύστημα σας, προσθέστε τα στο /etc/make.conf. Να έχετε υπόψη σας, πως οτιδήποτε προσθέτετε στο αρχείο /etc/make.conf χρησιμοποιείτε επίσης κάθε φορά που εκτελείτε την εντολή make, έτσι είναι γενικά καλή ιδέα να βάλετε τιμές που είναι λογικές για το σύστημα σας.

Ένας τυπικός χρήστης θα θέλει πιθανώς να αντιγράψει τις γραμμές CFLAGS και NO_PROFILE από το αρχείο /usr/share/examples/etc/make.conf στο /etc/make.conf αφαιρώντας ταυτόχρονα και το σύμβολο του σχολίου.

Εξετάστε και τις άλλες μεταβλητές (COPTFLAGS, NOPORTDOCS κ.ο.κ.) και αποφασίστε αν σχετίζονται με το επιθυμητό για σας αποτέλεσμα.

25.7.4 Ενημερώστε τα Αρχεία στο /etc

Ο κατάλογος /etc περιέχει μεγάλο μέρος των πληροφοριών ρύθμισης του συστήματος σας, όπως επίσης και scripts που εκτελούνται κατά την εκκίνηση του συστήματος. Μερικά από τα scripts αυτά αλλάζουν από έκδοση σε έκδοση του FreeBSD.

Ορισμένα από τα αρχεία ρυθμίσεων χρησιμοποιούνται επίσης κατά την καθημερινή χρήση του συστήματος. Το /etc/group είναι ένα από αυτά.

Έχουν υπάρξει περιπτώσεις στο παρελθόν, όπου το `make installworld` ανέμενε από πριν την ύπαρξη συγκεκριμένων ονομάτων χρηστών (usernames) ή ομάδων (groups). Κατά τη διαδικασία της αναβάθμισης ήταν αρκετά πιθανό αυτοί οι χρήστες ή ομάδες να μην υπήρχαν. Αυτό δημιουργούσε προβλήματα στην διαδικασία. Σε κάποιες περιπτώσεις, το `make buildworld` θα ελέγξει αν υπάρχουν αυτοί οι χρήστες ή ομάδες.

Μια τέτοια περίπτωση παρουσιάστηκε όταν προστέθηκε ο χρήστης `smmsp`. Η διαδικασία αναβάθμισης αποτύγχανε σε πολλούς χρήστες, τη στιγμή που το mtree(8) προσπαθούσε να δημιουργήσει τον κατάλογο `/var/spool/clientmqueue`.

Η λύση είναι να εκτελέσετε το mergemaster(8) σε κατάσταση προ-εγκατάστασης, δίνοντας την επιλογή `-p`. Αυτή θα συγκρίνει μόνο τα αρχεία που είναι απαραίτητα για την επιτυχία εκτέλεσης του `buildworld` ή του `installworld`.

```
# cd /usr/src/usr.sbin/mergemaster
# ./mergemaster.sh -p
```

> **Õðüäåéîç:** Αν αισθάνεστε ιδιαίτερα παρανοϊκός, μπορείτε να ελέγξετε το σύστημα σας για να δείτε ποια αρχεία ανήκουν στην ομάδα που μετονομάζετε ή διαγράφετε:
>
> ```
> # find / -group GID -print
> ```
>
> Η παραπάνω εντολή θα σας δείξει όλα τα αρχεία τα οποία ανήκουν στην ομάδα `GID` (μπορείτε να δώσετε όνομα ή αριθμητικό αναγνωριστικό της ομάδας).

25.7.5 Μεταβείτε σε Κατάσταση Ενός Χρήστη

Ίσως προτιμάτε να μεταγλωττίσετε το σύστημα σε κατάσταση ενός χρήστη. Εκτός από το προφανές πλεονέκτημα της ελαφράς μεγαλύτερης ταχύτητας, η επανεγκατάσταση του συστήματος θα επηρεάσει πολλά σημαντικά αρχεία του συστήματος, όλα τα εκτελέσιμα αρχεία του βασικού συστήματος, τις βιβλιοθήκες, τα αρχεία include κ.α. Αν τα αλλάξετε αυτά σε ένα σύστημα που βρίσκεται σε κανονική λειτουργία (και ειδικά αν υπάρχουν ενεργοί χρήστες την δεδομένη στιγμή), ψάχνετε για μπελάδες.

Μια άλλη μέθοδος είναι να μεταγλωττίσετε το σύστημα σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας, αλλά να μεταβείτε σε κατάσταση ενός χρήστη για την εγκατάσταση. Αν θέλετε να το κάνετε με αυτό τον τρόπο, απλώς μην εκτελέσετε τα ακόλουθα βήματα μέχρι το τέλος της μεταγλώττισης. Μπορείτε να αναβάλλετε τη μετάβαση σε κατάσταση ενός χρήστη μέχρι να είστε έτοιμοι για το `installkernel` ή `installworld`.

Ως υπερχρήστης μπορείτε να εκτελέσετε:

```
# shutdown now
```

σε ένα σύστημα σε κανονική λειτουργία για να μεταβείτε σε κατάσταση ενός χρήστη.

Εναλλακτικά, επανεκκινήστε το σύστημα και στην προτροπή του φορτωτή εκκίνησης, επιλέξτε “single user”. Το σύστημα θα ξεκινήσει σε κατάσταση ενός χρήστη. Στην προτροπή της γραμμής εντολών θα πρέπει να γράψετε:

```
# fsck -p
# mount -u /
# mount -a -t ufs
# swapon -a
```

Θα γίνει έλεγχος στα συστήματα αρχείων, και προσάρτηση του / με δυνατότητα αν΄αγνωσης/εγγραφής. Έπειτα θα προσαρτηθούν όλα τα ΄αλλα συστήματα αρχείων UFS τα οποία αναφέρονται στο /etc/fstab, και θα ενεργοποιηθεί το swap.

> **Óçìåßùóç:** Αν το CMOS ρολόι του υπολογιστή σας είναι ρυθμισμένο σε τοπική ώρα και όχι σε GMT (αυτό είναι αλήθεια αν η έξοδος της εντολής date(1) δεν δείχνει σωστή ημερομηνία και ώρα), ίσως χρειαστεί να εκτελέσετε επίσης την παρακάτω εντολή:
>
> ```
> # adjkerntz -i
> ```
>
> Με αυτό τον τρόπο θα βεβαιωθείτε ότι οι τοπικές σας ρυθμίσεις ώρας έχουν ρυθμιστεί σωστά. Διαφορετικά, μπορεί να συναντήσετε προβλήματα αργότερα.

25.7.6 Διαγράψτε το /usr/obj

Καθώς γίνεται η επαναμεταγλώττιση, τμήματα του συστήματος τοποθετούνται από προεπιλογή σε υποκαταλόγους του /usr/obj. Οι υποκατάλογοι αυτοί αντιγράφουν τη δομή που ακολουθείται στο /usr/src.

Μπορείτε να επιταχύνετε τη διαδικασία του make buildworld και επίσης να γλυτώσετε από κάποια πιθανά προβλήματα, αν διαγράψετε και αυτό τον κατάλογο.

Κάποια αρχεία σε υποκαταλόγους του /usr/obj μπορεί να έχουν χαρακτηριστεί ως immutable μέσω του αντίστοιχου flag (για περισσότερες λεπτομέρειες δείτε το chflags(1)). Πριν διαγράψετε αυτά τα αρχεία, θα πρέπει πρώτα να καταργήσετε αυτό το flag.

```
# cd /usr/obj
# chflags -R noschg *
# rm -rf *
```

25.7.7 Επαναμεταγλωττίστε το Βασικό Σύστημα

25.7.7.1 Αποθηκεύστε την Έξοδο

Καθώς εκτελείται η make(1), είναι καλή ιδέα η έξοδος της να αποθηκεύεται σε κάποιο ΄αλλο αρχείο. Αν κάτι πάει στραβά, θα έχετε ένα αντίγραφο του μηνύματος λάθους. Αν και αυτό ίσως δεν σας βοηθήσει να βρείτε τι πήγε στραβά, μπορεί να διευκολύνει ΄αλλους αν στείλετε το μήνυμα σας σε μια από τις λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του FreeBSD.

Ο ευκολότερος τρόπος για να γίνει αυτό, είναι χρησιμοποιώντας την εντολή script(1) με μια παράμετρο που να καθορίζει το όνομα του αρχείου στο οποίο θα αποθηκευτεί η έξοδος. Θα πρέπει να το εκτελέσετε αμέσως πριν ξεκινήσετε την μεταγλώττιση του βασικού συστήματος, και να γράψετε **exit** μόλις η διαδικασία ολοκληρωθεί.

```
# script /var/tmp/mw.out
Script started, output file is /var/tmp/mw.out
# make TARGET
... μεταγλώττιση, μεταγλώττιση, μεταγλώττιση ...
# exit
Script done, ...
```

Αν αποφασίσετε να αποθηκεύσετε την έξοδο, μη χρησιμοποιήσετε για αυτό το σκοπό τον κατ΄αλογο `/tmp`. Τα περιεχόμενα αυτού του καταλόγου πιθανώς να διαγραφούν την επόμενη φορ΄α που θα εκκινήσετε το σύστημα σας. Ένας καλύτερος κατ΄αλογος για την αποθήκευση του είναι ο `/var/tmp` (όπως στο προηγούμενο παρ΄αδειγμα) ή ο προσωπικός κατ΄αλογος του `root`.

25.7.7.2 Μεταγλωττίστε το Βασικό Σύστημα

Θα πρέπει να βρίσκεστε στον κατ΄αλογο `/usr/src`:

```
# cd /usr/src
```

(εκτός αν φυσικ΄α έχετε αποθηκεύσει τον πηγαίο κώδικα σε κ΄αποιο ΄αλλο κατ΄αλογο, οπότε απλώς μετακινηθείτε σε αυτόν).

Για να επαναμεταγλωττίσετε το βασικό σύστημα, χρησιμοποιήστε την εντολή make(1). Ε εντολή αυτή διαβ΄αζει τις σχετικές οδηγίες από το αρχείο `Makefile`, το οποίο περιγρ΄αφει με ποιο τρόπο πρέπει να μεταγλωττιστούν τα προγρ΄αμματα από τα οποία αποτελείται το FreeBSD, τη σειρ΄α με την οποία πρέπει να γίνει η μεταγλώττιση κ.ο.κ.

Ε γενική μορφή της εντολής που θα πληκτρολογήσετε είναι η παρακ΄ατω:

```
# make -x -DVARIABLE target
```

Στο παρ΄αδειγμα αυτό, το `-x` αντιπροσωπεύει μια επιλογή που θέλετε να δώσετε στην make(1). Δείτε την σελίδα manual του make(1) για παραδείγματα δυνατών επιλογών.

Ε επιλογή `-DVARIABLE` περν΄αει μια μεταβλητή στο `Makefile`. Ε συμπεριφορ΄α του `Makefile` ελέγχεται από τέτοιου είδους μεταβλητές. Πρόκειται για τις ίδιες μεταβλητές που καθορίζονται και στο `/etc/make.conf`, και αυτός είναι ένας ακόμα τρόπος καθορισμού τους.

```
# make -DNO_PROFILE target
```

Το παραπ΄ανω δείχνει ένα επιπλέον τρόπο να καθορίσετε ότι δεν θέλετε να μεταγλωττιστούν οι βιβλιοθήκες με πληροφορίες profiling, και αντιστοιχεί με την παρακ΄ατω γραμμή στο `/etc/make.conf`:

```
NO_PROFILE=    true     #    Avoid compiling profiled libraries
```

Το `target` δηλώνει στο make(1) τι θέλετε να κ΄ανετε. Σε κ΄αθε `Makefile` ορίζεται ένας αριθμός διαφορετικών “targets”, και η επιλογή που θα κ΄ανετε, καθορίζει τι ακριβώς θα γίνει.

Κ΄αποια από τα targets που καθορίζονται στο `Makefile`, δεν προορίζονται για ΄αμεση εκτέλεση από το χρήστη. Αντί για αυτό, χρησιμοποιούνται από τη διαδικασία μεταγλώττισης για να μοιραστεί ο αριθμός των βημ΄ατων που απαιτούνται για τη μεταγλώττιση του συστήματος, σε ένα αριθμό υπο-βημ΄ατων.

Στις περισσότερες περιπτώσεις δεν θα χρειαστεί να δώσετε καμία παρ΄αμετρο στο make(1), και έτσι η εντολή σας θα μοι΄αζει με την παρακ΄ατω:

```
# make target
```

Όπου το `target` θα είναι μια από τις πολλές επιλογές μεταγλώττισης. Το πρώτο target θα πρέπει π΄αντα να είναι το `buildworld`.

Όπως εννοείται και από το όνομα, το `buildworld` μεταγλωττίζει ένα πλήρες δέντρο μέσα στον κατ΄αλογο `/usr/obj`, ενώ το `installworld`, εγκαθιστ΄α αυτό το δέντρο στο τρέχον μηχ΄ανημα.

Ε ύπαρξη διαφορετικών επιλογών, είναι χρήσιμη για δύο λόγους. Πρώτα από όλα, σας επιτρέπει να εκτελέσετε τη διαδικασία μεταγλώττισης με ασφ΄αλεια, γνωρίζοντας ότι δεν πρόκειται να επηρεαστεί κανένα τμήμα του τρέχοντος συστήματος σας. Ε διαδικασία μεταγλώττισης είναι "self hosted", απομονωμένη από την υπόλοιπη λειτουργία του μηχανήματος. Μπορείτε έτσι να εκτελέσετε το `buildworld` σε ένα μηχ΄ανημα που βρίσκεται σε κανονική λειτουργία (πολλαπλών χρηστών) χωρίς να υπ΄αρχει φόβος παρενεργειών. Ωστόσο, συνίσταται να εκτελέσετε το `installworld` σε κατ΄ασταση λειτουργίας ενός χρήστη.

Ο δεύτερος λόγος είναι ότι σας επιτρέπει να χρησιμοποιήσετε προσαρτήσεις NFS για να αναβαθμίσετε πολλ΄α μηχανήματα του δικτύου σας. Αν έχετε τρία μηχανήματα, τα `A`, `B` και `C` τα οποία θέλετε να αναβαθμίσετε, εκτελέστε το `make buildworld` και το `make installworld` στο μηχ΄ανημα `A`. Το `B` και το `C` μπορούν να προσαρτήσουν τον κατ΄αλογο `/usr/src` και τον `/usr/obj` από τον `A` μέσω NFS, και έπειτα μπορείτε να εκτελέσετε το `make installworld` για να εγκαταστήσετε το έτοιμο πλέον σύστημα στον `B` και `C`.

Αν και υπ΄αρχει ακόμα το target `world`, δεν συνίσταται πλέον η χρήση του.

Εκτελέστε την εντολή:

```
# make buildworld
```

Μπορείτε να καθορίσετε την επιλογή `-j` στην `make` ώστε να εκτελεστεί σε πολλαπλές διεργασίες. Αυτό είναι περισσότερο χρήσιμο σε μηχανήματα με πολλούς επεξεργαστές, ωστόσο καθώς το μεγαλύτερο μέρος της διαδικασίας μεταγλώττισης καθυστερεί εξαιτίας του σκληρού δίσκου (IO bound) και όχι της CPU, μπορεί να σας φανεί χρήσιμο ακόμα και σε μηχανήματα με ένα επεξεργαστή.

Σε ένα τυπικό μηχ΄ανημα με μια CPU, θα μπορούσατε να δώσετε:

```
# make -j4 buildworld
```

Με την παραπ΄ανω εντολή, το make(1) θα χρησιμοποιεί μέχρι 4 διεργασίες κ΄αθε χρονική στιγμή. Από την εμπειρία που έχουμε και από ότι αναφέρουν οι χρήστες στις λίστες, φαίνεται ότι η ρύθμιση αυτή δίνει γενικ΄α την καλύτερη απόδοση.

Αν έχετε μηχ΄ανημα με πολλούς επεξεργαστές, και χρησιμοποιείτε πυρήνα με δυνατότητα SMP, δοκιμ΄αστε τιμές μεταξύ του 6 και του 10 για να δείτε ποια επιταχύνει καλύτερα το αποτέλεσμα.

25.7.7.3 Χρόνος Μεταγλώττισης

Ο χρόνος που απαιτείται για την μεταγλώττιση επηρε΄αζεται από πολλούς παρ΄αγοντες. Ωστόσο, σε σύγχρονα μηχανήματα η διαδικασία δεν κρατ΄αει συνήθως παραπ΄ανω από μία ή δύο ώρες, όταν γίνεται μεταγλώττιση του δέντρου FreeBSD-STABLE, και μ΄αλιστα χωρίς να χρει΄αζεται να γίνουν

ειδικές ρυθμίσεις ή κόλπα. Το δέντρο FreeBSD-CURRENT χρει΄αζεται γενικ΄α λίγο περισσότερο χρόνο για να μεταγλωττιστεί.

25.7.8 Μεταγλωττίστε και Εγκαταστήστε Νέο Πυρήνα

Για να εκμεταλλευθείτε πλήρως το νέο σας σύστημα, θα πρέπει να επαναμεταγλωττίσετε τον πυρήνα. Αυτό είναι πρακτικ΄α αναγκαίο, καθώς κ΄αποιες δομές στη μνήμη πιθανώς να έχουν αλλ΄αξει, και έτσι προγρ΄αμματα όπως τα ps(1) και top(1) δεν θα λειτουργούν σωστ΄α μέχρι να συγχρονίσετε τον πυρήνα με την έκδοση πηγαίου κώδικα του βασικού συστήματος.

Ο απλούστερος και πλέον ασφαλής τρόπος, είναι να μεταγλωττίσετε και να εγκαταστήσετε ένα πυρήνα βασισμένο στον `GENERIC`. Αν και ο `GENERIC` μπορεί να μην περιέχει όλες τις απαραίτητες συσκευές για το σύστημα σας, θα πρέπει να περιέχει ότι χρει΄αζεται ώστε να ξεκινήσετε ξαν΄α το σύστημα σας σε κατ΄ασταση λειτουργίας ενός χρήστη. Αυτό είναι ένα καλό τεστ σωστής λειτουργίας του συστήματος. Μετ΄α την εκκίνηση με τον `GENERIC`, και αφού επαληθεύσετε τη σωστή λειτουργία του συστήματος, μπορείτε να μεταγλωττίσετε ένα νέο πυρήνα βασισμένο στο δικό σας προσαρμοσμένο αρχείο ρυθμίσεων.

Στο FreeBSD είναι σημαντικό να εκτελέσετε το build world πριν μεταγλωττίσετε νέο πυρήνα.

> **Óçìåßùóç:** Αν θέλετε να μεταγλωττίσετε νέο πυρήνα, και έχετε ήδη ένα αρχείο με προσαρμοσμένες ρυθμίσεις, χρησιμοποιήστε απλώς την επιλογή `KERNCONF=MYKERNEL` με τον τρόπο που φαίνεται παρακ΄ατω:
>
> ```
> # cd /usr/src
> # make buildkernel KERNCONF=MYKERNEL
> # make installkernel KERNCONF=MYKERNEL
> ```

Σημειώστε ότι αν έχετε ανεβ΄ασει την τιμή του `kern.securelevel` π΄ανω από το 1, και έχετε θέσει το flag `noschg` ή κ΄αποιο αντίστοιχο στο εκτελέσιμο αρχείο του πυρήνα, μ΄αλλον θα χρειαστεί να μεταβείτε σε κατ΄ασταση λειτουργίας ενός χρήστη για να χρησιμοποιήσετε το `installkernel`. Διαφορετικ΄α, μπορείτε να εκτελέσετε και τις δύο αυτές εντολές από την κανονική κατ΄ασταση λειτουργίας (πολλών χρηστών) χωρίς να δημιουργηθούν προβλήματα. Δείτε τη σελίδα manual του init(8) για λεπτομέρειες σχετικ΄α με τη ρύθμιση `kern.securelevel` και τη σελίδα του chflags(1) για λεπτομέρειες σχετικ΄α με τα δι΄αφορα flags που χρησιμοποιούνται σε αρχεία.

25.7.9 Επανεκκινήστε σε Κατ΄ασταση Λειτουργίας Ενός Χρήστη

Θα πρέπει να επανεκκινήσετε σε κατ΄ασταση λειτουργίας ενός χρήστη για να επαληθεύσετε τη λειτουργία του νέου πυρήνα. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήστε τις οδηγίες που είδαμε στο ÔìÞìá 25.7.5.

25.7.10 Εγκαταστήστε τα Νέα Εκτελέσιμα του Συστήματος

Θα πρέπει τώρα να χρησιμοποιήσετε το `installworld` για να εγκαταστήσετε τα νέα εκτελέσιμα του συστήματος.

Εκτελέστε τις παρακάτω εντολές:

```
# cd /usr/src
# make installworld
```

> **Óçìåßùóç:** Αν έχετε καθορίσει μεταβλητές στη γραμμή εντολών του `make buildworld` θα πρέπει να καθορίσετε τις ίδιες μεταβλητές και στην γραμμή εντολών του `make installworld`. Αυτό δεν είναι απαραίτητα αλήθεια για άλλες επιλογές. Για παράδειγμα, η επιλογή `-j` δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιείτε με το `installworld`.
>
> Για παράδειγμα αν εκτελέσετε:
>
> ```
> # make -DNO_PROFILE buildworld
> ```
>
> Θα πρέπει να εγκαταστήσετε το αποτέλεσμα χρησιμοποιώντας:
>
> ```
> # make -DNO_PROFILE installworld
> ```
>
> διαφορετικά το make(1) θα προσπαθήσει να εγκαταστήσει βιβλιοθήκες με profiling, τις οποίες όμως δεν μεταγλωττίσατε κατά τη διάρκεια της φάσης `make buildworld`.

25.7.11 Ενημερώστε Όσα Αρχεία δεν Ενημερώθηκαν από το `make installworld`

Η επαναμεταγλώττιση του βασικού συστήματος δεν θα ενημερώσει ορισμένους καταλόγους (ειδικότερα τους `/etc`, `/var` και `/usr`) με τα νέα ή αλλαγμένα αρχεία ρυθμίσεων.

Ο απλούστερος τρόπος για να ενημερώσετε τα αρχεία αυτά είναι να χρησιμοποιήσετε το mergemaster(8), αν και μπορείτε να το κάνετε και χειροκίνητα αν προτιμάτε. Άσχετα από τον τρόπο που θα προτιμήσετε, βεβαιωθείτε ότι έχετε πάρει αντίγραφο ασφαλείας του `/etc` σε περίπτωση που κάτι πάει στραβά.

25.7.11.1 `mergemaster`

Συνεισφορά του *Tom Rhodes*.

Το βοηθητικό πρόγραμμα mergemaster(8) είναι ένα Bourne script το οποίο θα σας βοηθήσει να καθορίσετε τις διαφορές μεταξύ των εγκατεστημένων στο `/etc` αρχείων ρυθμίσεων, και των αντίστοιχων στο δέντρο πηγαίου κώδικα στο `/usr/src/etc`. Αυτή είναι και η συνιστώμενη λύση για να ενημερώσετε τα αρχεία ρυθμίσεων του συστήματος με τυχόν αλλαγές που έχουν γίνει στον νέο πηγαίο κώδικα.

Για να ξεκινήσετε, απλώς γράψτε `mergemaster` στην προτροπή της γραμμής εντολών και παρακολουθήστε την καθώς λειτουργεί. Το `mergemaster` θα δημιουργήσει ένα προσωρινό περιβάλλον root, από το `/` και κάτω, και θα το γεμίσει με διάφορα αρχεία ρυθμίσεων του συστήματος. Έπειτα θα γίνει σύγκριση αυτών των αρχείων με τα αντίστοιχα που βρίσκονται ήδη εγκατεστημένα στο σύστημα σας. Στο σημείο αυτό, θα σας δείξει τα αρχεία που διαφέρουν με μορφή diff(1), όπου οι γραμμές που έχουν τροποποιηθεί ή είναι νέες θα φαίνονται με ένα `+`, ενώ με το `-` θα φαίνονται οι γραμμές που είτε αφαιρούνται εντελώς ή που αντικαθίστανται από μια νέα γραμμή. Δείτε τη σελίδα manual του diff(1) για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη σύνταξη του diff(1) και για τον τρόπο με τον οποίο φαίνονται οι διαφορές μεταξύ των αρχείων.

Το mergemaster(8) θα σας δείξει έπειτα κάθε αρχείο που παρουσιάζει διαφορές, και στο σημείο αυτό θα έχετε την δυνατότητα είτε να διαγράψετε το νέο αρχείο (το οποίο αναφέρεται ως προσωρινό αρχείο), είτε να εγκαταστήσετε το προσωρινό αρχείο χωρίς να κάνετε σε αυτό καμία αλλαγή, είτε να συγχωνεύσετε τις αλλαγές των δύο αρχείων, ή τέλος να ξαναδείτε τις διαφορές μέσω της diff(1).

Αν επιλέξετε να διαγράψετε το προσωρινό αρχείο, το mergemaster(8) θα καταλάβει ότι επιθυμείτε να διατηρήσετε το τρέχον αρχείο σας χωρίς αλλαγές, και να διαγράψετε τη νέα έκδοση. Η επιλογή αυτή γενικά δεν συνίσταται, εκτός αν δεν βλέπετε κανένα λόγο να αλλάξετε το τρέχον αρχείο. Μπορείτε να δείτε βοήθεια οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, πληκτρολογώντας **?** στην προτροπή του mergemaster(8). Αν αποφασίσετε να παραλείψετε κάποιο αρχείο, αυτό θα εμφανιστεί ξανά μετά το τέλος όλων των άλλων αρχείων.

Αν επιλέξετε να εγκαταστήσετε το προσωρινό αρχείο χωρίς αλλαγές, αυτό θα αντικαταστήσει το ήδη εγκατεστημένο σας αρχείο. Αυτή είναι και η καλύτερη επιλογή για τα αρχεία τα οποία δεν έχετε αλλάξει εσείς χειροκίνητα.

Αν επιλέξετε να συγχωνεύσετε τα δύο αρχεία, θα εμφανιστεί ένας επεξεργαστής κειμένου με τα περιεχόμενα και των δύο αρχείων. Μπορείτε τώρα να τα συγχωνεύσετε παρατηρώντας ταυτόχρονα και τα δύο αρχεία δίπλα-δίπλα, και επιλέγοντας τμήματα και από τα δύο για να δημιουργήσετε την τελική έκδοση. Κατά τη σύγκριση αυτή, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το πλήκτρο **l** για να επιλέξετε τα περιεχόμενα που φαίνονται στην αριστερή πλευρά, ή το **r** για τα αντίστοιχα περιεχόμενα στη δεξιά. Το τελικό αποτέλεσμα θα είναι ένα αρχείο που θα αποτελείται από τμήματα και των δύο αρχείων, και το οποίο μπορείτε να εγκαταστήσετε. Η επιλογή αυτή χρησιμοποιείται συνήθως για αρχεία των οποίων το περιεχόμενο έχει μεταβληθεί από το χρήστη.

Αν επιλέξετε να δείτε ξανά τις διαφορές μέσω της diff(1), αυτές θα εμφανιστούν ακριβώς όπως έγινε και πριν σας ρωτήσει το mergemaster(8) να επιλέξετε τι θέλετε να κάνετε με το αρχείο.

Μόλις ολοκληρωθεί η λειτουργία του mergemaster(8) στα αρχεία συστήματος, θα σας ρωτήσει για άλλες επιλογές. Το mergemaster(8) ίσως σας ρωτήσει αν θέλετε να αναδημιουργήσετε το αρχείο των κωδικών (password file), και θα τελειώσει δίνοντας σας την επιλογή να διαγράψετε τυχόν προσωρινά αρχεία που δημιουργήθηκαν κατά την διαδικασία.

25.7.11.2 Χειροκίνητη Ενημέρωση

Αν επιθυμείτε να κάνετε την ενημέρωση χειροκίνητα, δεν μπορείτε απλώς να αντιγράψετε τα αρχεία από τον κατάλογο `/usr/src/etc` στον `/etc` και να περιμένετε ότι το σύστημα σας θα λειτουργήσει σωστά. Κάποια από αυτά τα αρχεία θα πρέπει να "εγκατασταθούν" πρώτα. Αυτό συμβαίνει επειδή ο κατάλογος `/usr/src/etc` δεν είναι κανονικό αντίγραφο του `/etc`. Επιπρόσθετα, υπάρχουν αρχεία τα οποία πρέπει να βρίσκονται στον κατάλογο `/etc`, αλλά δεν υπάρχουν στον `/usr/src/etc`.

Αν χρησιμοποιείτε το mergemaster(8) (όπως και συνίσταται), μπορείτε να διαβάσετε κατευθείαν την επόμενη ενότητα.

Ο απλούστερος τρόπος να το κάνετε αυτό χειροκίνητα, είναι να εγκαταστήσετε τα αρχεία σε ένα νέο κατάλογο, και έπειτα να τα εξετάσετε ένα-ένα ψάχνοντας για τις αλλαγές.

> Κρατήστε **Ένα Αντίγραφο Ασφαλείας του Καταλόγου `/etc`:** Αν και θεωρητικά, τίποτα δεν πρόκειται να πειράξει αυτό τον κατάλογο αυτόματα, είναι πάντα καλύτερα να είμαστε σίγουροι. Για το λόγο αυτό, αντιγράψτε τον υπάρχοντα κατάλογο `/etc` σε κάποιο ασφαλές μέρος. Χρησιμοποιήστε μια εντολή όπως η παρακάτω:

```
# cp -Rp /etc /etc.old
```

Ε επιλογή -R πραγματοποιεί αναδρομική αντιγραφή, ενώ η -p διατηρεί τα δικαιώματα, την ιδιοκτησία, τις ημερομηνίες των αρχείων, κ.ο.κ.

θα πρέπει να δημιουργήσετε μια ψευτο-δομή καταλόγων για να εγκαταστήσετε το νέο κατ΄αλογο /etc και ΄αλλα αρχεία. Μια λογική επιλογή είναι ο κατ΄αλογος /var/tmp/root, και κ΄ατω από αυτόν, θα πρέπει επίσης να δημιουργήσετε και μια ολόκληρη σειρ΄α από τους υποκαταλόγους που απαιτούνται.

```
# mkdir /var/tmp/root
# cd /usr/src/etc
# make DESTDIR=/var/tmp/root distrib-dirs distribution
```

Οι παραπ΄ανω εντολές θα δημιουργήσουν την απαιτούμενη δομή καταλόγων και θα εγκαταστήσουν τα αρχεία. Μεγ΄αλο μέρος των υποκαταλόγων που έχουν δημιουργηθεί κ΄ατω από τον /var/tmp/root είναι ΄αδειοι, και πρέπει να διαγραφούν. Ο απλούστερος τρόπος για να γίνει αυτό, φαίνεται παρακ΄ατω:

```
# cd /var/tmp/root
# find -d . -type d | xargs rmdir 2>/dev/null
```

Αυτό θα διαγρ΄αψει όλους τους ΄αδειους υποκαταλόγους. (Ε έξοδος σφ΄αλματος ανακατευθύνεται στο /dev/null ώστε να μην εμφανίζονται στην οθόνη προειδοποιήσεις για καταλόγους που δεν είναι ΄αδειοι.)

Τώρα, ο /var/tmp/root περιέχει όλα τα αρχεία που θα πρέπει να τοποθετηθούν σε κατ΄αλληλες θέσεις κ΄ατω από τον /. Θα πρέπει τώρα να διατρέξετε καθένα από αυτ΄α τα αρχεία, και να καθορίσετε πως καθένα από αυτ΄α διαφέρει από το αντίστοιχο υπ΄αρχον (εγκατεστημένο) αρχείο.

Σημειώστε ότι κ΄αποια από τα αρχεία τα οποία έχουν εγκατασταθεί στον /var/tmp/root έχουν μια αρχική ".". Τη στιγμή που γρ΄αφονται αυτές οι γραμμές, τα μόνα αρχεία στα οποία συμβαίνει αυτό είναι τα αρχεία εκκίνησης του κελύφους στον κατ΄αλογο /var/tmp/root/ και /var/tmp/root/root/, αν και μπορεί να υπ΄αρχουν και ΄αλλα (αν΄αλογα με το πότε διαβ΄αζετε το κείμενο). Βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε την εντολή ls -a για να τα δείτε όλα.

Ο απλούστερος τρόπος για να συγκρίνετε δύο αρχεία, είναι να χρησιμοποιήσετε την εντολή diff(1):

```
# diff /etc/shells /var/tmp/root/etc/shells
```

Ε παραπ΄ανω εντολή θα σας δείξει τις διαφορές μεταξύ του αρχείου /etc/shells και του νέου αρχείου /var/tmp/root/etc/shells. Χρησιμοποιήστε τις διαφορές αυτές για να αποφασίσετε αν θα πρέπει να συγχωνεύσετε τις αλλαγές που έχετε κ΄ανει, ή απλώς να αντιγρ΄αψετε το παλιό σας αρχείο π΄ανω από το νέο.

Προσθέστε την Εμερομηνία στο **Όνομα** του Νέου **Root** Καταλόγου, **(/var/tmp/root)** Ώστε να Μπορείτε Εύκολα να Συγκρίνετε Διαφορετικές Εκδόσεις Μεταξύ τους: Αν μεταγλωττίζετε συχν΄α το βασικό σύστημα, θα πρέπει επίσης να ενημερώνετε συχν΄α τον κατ΄αλογο /etc, το οποίο μπορεί να είναι ενοχλητικό.

Μπορείτε να επιταχύνετε αυτή τη διαδικασία, τηρώντας ένα αντίγραφο του τελευταίου σετ αλλαγμένων αρχείων τα οποία συγχωνεύσατε στον κατ΄αλογο /etc. Ε παρακ΄ατω διαδικασία θα σας δώσει μια ιδέα για το πως μπορεί να γίνει αυτό:

1. Μεταγλωττίστε το βασικό σύστημα όπως κάνετε συνήθως. Όταν θέλετε να ενημερώσετε τον /etc και τους άλλους καταλόγους, δώστε στον κατάλογο προορισμού ένα όνομα βασισμένο στην τρέχουσα ημερομηνία. Αν το κάνατε αυτό στις 14 Φεβρουαρίου 1998, θα γράφατε κάτι σαν το παρακάτω:

```
# mkdir /var/tmp/root-19980214
# cd /usr/src/etc
# make DESTDIR=/var/tmp/root-19980214 \
    distrib-dirs distribution
```

2. Συγχωνεύστε τις αλλαγές από αυτό τον κατάλογο, με τον τρόπο που περιγράψαμε παραπάνω.

   Μην διαγράψετε τον κατάλογο /var/tmp/root-19980214 όταν τελειώσετε με την παραπάνω διαδικασία.

3. Όταν κατεβάσετε την τελευταία έκδοση του πηγαίου κώδικα και τον μεταγλωττίσετε ξανά, ακολουθήστε το βήμα 1. Αυτό θα σας δώσει ένα κατάλογο που μπορεί να ονομάζεται /var/tmp/root-19980221 (αν αν άμεσα στις δύο μεταγλωττίσεις παρεμβάλλεται διάστημα μιας εβδομάδας).

4. Μπορείτε τώρα να δείτε τις διαφορές που υπάρχουν αν άμεσα στις δύο εβδομάδες, χρησιμοποιώντας την εντολή diff(1) σε αναδρομική λειτουργία για να δημιουργήσετε τις διαφορές μεταξύ των δύο καταλόγων:

```
# cd /var/tmp
# diff -r root-19980214 root-19980221
```

   Τυπικά, αυτό το σετ αλλαγών θα είναι πολύ μικρότερο από αυτό μεταξύ του /var/tmp/root-19980221/etc και του /etc. Καθώς αυτό το σετ αλλαγών είναι μικρότερο, είναι και πιο εύκολο να εφαρμόσετε αυτές τις αλλαγές στον κατάλογο /etc.

5. Μπορείτε τώρα να διαγράψετε τον παλιότερο από τους δύο καταλόγους /var/tmp/root-*:

```
# rm -rf /var/tmp/root-19980214
```

6. Επαναλάβετε αυτή τη διαδικασία κάθε φορά που θέλετε να συγχωνεύσετε τις αλλαγές στον κατάλογο /etc.

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε την εντολή date(1) για να αυτοματοποιήσετε την δημιουργία των ονομάτων καταλόγων:

```
# mkdir /var/tmp/root-`date "+%Y%m%d"`
```

25.7.12 Επανεκκίνηση

Ε διαδικασία έχει πλέον ολοκληρωθεί. Αφού επαληθεύσετε ότι όλα βρίσκονται στις σωστές θέσεις, μπορείτε να επανεκκινήσετε το σύστημα. Μια απλή εντολή shutdown(8) είναι επαρκής:

```
# shutdown -r now
```

25.7.13 Ολοκλήρωση

Έχετε πλέον αναβαθμίσει το FreeBSD σύστημα σας. Συγχαρητήρια.

Αν τα πράγματα δεν πήγαν εντελώς σωστά, είναι εύκολο να μεταγλωττίσετε ξανά οποιοδήποτε τμήμα του συστήματος. Για παράδειγμα, αν διαγράψετε κατά λάθος το `/etc/magic` ως μέρος μιας αναβάθμισης ή συγχώνευσης του `/etc`, η εντολή file(1) θα σταματήσει να λειτουργεί. Στην περίπτωση αυτή, η διόρθωση είναι να εκτελέσετε:

```
# cd /usr/src/usr.bin/file
# make all install
```

25.7.14 Ερωτήσεις

1. Πρέπει να μεταγλωττίσω ξανά ολόκληρο το βασικό σύστημα σε κάθε αλλαγή;

Δεν υπάρχει εύκολη απάντηση σε αυτό το ερώτημα, καθώς εξαρτάται από τη φύση της αλλαγής. Για παράδειγμα, αν εκτελέσετε το **CVSup**, και δείτε ότι ενημερώθηκαν τα παρακάτω αρχεία:

```
src/games/cribbage/instr.c
src/games/sail/pl_main.c
src/release/sysinstall/config.c
src/release/sysinstall/media.c
src/share/mk/bsd.port.mk
```

Το πιθανότερο είναι ότι δεν χρειάζεται να μεταγλωττίσετε ξανά όλο το βασικό σύστημα. Μπορείτε απλώς να μεταβείτε στους σχετικούς υποκαταλόγους και να εκτελέσετε το `make all install`, και θα έχετε τελειώσει. Αν όμως υπάρχει κάποια σημαντική αλλαγή, για παράδειγμα το `src/lib/libc/stdlib`, θα πρέπει είτε να επαναμεταγλωττίσετε το βασικό σύστημα, ή τουλάχιστον αυτά τα κομμάτια τα οποία είναι στατικά συνδεδεμένα (όπως και οτιδήποτε άλλο έχετε προσθέσει εσείς και το οποίο είναι στατικά συνδεδεμένο).

Τελικά, η απόφαση είναι δική σας. Μπορεί να είστε ικανοποιημένος αν μεταγλωττίζετε το βασικό σύστημα κάθε δύο βδομάδες, αφήνοντας τις αλλαγές να συγκεντρωθούν στη διάρκεια αυτού του διαστήματος. Ή μπορεί να θέλετε να μεταγλωττίσετε μόνο τις αλλαγές, αν έχετε την πεποίθηση ότι μπορείτε να εντοπίσετε όλες τις εξαρτήσεις τους.

Και φυσικά, όλα αυτά εξαρτώνται από το πόσο συχνά θέλετε να ενημερώνετε το σύστημα σας, και από το αν ακολουθείτε το FreeBSD-STABLE ή το FreeBSD-CURRENT.

2. Η μεταγλώττιση μου απέτυχε με πλήθος μηνυμάτων signal 11 (ή λάθη με άλλα σήματα). Τι έχει συμβεί;

Αυτό συνήθως δείχνει προβλήματα υλικού. Η διαδικασία μεταγλώττισης του βασικού συστήματος είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος να δοκιμάσετε το υλικό σας στα όρια του, και συχνά θα δείξει προβλήματα που σχετίζονται με τη μνήμη. Το πιο σύνηθες σύμπτωμα, είναι η απότομη διακοπή της μεταγλώττισης, με τον μεταγλωττιστή να φαίνεται ότι έχει λάβει κάποιο μυστηριώδες σήμα.

Ένα σίγουρο σημάδι για το παραπάνω, είναι να επανεκκινήσετε τη διαδικασία, και αυτή να σταματήσει σε διαφορετικό σημείο.

Στην περίπτωση αυτή, δεν υπάρχουν και πολλά που μπορείτε να κάνετε, εκτός από το να αρχίσετε να αλλάζετε εξαρτήματα στο μηχάνημα σας μέχρι να βρείτε αυτό που είναι υπαίτιο.

3. *Μπορώ να διαγράψω το* `/usr/obj` *όταν τελειώσω;*

Ε σύντομη απάντηση είναι ναι.

Το `/usr/obj` *περιέχει όλα τα αντικειμενικά αρχεία που παράγονται κατά τη διάρκεια της μεταγλώττισης. Συνήθως, ένα από τα πρώτα βήματα στην διαδικασία* `make buildworld` *είναι η διαγραφή αυτού του καταλόγου και η αναδημιουργία του. Στην περίπτωση αυτή, το να κρατήσετε τον κατάλογο* `/usr/obj` *αφού έχετε τελειώσει, δεν έχει και πολύ νόημα, ενώ αν τον σβήσετε θα κερδίσετε ένα μεγάλο κομμάτι ελεύθερου χώρου (την παρούσα στιγμή περίπου* 2 GB*).*

Όμως, αν ξέρετε τι κάνετε, μπορείτε να οδηγήσετε το `make buildworld` *να παραλείψει αυτό το βήμα. Αυτό θα επιταχύνει ιδιαίτερα τις νέες μεταγλωττίσεις, καθώς τα περισσότερα τμήματα του πηγαίου κώδικα δεν θα χρειάζονται ξανά μεταγλώττιση. Το μειονέκτημα είναι ότι ορισμένες φορές εμφανίζονται προβλήματα που έχουν σχέση με όχι και τόσο εμφανείς εξαρτήσεις, και μπορεί να οδηγήσουν σε μυστηριώδη αποτυχία της μεταγλώττισης. Τέτοια προβλήματα συχνά δημιουργούν "θόρυβο" στις λίστες του* FreeBSD*, όταν κάποιος χρήστης παραπονιέται ότι η μεταγλώττιση του αποτυγχάνει, χωρίς να αντιλαμβάνεται ότι αυτό οφείλεται στην προσπάθεια του να συντομεύσει την διαδικασία.*

4. *Μπορώ να συνεχίσω μια μεταγλώττιση που διέκοψα;*

Αυτό εξαρτάται από το πόσο έχετε προχωρήσει στη διαδικασία μέχρι τη στιγμή που βρήκατε το πρόβλημα.

Σε γενικές γραμμές (και αυτός δεν είναι κανόνας που ισχύει πάντα), η διεργασία του `make buildworld` *μεταγλωττίζει νέα αντίγραφα βασικών εργαλείων (όπως τα* gcc(1)*, και* make(1)*) καθώς και των βιβλιοθηκών συστήματος. Έπειτα εγκαθιστώνται αυτά τα εργαλεία και οι βιβλιοθήκες. Τα νέα εργαλεία και βιβλιοθήκες χρησιμοποιούνται έπειτα για να επαναμεταγλωττίσουν τους εαυτούς τους, και εγκαθίστανται ξανά. Ολόκληρο το σύστημα (το οποίο τώρα περιλαμβάνει και τα συνηθισμένα προγράμματα χρήστη όπως το* ls(1) *ή το* grep(1)*) επαναμεταγλωττίζεται χρησιμοποιώντας τα νέα αρχεία του συστήματος.*

Αν βρίσκεστε στο τελευταίο στάδιο, το οποίο θα το γνωρίζετε κοιτάζοντας την έξοδο που έχετε αποθηκεύσει, είναι σχετικά ασφαλές να κάνετε:

```
... fix the problem ...
# cd /usr/src
# make -DNO_CLEAN all
```

Με τον τρόπο αυτό δεν θα αναιρέσετε την εργασία που έχει γίνει από το προηγούμενο `make buildworld`*.*

Αν δείτε το μήνυμα:

```
--------------------------------------------------------------
Building everything..
--------------------------------------------------------------
```

στην έξοδο της εντολής `make buildworld`*, τότε είναι μάλλον ασφαλές να προχωρήσετε με αυτό τον τρόπο.*

Αν δεν δείτε αυτό το μήνυμα, ή αν δεν είστε σίγουρος, τότε είναι καλύτερα να κάνετε πλήρη μεταγλώττιση παρά να μετανιώνετε αργότερα.

5. Πως μπορώ να επιταχύνω τη μεταγλώττιση του βασικού συστήματος;

- Εκτελέστε την σε κατάσταση ενός χρήστη.
- Βάλτε τους καταλόγους `/usr/src` και `/usr/obj` σε διαφορετικά συστήματα αρχείων τα οποία βρίσκονται και σε διαφορετικούς φυσικούς δίσκους. Αν είναι δυνατόν, βάλτε αυτούς τους δίσκους σε χωριστούς ελεγκτές.
- Ακόμα καλύτερα, μοιράστε αυτά τα συστήματα αρχείων σε πολλαπλούς δίσκους, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα οδήγησης ccd(4) (concatenated disk driver, οδήγησης συνενωμένων δίσκων).
- Απενεργοποιήστε το profiling (θέστε την μεταβλητή "NO_PROFILE=true" στο `/etc/make.conf`). Είναι σχεδόν σίγουρο ότι δεν το χρειάζεστε.
- Στο αρχείο `/etc/make.conf`, θέστε το `CFLAGS` σε κάτι όπως `-O -pipe`. Ε βελτιστοποίηση `-O2` χρειάζεται αρκετά περισσότερο χρόνο, και η διαφορά απόδοσης μεταξύ `-O` και `-O2` είναι συνήθως αμελητέα. Το `-pipe` επιτρέπει στον μεταγλωττιστή να χρησιμοποιήσει pipes για επικοινωνία αντί για προσωρινά αρχεία. Αυτό καταναλώνει περισσότερη μνήμη, αλλά χρησιμοποιεί λιγότερο το σκληρό δίσκο.
- Χρησιμοποιήστε την επιλογή `-jn` στο make(1) ώστε να εκτελούνται παράλληλα πολλαπλές διεργασίες μεταγλώττισης. Αυτό συνήθως βοηθάει ακόμα και σε περίπτωση που έχετε μηχάνημα με ένα επεξεργαστή.
- Μπορείτε να προσαρτήσετε (ή να επαναπροσαρτήσετε) το σύστημα αρχείων στο οποίο είναι αποθηκευμένο το `/usr/src` με την επιλογή `noatime`. Αυτό αποτρέπει την καταγραφή ημερομηνίας / ώρας πρόσβασης στο σύστημα αρχείων. Κατά πάσα πιθανότητα, δεν χρειάζεστε αυτή την πληροφορία έτσι και αλλιώς.

  ```
  # mount -u -o noatime /usr/src
  ```

  > **Ðñïåéäïðïßçóç:** Το παράδειγμα προϋποθέτει ότι έχετε το `/usr/src` στο δικό του σύστημα αρχείων. Αν αυτό δεν συμβαίνει (αν είναι μέρος του `/usr` για παράδειγμα) θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε αυτό το σημείο προσάρτησης, και όχι το `/usr/src`.

- Μπορείτε να προσαρτήσετε (ή να επαναπροσαρτήσετε) το σύστημα αρχείων που περιέχει το `/usr/obj` με την επιλογή `async`. Με τον τρόπο αυτό, οι εγγραφές στο δίσκο θα γίνονται ασύγχρονα. Με άλλα λόγια, οι εγγραφές φαίνεται ότι ολοκληρώνονται άμεσα, ενώ η πραγματική εγγραφή στο δίσκο γίνεται λίγα δευτερόλεπτα αργότερα. Αυτό επιτρέπει την ομαδοποίηση των εγγραφών, το οποίο μπορεί να προσφέρει δραματική βελτίωση απόδοσης.

  > **Ðñïåéäïðïßçóç:** Να έχετε υπόψιν σας ότι αυτή η επιλογή μπορεί να κάνει το σύστημα αρχείων σας πολύ πιο ευαίσθητο. Με την επιλογή αυτή, υπάρχει αυξημένη πιθανότητα το σύστημα αρχείων να βρεθεί σε μη επισκευάσιμη κατάσταση αν υπάρξει διακοπή ρεύματος.

Αν το σύστημα αρχείων περιέχει μόνο το /usr/obj, το παραπ΄ανω δεν είναι πρόβλημα. Αν ωστόσο έχετε και ΄αλλα πολύτιμα δεδομένα στο ίδιο σύστημα αρχείων, σιγουρευτείτε ότι έχετε ενημερωμένα αντίγραφα ασφαλείας πριν ενεργοποιήσετε αυτή την επιλογή.

```
# mount -u -o async /usr/obj
```

Ðñïåéäïðïßçóç: Όπως και προηγουμένως, αν το /usr/obj δεν είναι σύστημα αρχείων από μόνο του, αντικαταστήστε το στο παρ΄αδειγμα με το όνομα του πραγματικού σημείου προσ΄αρτησης.

6. Τι να κ΄ανω αν κ΄ατι π΄αει στραβ΄α;

Σιγουρευτείτε ότι το περιβ΄αλλον σας δεν έχει υπολείμματα από προηγούμενες μεταγλωττίσεις. Αυτό είναι αρκετ΄α απλό.

```
# chflags -R noschg /usr/obj/usr
# rm -rf /usr/obj/usr
# cd /usr/src
# make cleandir
# make cleandir
```

Ναι, θα πρέπει να εκτελέσετε το make cleandir δύο φορές.

Επανεκκινήστε έπειτα όλη τη διαδικασία, ξεκινώντας με το make buildworld.

Αν έχετε ακόμα προβλήματα, στείλτε το μήνυμα λ΄αθους και την έξοδο του uname -a στην ηλεκτρονική λίστα γενικών ερωτήσεων του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-questions). Να είστε προετοιμασμένοι να απαντήσετε επιπλέον ερωτήσεις σχετικ΄α με την εγκατ΄ασταση σας!

25.8 Διαγραφή Παρωχημένων Αρχείων, Καταλόγων και Βιβλιοθηκών

Βασισμένο σε σημειώσεις που παρείχε ο Anton Shterenlikht.

Κατ΄α την συνεχή αν΄απτυξη του FreeBSD είναι φυσιολογικό κ΄αποια αρχεία κατ΄α καιρούς να χαρακτηρίζονται ως παρωχημένα. Αυτό μπορεί να συμβεί αν οι λειτουργίες που παρείχαν υλοποιούνται πλέον διαφορετικ΄α, αν ο ο αριθμός έκδοσης της βιβλιοθήκης έχει αλλ΄αξει ή ακόμα και αν έχει διαγραφεί οριστικ΄α από το σύστημα. Στα αρχεία αυτ΄α περιλαμβ΄ανονται επίσης βιβλιοθήκες κατ΄αλογοι που πρέπει να διαγραφούν όταν γίνεται αναβ΄αθμιση του συστήματος. Το όφελος για το χρήστη είναι ότι το σύστημα του δεν γεμίζει από παλι΄α αρχεία τα οποία καταλαμβ΄ανουν ΄αχρηστο χώρο στο μέσο αποθήκευσης και στο backup. Επιπρόσθετα, αν κ΄αποια παλι΄α βιβλιοθήκη είχε προβλήματα σταθερότητας ή ασφ΄αλειας θα πρέπει να την αναβαθμίσετε για να κρατήσετε το σύστημα σας σταθερό και ασφαλές. Τα αρχεία, οι κατ΄αλογοι και οι βιβλιοθήκες που θεωρούνται παρωχημένες φαίνονται στο /usr/src/ObsoleteFiles.inc. Οι παρακ΄ατω οδηγίες θα σας βοηθήσουν να διαγρ΄αψετε αυτ΄α τα αρχεία κατ΄α τη διαδικασία αναβ΄αθμισης του συστήματος.

Υποθέτουμε ότι χρησιμοποιείτε τα βήματα που περιγρ΄αφονται στο Ôìþìá 25.7.1. Μετ΄α την επιτυχή εκτέλση της εντολής `make installworld` και του `mergemaster` που ακολουθεί, θα πρέπει να ελέγξετε για παρωχημένα αρχεία και βιβλιοθήκες όπως φαίνεται παρακ΄ατω:

```
# cd /usr/src
# make check-old
```

Αν βρεθούν παρωχημένα αρχεία, μπορείτε να τα διαγρ΄αψετε με τις παρακ΄ατω εντολές:

```
# make delete-old
```

> **Õðüäåéîç:** Δείτε το `/usr/src/Makefile` για περισσότερες ενδιαφέρουσες επιλογές της `make`.

Για κ΄αθε αρχείο που θα διαγραφεί, θα σας ζητηθεί να επιβεβαιώσετε την ενέργεια. Μπορείτε να παραλείψετε την ερώτηση και να αφήσετε το σύστημα να διαγρ΄αψει αυτ΄α τα αρχεία αυτόματα χρησιμοποιώντας την μεταβλητή του make `BATCH_DELETE_OLD_FILES` με τον τρόπο που φαίνεται παρακ΄ατω:

```
# make -DBATCH_DELETE_OLD_FILES delete-old
```

> Προειδοποίηση: Ε διαγραφή παρωχημένων αρχείων, θα προκαλέσει δυσλειτουργία των εφαρμογών που εξακολουθούν να βασίζονται σε αυτ΄α. Αυτό συμβαίνει ιδιαίτερα σε παλιές βιβλιοθήκες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, θα πρέπει να επαναμεταγλωττίσετε τα προγρ΄αμματα, ports ή βιβλιοθήκες που χρησιμοποιούσαν την παλι΄α βιβλιοθήκη πριν εκτελέσετε την εντολή `make delete-old-libs`.

Μπορείτε να βρείτε προγρ΄αμματα που ελέγχουν τις εξαρτήσεις των κοινόχρηστων βιβλιοθηκών στη Συλλογή των Ports, στο `sysutils/libchk` ή `sysuilts/bsdadminscripts`.

Οι παρωχημένες κοινόχρηστες βιβλιοθήκες μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα λόγω συγκρούσεων με νεώτερες εκδόσεις. Σε αυτές τις περιπτώσεις, θα δείτει μηνύματα όπως τα παρακ΄ατω:

```
/usr/bin/ld: warning libz.so.4, needed by /usr/local/lib/libtiff.so, may conflict with libz.so.5
/usr/bin/ld: warning: librpcsvc.so.4, needed by /usr/local/lib/libXext.so may conflict with librpc
```

Για να επιλύσετε τέτοιου είδους προβλήματα, βρείτε ποιο port εγκατέστησε την βιβλιοθήκη:

```
# pkg_info -W /usr/local/lib/libtiff.so
/usr/local/lib/libtiff.so was installed by package tiff-3.9.4
# pkg_info -W /usr/local/lib/libXext.so
/usr/local/lib/libXext.so was installed by package libXext-1.1.1,1
```

Έπειτα, απεγκαταστήστε, επαναμεταγλωττίστε και επανεγκατασήστε το port. Για να αυτοματοποιήσετε αυτή τη διαδικασία μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα `ports-mgmt/portmaster` και `ports-mgmt/portupgrade`. Αφού βεβαιωθείτε ότι οι παλιές βιβλιοθήκες δεν χρησιμοποιούνται πλέον από κανένα πρόγραμμα, μπορείτε να τις διαγρ΄αψετε με την παρακ΄ατω εντολή:

```
# make delete-old-libs
```

25.9 Διαδικασία για Πολλαπλ΄α Μηχανήματα

Συνεισφορ΄α του Mike Meyer.

Αν έχετε πολλαπλ΄α μηχανήματα στα οποία πρόκειται να χρησιμοποιήσετε το ίδιο δέντρο πηγαίου κώδικα, είναι σπατ΄αλη πόρων (δίσκου, δικτύου και επεξεργαστή) να επαναλαμβ΄ανετε σε όλα τη διαδικασία αν΄ακτησης και μεταγλώττισης. Ε λύση είναι να ορίσετε ένα μηχ΄ανημα να εκτελεί το μεγαλύτερο μέρος της εργασίας, ενώ τα υπόλοιπα θα μπορούν να την ανακτούν μέσω NFS. Στην ενότητα αυτή θα παρουσι΄ασουμε ένα τρόπο με τον οποίο μπορεί να γίνει αυτό.

25.9.1 Προκαταρκτικ΄α

Πρώτα από όλα, αναγνωρίστε το σετ των μηχανημ΄ατων στα οποία σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε τα ίδια εκτελέσιμα. Θα ονομ΄ασουμε αυτή την ομ΄αδα σετ μεταγλώττισης. Κ΄αθε μηχ΄ανημα μπορεί να έχει δικό του προσαρμοσμένο πυρήνα, αλλ΄α θα έχουν όλα τα ίδια εκτελέσιμα userland. Από το σετ αυτό, επιλέξτε ένα μηχ΄ανημα το οποίο θα γίνει το μηχ΄ανημα μεταγλώττισης. Θα είναι το μηχ΄ανημα στο οποίο θα μεταγλωττίζεται το βασικό σύστημα και ο πυρήνας. Το ιδανικό είναι να επιλέξετε ένα γρήγορο μηχ΄ανημα, στο οποίο να υπ΄αρχει αρκετός ελεύθερος χρόνος στον επεξεργαστή για να εκτελεί τα `make buildworld` και `make buildkernel`. Θα πρέπει επίσης να επιλέξετε ένα μηχ΄ανημα δοκιμών στο οποίο θα δοκιμ΄αζετε τις ενημερώσεις λογισμικού πριν τις μεταφέρετε στην παραγωγή. Μπορεί να είναι και το ίδιο το μηχ΄ανημα μεταγλώττισης, αλλ΄α αυτό δεν είναι απαραίτητο.

Όλα τα μηχανήματα στο σετ μεταγλώττισης χρει΄αζεται να προσαρτήσουν το `/usr/obj` και το `/usr/src` από το ίδιο μηχ΄ανημα, και στο ίδιο σημείο προσ΄αρτησης. Το ιδανικό είναι αυτ΄α τα δύο συστήματα αρχείων να βρίσκονται σε διαφορετικό φυσικό δίσκο στο μηχ΄ανημα μεταγλώττισης, αλλ΄α μπορείτε να τα προσαρτήσετε μέσω NFS ακόμα και σε αυτό το μηχ΄ανημα. Αν έχετε πολλαπλ΄α σετ μεταγλώττισης, το `/usr/src` θα πρέπει να βρίσκεται σε ένα από τα μηχανήματα μεταγλώττισης, και να προσαρτ΄αται στα υπόλοιπα μέσω NFS.

Τέλος, βεβαιωθείτε ότι τα αρχεία `/etc/make.conf` και `/etc/src.conf` σε όλα τα μηχανήματα του σετ μεταγλώττισης, είναι ίδια με τα αντίστοιχα στο μηχ΄ανημα μεταγλώττισης. Αυτό σημαίνει ότι το μηχ΄ανημα μεταγλώττισης θα πρέπει να μεταγλωττίζει όλα τα τμήματα του βασικού συστήματος τα οποία θα εγκατασταθούν σε κ΄αθε μηχ΄ανημα του σετ. Επίσης, σε κ΄αθε μηχ΄ανημα στο σετ μεταγλώττισης θα πρέπει να οριστεί το όνομα του δικού του προσαρμοσμένου πυρήνα μέσω της μεταβλητής `KERNCONF` στο `/etc/make.conf`, ενώ και το μηχ΄ανημα μεταγλώττισης θα πρέπει να έχει μια λίστα όλων των ΄αλλων στο `KERNCONF`, ξεκινώντας από το δικό του. Το μηχ΄ανημα μεταγλώττισης, θα πρέπει να έχει τα αρχεία ρύθμισης του πυρήνα όλων των ΄αλλων μηχανημ΄ατων στον κατ΄αλογο `/usr/src/sys/arch/conf` αν πρόκειται να μεταγλωττίζει τους πυρήνες τους.

25.9.2 Το Βασικό Σύστημα

Έχοντας πραγματοποιήσει όλα τα παραπ΄ανω, είστε έτοιμος να μεταγλωττίσετε τα π΄αντα. Μεταγλωττίστε τον πυρήνα και το βασικό σύστημα όπως περιγρ΄αψαμε στο ÔìÞiá 25.7.7.2 χρησιμοποιώντας το μηχ΄ανημα μεταγλώττισης, αλλ΄α μην εγκαταστήσετε τίποτα. Μετ΄α το τέλος της μεταγλώττισης, χρησιμοποιήστε το μηχ΄ανημα δοκιμών και εγκαταστήστε τον πυρήνα που μόλις δημιουργήσατε. Αν το μηχ΄ανημα αυτό προσαρτ΄α το `/usr/src` και το `/usr/obj` μέσω NFS, όταν το επανεκκινήσετε σε κατ΄ασταση ενός χρήστη, θα χρειαστεί να ενεργοποιήσετε το δίκτυο και να τα προσαρτήσετε. Ο ευκολότερος τρόπος για αυτό, είναι να εκκινήσετε σε κατ΄ασταση πολλαπλών χρηστών και έπειτα να εκτελέσετε `shutdown now` για να μεταβείτε σε κατ΄ασταση ενός χρήστη. Μόλις

γίνει αυτό, μπορείτε να εγκαταστήσετε τον νέο πυρήνα και το βασικό σύστημα, και να εκτελέσετε το `mergemaster` όπως θα κ΄ανατε συνήθως. Όταν τελειώσετε, επανεκκινήστε αυτό το μηχ΄ανημα στην κανονική λειτουργία πολλαπλών χρηστών.

Όταν βεβαιωθείτε ότι όλα λειτουργούν σωστ΄α στο μηχ΄ανημα δοκιμών, χρησιμοποιήστε την ίδια διαδικασία για να εγκαταστήσετε το νέο λογισμικό σε κ΄αθε ένα από τα υπόλοιπα μηχανήματα του σετ μεταγλώττισης.

25.9.3 Ports

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις ίδιες ιδέες και για το δέντρο των ports. Το πρώτο κρίσιμο βήμα είναι να προσαρτήσετε το `/usr/ports` από το ίδιο μηχ΄ανημα, σε όλα τα μηχανήματα του σετ μεταγλώττισης. Μπορείτε έπειτα να ρυθμίσετε το `/etc/make.conf` ώστε να διαμοιρ΄αζονται τα distfiles. Θα πρέπει να θέσετε το `DISTDIR` σε ένα κοινόχρηστο κατ΄αλογο, στον οποίο θα δώσετε δικαιώματα εγγραφής σε οποιοδήποτε χρήστη έχετε δηλώσει ως `root` στο NFS. Σε κ΄αθε μηχ΄ανημα θα πρέπει επίσης να οριστεί η μεταβλητή `WRKDIRPREFIX` ώστε να δείχνει σε ένα τοπικό κατ΄αλογο. Τέλος, αν σκοπεύετε να μεταγλωττίζετε και να διανέμετε έτοιμα πακέτα, θα πρέπει να θέσετε την μεταβλητή `PACKAGES` σε ένα κατ΄αλογο, όπως κ΄ανατε και με την `DISTDIR`.

Óçìåéþóåéò

1. Αυτό βέβαια δεν είναι απόλυτα αληθινό. Δεν μπορούμε να συνεχίσουμε να υποστηρίζουμε τις παλιές εκδόσεις του FreeBSD για π΄αντα, αν και τις υποστηρίζουμε για πολλ΄α χρόνια. Για πλήρη περιγραφή της τρέχουσας πολιτικής όσο αφορ΄α την ασφ΄αλεια των παλιών εκδόσεων του FreeBSD, δείτε http://www.FreeBSD.org/security/.

ÊåöÜëáéï 26 DTrace

Γρ΄αφηκε από τον Tom Rhodes.

26.1 Σύνοψη

Το DTrace, γνωστό επίσης ως Dynamic Tracing, είναι ένα εργαλείο το οποίο αναπτύχθηκε από την Sun για τον εντοπισμό προβλημ΄ατων απόδοσης σε συστήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ή χρησιμοποιούνται ήδη στην παραγωγή. Δεν πρόκειται για εργαλείο αποσφαλμ΄ατωσης, αλλ΄α για εργαλείο αν΄αλυσης πραγματικού χρόνου, με το οποίο μπορούν να εντοπιστούν προβλήματα απόδοσης και ΄αλλες καταστ΄ασεις.

Το DTrace είναι ένα θαυμ΄ασιο εργαλείο profiling και διαθέτει εντυπωσιακό πλήθος χαρακτηριστικών για την δι΄αγνωση προβλημ΄ατων του συστήματος. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να εκτελέσει από πριν έτοιμα scripts, με τα οποία μπορείτε να εκμεταλλευθείτε καλύτερα τις δυνατότητες του. Οι χρήστες μπορούν ακόμα να γρ΄αψουν και τα δικ΄α τους βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα, χρησιμοποιώντας την Γλώσσα D που παρέχει το DTrace, και να προσαρμόσουν με αυτό τον τρόπο το profiling στις δικές τους αν΄αγκες.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα γνωρίζετε:

- Τι είναι το DTrace και τι δυνατότητες παρέχει.
- Τις διαφορές υλοποίησης μεταξύ του DTrace του Solaris και του FreeBSD.
- Πως να ενεργοποιήσετε και να χρησιμοποιήσετε το DTrace στο FreeBSD.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να κατανοείτε βασικές έννοιες του UNIX και του FreeBSD (ÊåöÜëáéï 4).
- Να είστε εξοικειωμένος με τις βασικές διαδικασίες ρύθμισης και μεταγλώττισης προσαρμοσμένου πυρήνα (ÊåöÜëáéï 9).
- Να είστε εξοικειωμένος με την ασφ΄αλεια και τον τρόπο που αυτή σχετίζεται με το FreeBSD (ÊåöÜëáéï 15).
- Να κατανοείτε πως μπορείτε να ανακτήσετε τον πηγαίο κώδικα του FreeBSD και να τον χρησιμοποιήσετε ώστε να επαναμεταγλωττίσετε το σύστημα σας (ÊåöÜëáéï 25).

Ðñïåéäïðïßçóç: Τη δεδομένη στιγμή, το DTrace θεωρείται ότι είναι σε πειραματικό στ΄αδιο. Ορισμένες επιλογές μπορεί να υπολείπονται σε λειτουργικότητα, και κ΄αποια τμήματα ίσως να μη λειτουργούν καθόλου. Με την π΄αροδο του χρόνου, οι παραπ΄ανω δυνατότητες θα θεωρηθούν έτοιμες για χρήση σε μηχανήματα παραγωγής, και η παρούσα τεκμηρίωση θα ανανεωθεί ώστε να αντιπροσωπεύει αυτή την κατ΄ασταση.

26.2 Διαφορές στην Υλοποίηση

Αν και το DTrace στο FreeBSD είναι αρκετά όμοιο με αυτό του Solaris, υπάρχουν κάποιες διαφορές που θα πρέπει να τις εξηγήσουμε πριν συνεχίσουμε. Ε μεγαλύτερη διαφορά που θα παρατηρήσουν οι χρήστες, είναι ότι στο FreeBSD το DTrace πρέπει να ενεργοποιηθεί χειροκίνητα. Υπάρχουν διάφορες επιλογές και αρθρώματα για τον πυρήνα που πρέπει να ενεργοποιηθούν ώστε το DTrace να λειτουργεί σωστά. Θα εξηγήσουμε αργότερα αυτές τις ρυθμίσεις.

Ε επιλογή `DDB_CTF` του πυρήνα χρησιμοποιείται για να ενεργοποιήσει την υποστήριξη φορτώματος των δεδομένων CTF από τον πυρήνα και τα αρθρώματα του. Το CTF είναι το Compact C Type format του Solaris, το οποίο ενθυλακώνει μια ελαττωμένη μορφή πληροφοριών αποσφαλμάτωσης (debugging), όμοια με το DWARF και τα stabs. Αυτά τα δεδομένα CTF προστίθενται στα εκτελέσιμα μέσω των εργαλείων `ctfconvert` και `ctfmerge`. Το βοηθητικό πρόγραμμα `ctfconvert` ερμηνεύει τα τμήματα των DWARF ELF που περιέχουν πληροφορίες debug (δημιουργούνται από το μεταγλωττιστή), και το `ctfmerge` συγχωνεύει τα τμήματα CTF και ELF από τα αντικείμενα σε άλλα εκτελέσιμα ή κοινόχρηστες βιβλιοθήκες. Περισσότερες πληροφορίες για την ενεργοποίηση των παραπάνω στη μεταγλώττιση του πυρήνα και του συστήματος του FreeBSD, θα δούμε παρακάτω.

Στο FreeBSD κάποιοι παροχείς είναι διαφορετικοί σε σχέση με το Solaris. Ο πιο αξιοσημείωτος είναι ο παροχέας `dtmalloc` ο οποίος επιτρέπει το tracing του `malloc()` ανάλογα με τον τύπο του, στον πυρήνα του FreeBSD.

Μόνο ο `root` μπορεί να χρησιμοποιήσει το DTrace στο FreeBSD. Αυτό σχετίζεται με διαφορές στην ασφάλεια, καθώς το Solaris διαθέτει κάποιους ελέγχους ασφάλειας χαμηλού επιπέδου, οι οποίοι δεν υπάρχουν ακόμα στο FreeBSD. Για το λόγο αυτό, η χρήση της συσκευής `/dev/dtrace/dtrace` απαγορεύεται αυστηρά για όλους τους χρήστες εκτός από τον `root`.

Τέλος, το λογισμικό DTrace βρίσκεται υπό την άδεια CDDL της Sun. Μπορείτε να διαβάσετε το κείμενο της άδειας `Common Development and Distribution License` στο FreeBSD, στο αρχείο `/usr/src/cddl/contrib/opensolaris/OPENSOLARIS.LICENSE` ή να το διαβάσετε online στη διεύθυνση http://www.opensolaris.org/os/licensing.

Ε άδεια ουσιαστικά σημαίνει ότι ένας πυρήνας FreeBSD με τις επιλογές του DTrace, εξακολουθεί να βρίσκεται υπό την άδεια BSD. Ωστόσο το CDDL εμπλέκεται τη στιγμή που γίνεται διανομή των αρθρωμάτων σε δυαδική μορφή, ή τη στιγμή που φορτώνονται.

26.3 Ενεργοποίηση της Υποστήριξης DTrace

Για να ενεργοποιήσετε την υποστήριξη για το DTrace, προσθέστε τις ακόλουθες γραμμές στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα:

```
options         KDTRACE_HOOKS
options         DDB_CTF
```

> **Óçìåßùóç:** Οι χρήστες της αρχιτεκτονικής AMD64 θα θέλουν να προσθέσουν την ακόλουθη γραμμή στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα τους:
>
> ```
> options         KDTRACE_FRAME
> ```
>
> Ε επιλογή αυτή παρέχει υποστήριξη για τη λειτουργία FBT. Το DTrace μπορεί να λειτουργήσει και χωρίς αυτήν. Ωστόσο, θα παρέχει περιορισμένη υποστήριξη για function boundary tracing.

Όλος ο πηγαίος κώδικας θα πρέπει να μεταγλωττιστεί ξαν΄α με τις επιλογές CTF. Για να γίνει αυτό, μεταγλωττίστε ξαν΄α το FreeBSD χρησιμοποιώντας:

```
# cd /usr/src

# make WITH_CTF=1 kernel
```

Θα χρειαστεί να επανεκκινήσετε το σύστημα.

Μετ΄α την επανεκκίνηση, και με τον νέο πυρήνα φορτωμένο πλέον στη μνήμη, θα πρέπει να προσθέσετε υποστήριξη για το κέλυφος Korn. Αυτό απαιτείται, καθώς τα εργαλεία DTrace περιλαμβ΄ανουν δι΄αφορα βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα τα οποία είναι γραμμένα σε `ksh`. Εγκαταστήστε το port `shells/ksh93`. Μπορείτε επίσης να εκτελέσετε αυτ΄α τα εργαλεία και μέσω του `shells/pdksh` ή του `shells/mksh`.

Τέλος, ανακτήστε την τρέχουσα σειρ΄α εργαλείων DTrace. Ε τελευταία έκδοση διατίθεται στην τοποθεσία http://www.opensolaris.org/os/community/dtrace/dtracetoolkit/. Διατίθεται και πρόγραμμα εγκατ΄αστασης, το οποίο δεν είναι ωστόσο απαραίτητο να εκτελέσετε προκειμένου να χρησιμοποιήσετε τα εργαλεία.

26.4 Χρησιμοποιώντας το DTrace

Πριν χρησιμοποιήσετε τις λειτουργίες του DTrace, θα πρέπει να υπ΄αρχει η αντίστοιχη συσκευή. Για να φορτώσετε τη συσκευή, θα πρέπει να δώσετε την παρακ΄ατω εντολή:

```
# kldload dtraceall
```

Θα πρέπει να έχετε πλέον υποστήριξη DTrace. Για να δείτε όλα τα probes, θα πρέπει να εκτελέσετε ως διαχειριστής την παρακ΄ατω εντολή:

```
# dtrace -l | more
```

Όλη η έξοδος περν΄αει μέσω του βοηθητικού προγρ΄αμματος `more`, διαφορετικ΄α γρήγορα θα υπερχείλιζε την προσωρινή μνήμη της οθόνης. Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να θεωρηθεί ότι το DTrace λειτουργεί. Είναι πλέον ώρα να εξετ΄ασουμε αυτή τη σειρ΄α εργαλείων.

Ε σειρ΄α των εργαλείων είναι μια συλλογή από έτοιμα scripts που εκτελούνται με το DTrace ώστε να συλλέξουν πληροφορίες σχετικ΄α με το σύστημα. Υπ΄αρχουν scripts που ελέγχουν για ανοικτ΄α αρχεία, τη μνήμη, τη χρήση της CPU και πολλ΄α ακόμα. Κ΄αντε εξαγωγή των scripts με την ακόλουθη εντολή:

```
# gunzip -c DTraceToolkit* | tar xvf -
```

Μετακινηθείτε στον κατ΄αλογο που τα αποσυμπιέσατε με την εντολή `cd` και αλλ΄αξτε τα δικαιώματα εκτέλεσης σε όλα τα αρχεία, όπως στα αρχεία με τα μικρ΄α γρ΄αμματα, σε `755`.

Θα χρειαστεί να γίνουν αλλαγές στο περιεχόμενο σε όλα τα scripts. Όσα περιέχουν το `/usr/bin/ksh` θα πρέπει να αλλαχθούν σε `/usr/local/bin/ksh`, τα ΄αλλα που περιέχουν το `/usr/bin/sh` θα πρέπει να αλλαχθούν σε `/bin/sh`, και τέλος αυτ΄α που περιέχουν το `/usr/bin/perl` θα πρέπει να αλλαχθούν σε `/usr/local/bin/perl`.

Óçìáíôéêü: Στο σημείο αυτό είναι σημαντικό να υπενθυμίσουμε στον αναγνώστη ότι η υποστήριξη DTrace στο FreeBSD είναι ατελής και πειραματική. Πολλά από αυτά τα scripts δεν θα λειτουργήσουν, καθώς είναι είτε πολύ προσανατολισμένα στο Solaris, ή χρησιμοποιούν probes τα οποία δεν υποστηρίζονται τη δεδομένη στιγμή.

Τη στιγμή που γράφονται αυτές οι γραμμές, μόνο δύο scripts από τη σειρά εργαλείων του DTrace υποστηρίζονται πλήρως στο FreeBSD: το `hotkernel` και το `procsystime`. Αυτά τα δύο θα εξερευνήσουμε στα επόμενα τμήματα αυτής της ενότητας.

Το `hotkernel` έχει σχεδιαστεί να αναγνωρίζει ποια συνάρτηση καταναλώνει το μεγαλύτερο χρόνο στον πυρήνα. Εκτελώντας το υπό κανονικές συνθήκες, θα δείτε έξοδο παρόμοια με την παρακάτω:

```
# ./hotkernel
Sampling... Hit Ctrl-C to end.
```

Ο διαχειριστής του συστήματος θα πρέπει να χρησιμοποιήσει το συνδυασμό πλήκτρων **Ctrl+C** για να σταματήσει τη διεργασία. Με τον τερματισμό του, το script θα απεικονίσει μια σειρά από συναρτήσεις του πυρήνα και πληροφορίες σχετικά με το χρόνο τους, ταξινομώντας τις σε αύξουσα σειρά ανάλογα με το χρόνο:

```
kernel`_thread_lock_flags                                  2   0.0%
0xc1097063                                                 2   0.0%
kernel`sched_userret                                       2   0.0%
kernel`kern_select                                         2   0.0%
kernel`generic_copyin                                      3   0.0%
kernel`_mtx_assert                                         3   0.0%
kernel`vm_fault                                            3   0.0%
kernel`sopoll_generic                                      3   0.0%
kernel`fixup_filename                                      4   0.0%
kernel`_isitmyx                                            4   0.0%
kernel`find_instance                                       4   0.0%
kernel`_mtx_unlock_flags                                   5   0.0%
kernel`syscall                                             5   0.0%
kernel`DELAY                                               5   0.0%
0xc108a253                                                 6   0.0%
kernel`witness_lock                                        7   0.0%
kernel`read_aux_data_no_wait                               7   0.0%
kernel`Xint0x80_syscall                                    7   0.0%
kernel`witness_checkorder                                  7   0.0%
kernel`sse2_pagezero                                       8   0.0%
kernel`strncmp                                             9   0.0%
kernel`spinlock_exit                                      10   0.0%
kernel`_mtx_lock_flags                                    11   0.0%
kernel`witness_unlock                                     15   0.0%
kernel`sched_idletd                                      137   0.3%
0xc10981a5                                             42139  99.3%
```

Το script αυτό λειτουργεί επίσης με αρθρώματα του πυρήνα. Για να χρησιμοποιήσετε αυτό το χαρακτηριστικό, εκτελέστε το με την επιλογή `-m`:

```
# ./hotkernel -m
Sampling... Hit Ctrl-C to end.
```

```
^C
MODULE                                                  COUNT   PCNT
0xc107882e                                                  1   0.0%
0xc10e6aa4                                                  1   0.0%
0xc1076983                                                  1   0.0%
0xc109708a                                                  1   0.0%
0xc1075a5d                                                  1   0.0%
0xc1077325                                                  1   0.0%
0xc108a245                                                  1   0.0%
0xc107730d                                                  1   0.0%
0xc1097063                                                  2   0.0%
0xc108a253                                                 73   0.0%
kernel                                                    874   0.4%
0xc10981a5                                             213781  99.6%
```

Το `procsystime` script *συλλαμβάνει και τυπώνει τον χρόνο των κλήσεων συστήματος για μια συγκεκριμένη διεργασία μέσω του* PID *ή του ονόματος της. Στο παρακάτω παράδειγμα έχουμε ξεκινήσει μια νέα διεργασία του* `/bin/csh`. *Εκτελέσαμε το* `procsystime` *και το αφήσαμε στην αναμονή καθώς γράφαμε μερικές εντολές στο* `csh` *που είχαμε ανοίξει. Αυτά είναι τα αποτελέσματα της δοκιμής μας*:

```
# ./procsystime -n csh
Tracing... Hit Ctrl-C to end...
^C

Elapsed Times for processes csh,

         SYSCALL          TIME (ns)
          getpid               6131
       sigreturn               8121
           close              19127
           fcntl              19959
             dup              26955
         setpgid              28070
            stat              31899
       setitimer              40938
           wait4              62717
       sigaction              67372
     sigprocmask             119091
    gettimeofday             183710
           write             263242
          execve             492547
           ioctl             770073
           vfork            3258923
      sigsuspend            6985124
            read         3988049784
```

Όπως *φαίνεται, η κλήση του συστήματος για ανάγνωση* `(read())` *είναι αυτή που καταναλώνει τον περισσότερο χρόνο σε νανοδευτερόλεπτα, ενώ το λιγότερο τον καταναλώνει η κλήση συστήματος* `getpid()`.

26.5 Η Γλώσσα D

Η σειρά εργαλείων DTrace, περιλαμβάνει αρκετά scripts γραμμένα στην ειδική γλώσσα του DTrace. Η γλώσσα αυτή ονομάζεται "η γλώσσα D" στην τεκμηρίωση της Sun, και είναι αρκετά όμοια με τη C++. Αναλυτική περιγραφή αυτής της γλώσσας είναι πέρα από τους σκοπούς αυτού του κειμένου. Υπάρχει ενεργή συζήτηση σχετικά με αυτή, στη διεύθυνση http://wikis.sun.com/display/DTrace/Documentation.

IV. Δικτυακές Επικοινωνίες

Το FreeBSD είναι ένα από τα πιο ευρέως διαδεδομένα λειτουργικά συστήματα για υψηλής απόδοσης δικτυακές εφαρμογές και εξυπηρετητές. Τα κεφάλαια σε αυτό το τμήμα περιγράφουν:

- Τις επικοινωνίες με σειραϊκή σύνδεση (serial)
- Τα πρωτόκολλα PPP και PPP πάνω από Ethernet
- Την Ελεκτρονική Αλληλογραφία
- Την Εγκατάσταση Δικτυακών Υπηρεσιών
- Τη Ρύθμιση και Λειτουργία των Firewalls
- Άλλα Προχωρημένα Θέματα Δικτύων

Αυτά τα κεφάλαια έχουν σχεδιαστεί περισσότερο ως οδηγός αναφοράς παρά ως εισαγωγικό κείμενο. Γι αυτό είναι πιο χρήσιμα ως οδηγοί στους οποίους μπορείτε να ανατρέξετε όταν χρειάζεστε κάποια πληροφορία για το FreeBSD. Δε χρειάζεται να τα διαβάσετε με κάποια συγκεκριμένη σειρά, ούτε χρειάζεται να τα έχετε διαβάσει όλα πριν αρχίσετε να ασχολείστε με το FreeBSD.

ÊåöÜëáéï 27 Σειριακές Επικοινωνίες

27.1 Σύνοψη

Το UNIX πάντοτε υποστήριζε σειριακές επικοινωνίες. Για την ακρίβεια, τα πρώτα UNIX μηχανήματα βασίζονταν σε σειριακές γραμμές για την είσοδο και έξοδο στο χρήστη. Τα πράγματα ωστόσο έχουν αλλάξει πολύ από τις μέρες που το συνηθισμένο "τερματικό" αποτελούνταν από ένα σειριακό εκτυπωτή 10 χαρακτήρων το δευτερόλεπτο και ένα πληκτρολόγιο. Το κεφάλαιο αυτό θα καλύψει κάποιους από τους τρόπους σειριακής επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται από το FreeBSD.

Αφού διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα ξέρετε:

- Πως να συνδέσετε τερματικά στο FreeBSD σύστημα σας.
- Πως να χρησιμοποιήσετε ένα modem για να συνδεθείτε σε απομακρυσμένα συστήματα.
- Πως να επιτρέψετε σε απομακρυσμένους χρήστες να συνδεθούν στο σύστημα σας μέσω modem.
- Πως να εκκινήσετε το σύστημα σας μέσω σειριακής κονσόλας.

Πριν διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα πρέπει:

- Να ξέρετε πως θα ρυθμίσετε και θα εγκαταστήσετε ένα νέο πυρήνα (ÊåöÜëáéï 9).
- Να κατανοείτε τις άδειες και διεργασίες του UNIX (ÊåöÜëáéï 4).
- Να έχετε πρόσβαση στο τεχνικό εγχειρίδιο του υλικού σας (modem ή κάρτα πολλαπλών σειριακών θυρών) που θέλετε να χρησιμοποιήσετε στο FreeBSD.

27.2 Εισαγωγή

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Από το FreeBSD 8.0 και μετά, τα αρχεία συσκευών των σειριακών θυρών μετονομάστηκαν από `/dev/cuadN` σε `/dev/cuauN` και από `/dev/ttydN` σε `/dev/ttyuN`. Οι χρήστες του FreeBSD 7.X θα πρέπει να προσαρμόσουν την παρακάτω τεκμηρίωση σύμφωνα με τις παραπάνω αλλαγές.

27.2.1 Ορολογία

bps

Bits Ανά Δευτερόλεπτο — ο ρυθμός μετάδοσης των δεδομένων

DTE

Data Terminal Equipment, Τερματικός Εξοπλισμός Δεδομένων — για παράδειγμα, ο υπολογιστής σας

DCE

Data Communications Equipment, Εξοπλισμός Επικοινωνίας Δεδομένων — το modem σας

RS-232

Πρότυπο της EIA για το υλικό που χρησιμοποιείται στις σειριακές επικοινωνίες

Όταν αναφερόμαστε στο ρυθμό μετ΄αδοσης δεδομένων επικοινωνίας, δεν χρησιμοποιούμε π΄αντοτε τον όρο "baud". Το baud αναφέρεται στον αριθμό των μεταβ΄ασεων του ηλεκτρικού σήματος στη μον΄αδα του χρόνου, ενώ κανονικ΄α πρέπει να χρησιμοποιείται το "bps" (bits αν΄α δευτερόλεπτο) που είναι ο σωστός όρος (η τουλ΄αχιστον δεν φαίνεται να ενοχλεί πολύ τους σχολαστικούς).

27.2.2 Θύρες και Καλώδια

Για να συνδέσετε ένα modem ή τερματικό στο FreeBSD σύστημα σας, θα χρειαστείτε μια σειριακή θύρα στον υπολογιστή σας, και το κατ΄αλληλο καλώδιο για να συνδέσετε τη σειριακή συσκευή σας. Αν είστε ήδη εξοικειωμένος με το υλικό σας και το καλώδιο που απαιτείται, μπορείτε με ασφ΄αλεια να παραλείψετε αυτή την ενότητα.

27.2.2.1 Καλώδια

Υπ΄αρχουν αρκετοί διαφορετικοί τύποι σειριακών καλωδίων. Οι δύο πιο κοινοί τύποι για τους σκοπούς μας, είναι τα καλώδια τύπου null-modem και τα τυποποιημένα καλώδια RS-232 (γνωστ΄α και ως "ευθείες"). Ε τεκμηρίωση του υλικού σας θα πρέπει να περιγρ΄αφει τον τύπο του καλωδίου που απαιτείται.

27.2.2.1.1 Καλώδια Τύπου Null-modem

Ένα καλώδιο τύπου null-modem, μεταφέρει απευθείας κ΄αποια σήματα όπως η "Γείωση Σήματος (SG)", αλλ΄α αντιστρέφει τις συνδέσεις σε κ΄αποια ΄αλλα. Για παρ΄αδειγμα, ο ακροδέκτης "Μετ΄αδοσης Δεδομένων" (γνωστός και ως TD) της μιας πλευρ΄ας, συνδέεται με τον ακροδέκτη "Λήψης Δεδομένων" (γνωστός και ως RD) της ΄αλλης.

Μπορείτε επίσης να φτι΄αξετε το δικό σας καλώδιο τύπου null-modem (π.χ. για λόγους ποιότητας) για χρήση με τερματικ΄α. Ο παρακ΄ατω πίνακας δείχνει τα σήματα του RS-232 και τους αριθμούς των ακροδεκτών σε ένα συνδέτη DB-25. Σημειώστε επίσης ότι το πρότυπο ορίζει απευθείας σύνδεση των ακροδεκτών 1 της κ΄αθε ΄ακρης. Πρόκειται για τον ακροδέκτη της Προστατευτικής Γείωσης, αλλ΄α συχν΄α η σύνδεση του παραλείπεται. Μερικ΄α τερματικ΄α λειτουργούν κανονικ΄α χρησιμοποιώντας μόνο τους ακροδέκτες 2, 3 και 7, ενώ κ΄αποιοι ΄αλλα απαιτούν διαφορετικές ρυθμίσεις σε σχέση με τα παραδείγματα που φαίνονται παρακ΄ατω.

Ðßíáêáò 27-1. *Καλώδιο* **Null-Modem DB-25** *σε* **DB-25**

Σήμα	*Ακροδέκτης* #		*Ακροδέκτης* #	*Σήμα*
SG	7	*συνδέεται στο*	7	SG
TD	2	*συνδέεται στο*	3	RD

Σήμα	Ακροδέκτης #		Ακροδέκτης #	Σήμα
RD	3	συνδέεται στο	2	TD
RTS	4	συνδέεται στο	5	CTS
CTS	5	συνδέεται στο	4	RTS
DTR	20	συνδέεται στο	6	DSR
DTR	20	συνδέεται στο	8	DCD
DSR	6	συνδέεται στο	20	DTR
DCD	8	συνδέεται στο	20	DTR

Παρακ΄ατω φαίνονται δύο διατ΄αξεις που είναι πιο κοινές στις μέρες μας.

Ðßíáêáò 27-2. Καλώδιο **Null-Modem DB-9** σε **DB-9**

Σήμα	Ακροδέκτης #		Ακροδέκτης #	Σήμα
RD	2	συνδέεται στο	3	TD
TD	3	συνδέεται στο	2	RD
DTR	4	συνδέεται στο	6	DSR
DTR	4	συνδέεται στο	1	DCD
SG	5	συνδέεται στο	5	SG
DSR	6	συνδέεται στο	4	DTR
DCD	1	συνδέεται στο	4	DTR
RTS	7	συνδέεται στο	8	CTS
CTS	8	συνδέεται στο	7	RTS

Ðßíáêáò 27-3. Καλώδιο **Null-Modem DB-9** σε **DB-25**

Σήμα	Ακροδέκτης #		Ακροδέκτης #	Σήμα
RD	2	συνδέεται στο	2	TD
TD	3	συνδέεται στο	3	RD
DTR	4	συνδέεται στο	6	DSR
DTR	4	συνδέεται στο	8	DCD
SG	5	συνδέεται στο	7	SG
DSR	6	συνδέεται στο	20	DTR
DCD	1	συνδέεται στο	20	DTR
RTS	7	συνδέεται στο	5	CTS
CTS	8	συνδέεται στο	4	RTS

Óçìåßùóç: Όταν ένας ακροδέκτης σε μια ΄ακρη χρει΄αζεται να συνδεθεί με δύο ακροδέκτες στην ΄αλλη, συνήθως ενώνουμε τους ακροδέκτες μεταξύ τους στη μια ΄ακρη με ένα μικρό καλώδιο, και χρησιμοποιούμε ένα μακρύτερο καλώδιο για την ένωση με την ΄αλλη ΄ακρη.

Ε παραπ΄ανω δι΄αταξη φαίνεται να είναι η πιο διαδεδομένη. Σε μια παραλλαγή (που εξηγείται στο

βιβλίο Το RS-232 με Απλ΄α Βήματα), το SG συνδέεται στο SG, το TD συνδέεται στο RD, τα RTS και CTS συνδέονται στο DCD, το DTR συνδέεται στο DSR, και αντίστροφα.

27.2.2.1.2 Τυποποιημένα Καλώδια RS-232C

Ένα τυποποιημένο σειριακό καλώδιο RS-232C, μεταφέρει όλα τα σήματα απευθείας από τη μια ΄ακρη στην ΄αλλη, χωρίς καμι΄α αλλαγή στους ακροδέκτες. Αυτό απλ΄α σημαίνει ότι ο ακροδέκτης "Μετ΄αδοσης Δεδομένων (TD)" της μιας ΄ακρης, συνδέεται στον ακροδέκτη "Μετ΄αδοσης Δεδομένων (TD)" της ΄αλλης ΄ακρης. Αυτό είναι και το είδος του καλωδίου που θα χρησιμοποιήσετε για να συνδέσετε ένα modem στο FreeBSD σύστημα σας, και είναι επίσης κατ΄αλληλο για ορισμένα τερματικ΄α.

27.2.2.2 Θύρες

Οι σειριακές θύρες είναι οι συσκευές που μεταφέρουν τα δεδομένα μεταξύ του FreeBSD συστήματος και του τερματικού. Ε ενότητα αυτή περιγρ΄αφει τα είδη των θυρών που υπ΄αρχουν, και πως τα χειρίζεται το FreeBSD.

27.2.2.2.1 Είδη Θυρών

Υπ΄αρχουν δι΄αφορα είδη σειριακών θυρών. Πριν αγορ΄ασετε ή κατασκευ΄ασετε κ΄αποιο καλώδιο, θα πρέπει να βεβαιωθείτε ότι ταιρι΄αζει με τη θύρα του τερματικού και του FreeBSD συστήματος σας.

Τα περισσότερα τερματικ΄α διαθέτουν θύρες DB-25. Οι προσωπικοί υπολογιστές, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που εκτελούν FreeBSD, μπορεί να έχουν θύρες τύπου DB-25 ή DB-9. Αν διαθέτετε κ΄αρτα πολλαπλών σειριακών θυρών στον υπολογιστή σας, μπορεί να διαθέτει θύρες τύπου RJ-12 ή RJ-45.

Δείτε την τεκμηρίωση που συνοδεύει το υλικό σας, για τις τεχνικές προδιαγραφές της θύρας που χρησιμοποιεί. Συνήθως μπορείτε να βγ΄αλετε συμπέρασμα αν απλώς κοιτ΄αξετε την υποδοχή.

27.2.2.2.2 Ονόματα Θυρών

Στο FreeBSD, έχετε πρόσβαση σε κ΄αθε σειριακή θύρα μέσω μιας καταχώρισης στον κατ΄αλογο `/dev`. Υπ΄αρχουν δύο διαφορετικ΄α είδη καταχωρίσεων:

- Οι θύρες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για είσοδο στο σύστημα, ονομ΄αζονται `/dev/ttyuN` όπου το `N` είναι ο αριθμός της θύρας (η αρίθμηση ξεκιν΄αει από το μηδέν). Γενικ΄α, οι θύρες αυτές προορίζονται για σύνδεση με τερματικ΄α. Οι θύρες εισόδου απαιτούν να είναι ενεργό το σήμα ανίχνευσης φέροντος (DCD) στη σειριακή γραμμή, προκειμένου να λειτουργήσουν σωστ΄α.
- Οι θύρες κλήσης ή εξόδου, ονομ΄αζονται `/dev/cuauN`. Οι θύρες αυτές δεν χρησιμοποιούνται συνήθως για τερματικ΄α, αλλ΄α για modems. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτή τη θύρα για κ΄αποιο τερματικό που δεν υποστηρίζει το σήμα ανίχνευσης φέροντος.

Αν έχετε συνδέσει ένα τερματικό στην πρώτη σειριακή θύρα (που στο MS-DOS αναφέρεται ως `COM1`), θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την συσκευή `/dev/ttyu0` για να αναφερθείτε στο τερματικό. Αν το τερματικό είναι στη δεύτερη σειριακή θύρα (που είναι επίσης γνωστή ως `COM2`) χρησιμοποιήστε τη συσκευή `/dev/ttyu1`, κ.ο.κ.

27.2.3 Ρύθμιση του Πυρήνα

Το FreeBSD από προεπιλογή υποστηρίζει τέσσερις σειριακές θύρες. Στον κόσμο του MS-DOS οι θύρες αυτές είναι γνωστές ως: `COM1`, `COM2`, `COM3`, και `COM4`. Το FreeBSD αυτή τη στιγμή υποστηρίζει "κουτές" σειριακές κάρτες πολλαπλών θυρών, όπως τις BocaBoard 1008 και 2016, όπως και πιο ευφυής κάρτες, όπως αυτές που κατασκευάζονται από την Digiboard και την Stallion Technologies. Ο προεπιλεγμένος πυρήνας ωστόσο, εκτελεί ανίχνευση μόνο για τις τυπικές σειριακές (COM) θύρες.

Για να δείτε αν ο πυρήνας σας αναγνωρίζει οποιαδήποτε από τις σειριακές θύρες, παρατηρήστε τα μηνύματα κατά τη διάρκεια εκκίνησης του συστήματος, ή χρησιμοποιήστε την εντολή `/sbin/dmesg` για να ξαναδείτε τα μηνύματα του πυρήνα κατά τη διάρκεια της εκκίνησης. Πιο συγκεκριμένα, αναζητήστε τα μηνύματα που ξεκινούν με τους χαρακτήρες `sio`.

> **Õðüäåéîç:** Για να δείτε μόνο τα μηνύματα που περιέχουν τη λέξη `sio`, χρησιμοποιήστε την εντολή:
>
> ```
> # /sbin/dmesg | grep 'sio'
> ```

Για παράδειγμα, σε ένα σύστημα με τέσσερις σειριακές θύρες, τα μηνύματα του πυρήνα που σχετίζονται με αυτές φαίνονται παρακάτω:

```
sio0 at 0x3f8-0x3ff irq 4 on isa
sio0: type 16550A
sio1 at 0x2f8-0x2ff irq 3 on isa
sio1: type 16550A
sio2 at 0x3e8-0x3ef irq 5 on isa
sio2: type 16550A
sio3 at 0x2e8-0x2ef irq 9 on isa
sio3: type 16550A
```

Αν ο πυρήνας σας δεν αναγνωρίζει όλες τις σειριακές σας θύρες, πιθανόν να χρειαστεί να τον ρυθμίσετε χρησιμοποιώντας το αρχείο `/boot/device.hints`. Μπορείτε επίσης να μετατρέψετε σε σχόλιο (ή και να διαγράψετε τελείως) γραμμές που αναφέρονται σε συσκευές που δεν υπάρχουν στο σύστημα σας.

Παρακαλούμε ανατρέξτε στη σελίδα manual του sio(4) για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις σειριακές θύρες και τις ρυθμίσεις των καρτών πολλαπλών σειριακών θυρών. Αν χρησιμοποιείτε αρχείο ρυθμίσεων που προέρχεται από κάποια παλαιότερη έκδοση του FreeBSD, θα πρέπει να είστε ιδιαίτερα προσεκτικοί, καθώς κάποιες από τις επιλογές των συσκευών και η σύνταξη τους έχουν αλλάξει στις νεότερες εκδόσεις.

> **Óçìåßùóç:** Το `port IO_COM1` υποκαθιστά το `port 0x3f8`, `IO_COM2` είναι το `0x2f8`, `IO_COM3` είναι το `0x3e8`, και το `IO_COM4` είναι το `0x2e8`. Αυτές είναι και οι πιο κοινές ρυθμίσεις για τις παραπάνω θύρες. Οι γραμμές interrupt 4, 3, 5 και 9 είναι οι πλέον συνηθισμένες στις σειριακές θύρες. Σημειώστε επίσης ότι οι συνηθισμένες σειριακές θύρες δεν μπορούν να μοιράζονται το ίδιο interrupt με κάποια άλλη συσκευή σε υπολογιστές που διαθέτουν δίαυλο τύπου ISA (οι κάρτες πολλαπλών θυρών διαθέτουν ειδικά κυκλώματα που επιτρέπουν σε όλα τα 16550A που χρησιμοποιεί η κάρτα να λειτουργούν χρησιμοποιώντας μόνο μία ή δύο γραμμές interrupt).

27.2.4 Ειδικά Αρχεία Συσκευών

Η πρόσβαση στις περισσότερες συσκευές του πυρήνα, επιτυγχάνεται μέσω "ειδικών αρχείων συσκευών", τα οποία βρίσκονται στον κατάλογο `/dev/`. Στις συσκευές `sio` η πρόσβαση επιτυγχάνεται μέσω των αρχείων `/dev/ttyuN` (για συσκευές εισόδου, dial-in) και `/dev/cauaN` (για συσκευές εξόδου, call-out). Το FreeBSD παρέχει επίσης συσκευές αρχικοποίησης (`/dev/ttyuN.init` και `/dev/cauaN.init`) και συσκευές κλειδώματος (`/dev/ttyuN.lock` και `/dev/cauaN.lock`). Οι συσκευές αρχικοποίησης χρησιμοποιούνται για την ρύθμιση των αρχικών παραμέτρων επικοινωνίας στη θύρα, κάθε φορά που ανοίγει. Τέτοιες παράμετροι είναι π.χ. το `crtscts` για τα modems που χρησιμοποιούν σηματοδοσία `RTS/CTS` για έλεγχο ροής. Οι συσκευές κλειδώματος χρησιμοποιούνται για να κλειδώνουν κάποιες ρυθμίσεις στις θύρες, ώστε να μην μπορούν να αλλαχθούν από άλλους χρήστες ή προγράμματα. Για πληροφορίες σχετικές με τις ρυθμίσεις τερματικών, την αρχικοποίηση και τα κλειδώματα συσκευών, και τη ρύθμιση παραμέτρων στα τερματικά, δείτε αντίστοιχα τις σελίδες manual termios(4), sio(4), και stty(1).

27.2.5 Ρυθμίσεις Σειριακών Θυρών

Η συσκευή `ttyuN` (ή `cauaN`) είναι η κανονική συσκευή που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στις εφαρμογές σας. Όταν μια διαδικασία ανοίγει μια συσκευή, χρησιμοποιούνται κάποιες προεπιλεγμένες ρυθμίσεις I/O για το τερματικό. Μπορείτε να δείτε αυτές τις ρυθμίσεις με την εντολή:

```
# stty -a -f /dev/ttyu1
```

Αν αλλάξετε τις ρυθμίσεις σε αυτή τη συσκευή, αυτές θα παραμείνουν μέχρι το κλείσιμο της συσκευής. Όταν ανοιχθεί ξαν΄α, θα έχει επανέλθει στις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις. Για να αλλάξετε τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις, μπορείτε να ανοίξετε και να αλλάξετε τις ρυθμίσεις της συσκευής "αρχικής κατάστασης". Για παράδειγμα, για να ενεργοποιήσετε τη λειτουργία `CLOCAL`, να ορίσετε επικοινωνία 8bit και έλεγχο ροής μέσω `XON/XOFF` για τη συσκευή `ttyu5`, γράψτε:

```
# stty -f /dev/ttyu5.init clocal cs8 ixon ixoff
```

Η αρχικοποίηση των σειριακών συσκευών για όλο το σύστημα, ελέγχεται από το αρχείο `/etc/rc.d/serial`. Το αρχείο αυτό επηρεάζει τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις των σειριακών συσκευών.

Για να αποτρέψετε την αλλαγή συγκεκριμένων ρυθμίσεων από κάποια εφαρμογή, αλλάξτε τις ρυθμίσεις της συσκευής "κλειδώματος". Για παράδειγμα, για να κλειδώσετε την ταχύτητα της συσκευής `ttyu5` στα 57600 bps, γράψτε:

```
# stty -f /dev/ttyu5.lock 57600
```

Τώρα, μια εφαρμογή που ανοίγει τη θύρα `ttyu5` και επιχειρεί να αλλάξει την ταχύτητα της θύρας, θα αναγκαστεί να παραμείνει στα 57600 bps.

Φυσικά, θα πρέπει να ρυθμίσετε τις συσκευές αρχικοποίησης και κλειδώματος, ώστε να είναι εγγράψιμες μόνο από τον λογαριασμό του `root`.

27.3 Τερματικά

Συνεισφορά του Sean Kelly.

Ðñïåéäïðïßçóç: Από το FreeBSD 8.0 και μετά, τα αρχεία συσκευών των σειριακών θυρών μετονομάστηκαν από `/dev/cuadN` σε `/dev/cuauN` και από `/dev/ttydN` σε `/dev/ttyuN`. Οι χρήστες του FreeBSD 7.X θα πρέπει να προσαρμόσουν την παρακάτω τεκμηρίωση σύμφωνα με τις παραπάνω αλλαγές.

Τα τερματικά παρέχουν μια βολική και χαμηλού κόστους μέθοδο πρόσβασης στο FreeBSD σύστημα σας, όταν δεν βρίσκεστε μπροστά στην κονσόλα ή σε κάποιο συνδεμένο δίκτυο. Η ενότητα αυτή περιγράφει πως να χρησιμοποιήσετε τερματικά στο FreeBSD.

27.3.1 Χρήσεις και Είδη Τερματικών

Τα αρχικά συστήματα UNIX δεν είχαν κονσόλες. Αντίθετα, οι χρήστες εισέρχονταν στο σύστημα και εκτελούσαν τα προγράμματα τους μέσω τερματικών που συνδέονταν στις σειριακές θύρες του υπολογιστή. Αυτό μοιάζει αρκετά με τη χρήση modem και λογισμικού εξομοίωσης τερματικού για σύνδεση σε ένα απομακρυσμένο σύστημα. Με τον τρόπο αυτό μπορείτε βέβαια να εκτελέσετε εργασίες μόνο σε περιβάλλον κειμένου.

Τα σημεριν΄α PC διαθέτουν κονσόλες ικανές να απεικονίσουν γραφικά πολύ υψηλής ποιότητας, αλλά η ικανότητα σύνδεσης στο μηχάνημα μέσω σειριακής θύρας, υπάρχει ακόμα σχεδόν σε όλα τα σημεριν΄α συστήματα τύπου UNIX. Το FreeBSD δεν αποτελεί εξαίρεση. Συνδέοντας ένα τερματικό σε μια αχρησιμοποίητη σειριακή θύρα, μπορείτε να εισέλθετε στο σύστημα και να εκτελέσετε οποιοδήποτε πρόγραμμα κειμένου το οποίο θα μπορούσατε φυσιολογικά να εκτελέσετε στην κονσόλα ή σε ένα παράθυρο `xterm` του συστήματος X Window.

Για χρήση σε επιχειρήσεις, είναι δυνατόν να συνδέσετε πολλά τερματικά σε ένα FreeBSD σύστημα και να τα τοποθετήσετε στις θέσεις εργασίας των υπαλλήλων. Ένας οικιακός χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιο παλιό υπολογιστή (π.χ. ένα παλιό IBM PC ή Macintosh) ως τερματικό ενός πολύ ισχυρότερου υπολογιστή που εκτελεί FreeBSD. Με τον τρόπο αυτό, μπορείτε να μετατρέψετε αυτό που κανονικά θα ήταν σύστημα ενός χρήστη, σε ένα πανίσχυρο σύστημα πολλαπλών χρηστών.

Στο FreeBSD υπάρχουν τρία είδη τερματικών:

- Κουτά Τερματικά
- PC που λειτουργούν ως τερματικά
- Τερματικά X

Οι παρακάτω υποενότητες περιγράφουν καθένα από αυτούς τους τύπους.

27.3.1.1 Κουτά Τερματικά

Τα κουτά τερματικά είναι εξειδικευμένες συσκευές που επιτρέπουν τη σύνδεση σε υπολογιστές μέσω σειριακών γραμμών. Αποκαλούνται "κουτά" ακριβώς επειδή η μόνη υπολογιστική ισχύ που έχουν είναι για απεικόνιση, αποστολή, και λήψη κειμένου. Δεν μπορείτε να εκτελέσετε προγράμματα σε αυτά. Όλη η ισχύς τους προέρχεται από τον υπολογιστή που θα τα συνδέσετε, και μέσω αυτού μπορείτε να εκτελέσετε συντάκτες κειμένου, μεταγλωττιστές, προγράμματα email, παιχνίδια κ.ο.κ.

Υπάρχουν εκατοντάδες είδη κουτών τερματικών από αρκετούς κατασκευαστές, όπως το VT-100 της Digital Equipment Corporation και το WY-75 της Wyse. Σχεδόν οποιοσδήποτε τύπος μπορεί να λειτουργήσει με το FreeBSD. Μερικά τερματικά υψηλού κόστους μπορούν επίσης να απεικονίσουν και γραφικά, αλλά αυτή τη δυνατότητα μπορούν να την εκμεταλλευθούν σχετικά λίγα πακέτα λογισμικού.

Τα κουτά τερματικά είναι δημοφιλή σε περιβάλλοντα εργασίας όπου οι εργαζόμενοι δεν χρειάζονται πρόσβαση σε γραφικές εφαρμογές, όπως αυτές που παρέχονται από το σύστημα X Window.

27.3.1.2 PC που Λειτουργούν ως Τερματικά

Αν ένα κουτό τερματικό έχει ακριβώς την ισχύ που χρειάζεται για να δείχνει, να στέλνει, και να λαμβάνει κείμενο, τότε και κάθε υπολογιστής που σας περισσεύει μπορεί να λειτουργήσει σαν κουτό τερματικό. Το μόνο που χρειάζεστε είναι το σωστό καλώδιο και κάποιο πρόγραμμα εξομοίωσης τερματικού το οποίο θα εκτελείτε στον υπολογιστή αυτό.

Ε παραπάνω διάταξη είναι δημοφιλής για οικιακή χρήση. Αν για παράδειγμα κάποιος δουλεύει στην κονσόλα του συστήματος σας, μπορείτε να εκτελέσετε την εργασία σας (με την προϋπόθεσή ότι είναι μόνο κείμενο) την ίδια στιγμή, χρησιμοποιώντας ένα λιγότερο ισχυρό σύστημα το οποίο συνδέεται στο FreeBSD σας ως τερματικό.

Υπάρχουν δύο τουλάχιστον βοηθητικά προγράμματα στο βασικό σύστημα του FreeBSD που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δουλέψετε μέσω σειριακής σύνδεσης: το cu(1) και το tip(1).

Για να συνδεθείτε από ένα άλλο μηχάνημα που εκτελεί FreeBSD στη σειριακή σύνδεση ενός άλλου συστήματος, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την παρακάτω εντολή:

```
# cu -l serial-port-device
```

Όπου το "serial-port-device" είναι το όνομα του αρχείου συσκευής που αντιπροσωπεύει μια σειριακή θύρα στο σύστημα σας. Αυτά τα αρχεία συσκευών καλούνται `/dev/cuauN`.

Το "N" στο όνομα της συσκευής, αντιπροσωπεύει τον αριθμό της σειριακής θύρας.

> **Óçìåßùóç:** Σημειώστε ότι η αρίθμηση των συσκευών στο FreeBSD ξεκινά από το μηδέν, και όχι από το ένα (όπως συμβαίνει για παράδειγμα στα συστήματα που σχετίζονται με το MS-DOS). Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η θύρα που στο MS-DOS καλείται `COM1` θα είναι συνήθως η `/dev/cuau0` στο FreeBSD.

> **Óçìåßùóç:** Κάποιοι χρήστες προτιμούν να χρησιμοποιούν άλλα προγράμματα που διατίθενται μέσω της Συλλογής των Ports. Τα Ports περιλαμβάνουν αρκετά βοηθητικά προγράμματα με λειτουργίες παρόμοιες με το cu(1) και το tip(1), για παράδειγμα το `comms/minicom`.

27.3.1.3 Τερματικά X

Τα τερματικά X είναι τα πιο εξελιγμένα είδη τερματικών που υπάρχουν. Αντί να συνδέονται σε σειριακή θύρα, συνήθως συνδέονται μέσω δικτύου, π.χ. Ethernet. Αντί να περιορίζονται μόνο σε εφαρμογές κειμένου, μπορούν να απεικονίσουν οποιαδήποτε εφαρμογή των X.

Αναφέραμε τα τερματικά X μόνο για λόγους πληρότητας αυτής της ενότητας. Στο κεφάλαιο αυτό ωστόσο, δεν καλύπτεται η εγκατάσταση, ρύθμιση, και χρήση των τερματικών X.

27.3.2 Ρύθμιση

Η ενότητα αυτή περιγράφει τι χρειάζεται να ρυθμίσετε στο FreeBSD σύστημα σας για να είναι δυνατή η είσοδος σε αυτό μέσω τερματικού. Προϋποθέτει ότι έχετε ήδη ρυθμίσει τον πυρήνα σας να υποστηρίζει τη σειριακή θύρα στην οποία είναι συνδεμένη το τερματικό—και ότι το έχετε ήδη συνδέσει.

Στο ÊåöÜëáéï 13 είδαμε ότι η διεργασία `init` είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο των άλλων διεργασιών, και για την αρχικοποίηση κατά την εκκίνηση του συστήματος. Μια από τις εργασίες που εκτελεί η `init` είναι να διαβάζει το αρχείο `/etc/ttys` και να ξεκινά μια διεργασία `getty` σε κάθε διαθέσιμο τερματικό. Η διεργασία `getty` αναλαμβάνει να διαβάσει το όνομα χρήστη και να ξεκινήσει το πρόγραμμα `login`.

Για να ρυθμιστούν τα τερματικά στο FreeBSD σύστημα σας, θα πρέπει να εκτελέσετε τα ακόλουθα βήματα ως `root`:

1. Προσθέστε μια γραμμή στο `/etc/ttys` με το όνομα της συσκευής όπως φαίνεται στον κατάλογο `/dev`, αν δεν υπάρχει ήδη.
2. Καθορίστε ότι θα εκτελείται η `/usr/libexec/getty` στην θύρα, και επιλέξτε τον κατάλληλο τύπο `getty` από το αρχείο `/etc/gettytab`.
3. Καθορίστε τον προεπιλεγμένο τύπο τερματικού.
4. Ενεργοποιήστε τη θύρα θέτοντας την αντίστοιχη επιλογή στο “on”.
5. Επιλέξτε αν η θύρα θα είναι ασφαλής με την επιλογή “secure”.
6. Εξαναγκάστε την `init` να διαβάσει ξανά το αρχείο `/etc/ttys`.

Ως προαιρετικό βήμα, μπορείτε να δημιουργήσετε ένα προσαρμοσμένο τύπο `getty` για να τον χρησιμοποιήσετε στο βήμα 2, στην καταχώριση του `/etc/gettytab`. Στο κεφάλαιο αυτό δεν θα σας εξηγήσουμε πως γίνεται αυτό. Σας προτρέπουμε να διαβάσετε τις σελίδες manual του gettytab(5) και getty(8) για περισσότερες πληροφορίες.

27.3.2.1 Προσθέτοντας μια Καταχώριση στο `/etc/ttys`

Το αρχείο `/etc/ttys` περιέχει μια λίστα όλων των θυρών του FreeBSD συστήματος σας στις οποίες θέλετε να επιτρέπεται η είσοδος στο σύστημα. Για παράδειγμα, υπάρχει μια καταχώριση σε αυτό το αρχείο για την πρώτη εικονική κονσόλα `ttyv0`. Μέσω αυτής της καταχώρισης, μπορείτε να εισέλθετε στο σύστημα από την κονσόλα. Το αρχείο αυτό περιέχει επίσης καταχωρίσεις για άλλες εικονικές κονσόλες, σειριακές θύρες και ψευδό-τερματικά. Για κάποιο τερματικό που είναι συνδεμένο απευθείας σε μια σειριακή θύρα, γράψτε απλώς την καταχώριση της σειριακής συσκευής όπως φαίνεται στον κατάλογο `/dev`, χωρίς να γράψετε και τον κατάλογο `/dev` (για παράδειγμα, η συσκευή `/dev/ttyv0` θα καταχωρισθεί ως `ttyv0`).

Η προεπιλεγμένη εγκατάσταση του FreeBSD περιέχει ένα αρχείο `/etc/ttys` το οποίο υποστηρίζει τις πρώτες τέσσερις σειριακές θύρες: `ttyu0` ως και `ttyu3`. Αν συνδέσετε τερματικό σε κάποια από αυτές τις θύρες, δεν χρειάζεται να προσθέσετε άλλη καταχώριση.

ÐáñÜäåéãìá 27-1. Προσθήκη Καταχωρίσεων για τα Τερματικ΄α στο `/etc/ttys`

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να συνδέσουμε δύο τερματικ΄α στο σύστημα: ένα Wyse-50 και ένα παλιό IBM PC 286 στο οποίο εκτελούμε την εφαρμογή **Procomm** με την οποία εξομοιώνεται ένα τερματικό τύπου VT-100. Συνδέουμε το Wyse στη δεύτερη σειριακή θύρα και το 286 στην έκτη σειριακή θύρα (η οποία βρίσκεται σε μια κ΄αρτα πολλαπλών θυρών). Οι αντίστοιχες καταχωρίσεις στο αρχείο `/etc/ttys` θα μοι΄αζουν με τις παρακ΄ατω:

```
ttyu1❶  "/usr/libexec/getty std.38400"❷  wy50❸  on❹  insecure❺
ttyu5   "/usr/libexec/getty std.19200"  vt100  on  insecure
```

❶ Το πρώτο πεδίο, είναι συνήθως το όνομα του ειδικού αρχείου τερματικού όπως φαίνεται στον κατ΄αλογο `/dev`.

❷ Το δεύτερο πεδίο, είναι η εντολή που θα εκτελεστεί για αυτή τη γραμμή, η οποία είναι συνήθως η getty(8). Ε `getty` αρχικοποιεί και ανοίγει τη γραμμή, ρυθμίζει την ταχύτητα, εμφανίζει την προτροπή για εισαγωγή ονόματος χρήστη, και εκτελεί το πρόγραμμα login(1).

Το πρόγραμμα `getty` δέχεται μια (προαιρετική) παρ΄αμετρο στη γραμμή εντολής του, τον τύπο του `getty`. Ο τύπος του `getty` καθορίζει τα χαρακτηριστικ΄α της γραμμής του τερματικού, όπως π.χ. το ρυθμό μετ΄αδοσης σε bps και την ισοτιμία (parity). Το πρόγραμμα `getty` διαβ΄αζει αυτ΄α τα χαρακτηριστικ΄α από το αρχείο `/etc/gettytab`.

Το αρχείο `/etc/gettytab` περιέχει πολλές καταχωρίσεις για γραμμές τερματικών, τόσο παλιές όσο και καινούριες. Στις περισσότερες από αυτές τις περιπτώσεις, οι καταχωρίσεις που ξεκινούν με το κείμενο `std`, θα λειτουργήσουν για απευθείας συνδεδεμένα τερματικ΄α. Αυτές οι καταχωρίσεις αγνοούν την ισοτιμία. Υπ΄αρχει μια καταχώριση `std` για κ΄αθε ρυθμό μετ΄αδοσης, από 110 ως 115200. Φυσικ΄α, μπορείτε να προσθέσετε τις δικές σας καταχωρίσεις σε αυτό το αρχείο. Ε σελίδα manual του gettytab(5) περιέχει περισσότερες πληροφορίες.

Όταν ρυθμίζετε τον τύπο της `getty` στο αρχείο `/etc/ttys`, βεβαιωθείτε ότι ταιρι΄αζουν οι αντίστοιχες ρυθμίσεις επικοινωνιών στο τερματικό σας.

Στο παρ΄αδειγμα μας, το Wyse-50 δεν χρησιμοποιεί ισοτιμία και συνδέεται στα 38400 bps. Το 286 PC δεν χρησιμοποιεί ισοτιμία, και συνδέεται στα 19200 bps.

❸ Το τρίτο πεδίο είναι ο τύπος του τερματικού που συνδέεται συνήθως σε αυτή τη γραμμή tty. Για θύρες επιλογικών συνδέσεων (dial-up), η τιμή αυτού του πεδίου συχν΄α θα είναι `unknown` ή `dialup`, καθώς οι χρήστες θα μπορούν να πραγματοποιήσουν σύνδεση με οποιοδήποτε λογισμικό ή τερματικό. Για ΄αμεσα συνδεμένα τερματικ΄α, ο τύπος τερματικού δεν αλλ΄αζει, έτσι μπορείτε να β΄αλετε ένα πραγματικό τύπο τερματικού σε αυτό το πεδίο, τον οποίο θα βρείτε στη β΄αση δεδομένων του termcap(5).

Για παρ΄αδειγμα, το Wyse-50 χρησιμοποιεί τον πραγματικό τύπο τερματικού του, ενώ το 286 PC που εκτελεί το **Procomm**, έχει ρυθμιστεί να εξομοιώνει τερματικό τύπου VT-100.

❹ Το τέταρτο πεδίο καθορίζει αν η θύρα θα είναι ενεργή. Τοποθετώντας εδώ τη λέξη `on`, η `init` θα ξεκινήσει το πρόγραμμα που αναφέρεται στο δεύτερο πεδίο, την `getty`. Αν β΄αλετε `off` σε αυτό το πεδίο, δεν θα εκτελεστεί η `getty`, και έτσι δεν θα μπορεί να γίνει είσοδος στο σύστημα από τη συγκεκριμένη θύρα.

❺ Το τελευταίο πεδίο χρησιμοποιείται για να καθορίσει αν η θύρα είναι ασφαλής. Αν χαρακτηρίσετε μια θύρα ως ασφαλή, σημαίνει ότι την εμπιστεύεστε αρκετ΄α ώστε να επιτρέπετε την είσοδο του `root` μέσω αυτής (ή οποιουδήποτε λογαριασμού με ID 0). Δεν επιτρέπεται η είσοδος του `root` σε μια

θύρα που έχει χαρακτηριστεί μη-ασφαλής. Σε μη-ασφαλείς θύρες, οι χρήστες πρέπει να εισέρχονται χρησιμοποιώντας ένα συνηθισμένο λογαριασμό χρήστη, και να χρησιμοποιούν την εντολή su(1) ή ΄αλλο αντίστοιχο μηχανισμό για να αποκτήσουν προνόμια υπερχρήστη.

Σας συνιστούμε ανεπιφύλακτα να χρησιμοποιήσετε τη ρύθμιση "insecure", ακόμα και για τερματικ΄α που βρίσκονται σε κλειδωμένα δωμ΄ατια. Είναι αρκετ΄α εύκολο να εισέλθετε ως κανονικός χρήστης και να χρησιμοποιήσετε την εντολή su αν χρει΄αζεστε προνόμια υπερχρήστη.

27.3.2.2 Εξαναγκ΄αστε την `init` να Ξαναδιαβ΄ασει το `/etc/ttys`

Έχοντας κ΄ανει τις απαραίτητες αλλαγές στο αρχείο `/etc/ttys`, θα πρέπει να στείλετε σήμα SIGHUP (hangup) στην διεργασία `init` για να την αναγκ΄ασετε να διαβ΄ασει ξαν΄α το αρχείο ρυθμίσεων της. Για παρ΄αδειγμα:

```
# kill -HUP 1
```

> **Óçìåßùóç:** Ε `init` είναι π΄αντοτε η πρώτη διεργασία που εκτελείται σε ένα σύστημα, και έτσι θα έχει π΄αντοτε τον αριθμό διεργασίας (PID) 1.

Αν όλες οι ρυθμίσεις είναι σωστές, τα καλώδια είναι στη θέση τους, και τα τερματικ΄α είναι ενεργ΄α, θα εκτελεστεί η `getty` σε κ΄αθε τερματικό, και στο σημείο αυτό θα δείτε την προτροπή εισόδου (login) στις οθόνες των τερματικών σας.

27.3.3 Αντιμετώπιση Προβλημ΄ατων Σύνδεσης

Ακόμα και αν δώσετε μεγ΄αλη προσοχή στις λεπτομέρειες, π΄αντα μπορεί να π΄αει κ΄ατι στραβ΄α όταν ρυθμίζετε ένα τερματικό. Εδώ θα βρείτε μια λίστα από συμπτώματα και συνιστώμενες διορθώσεις.

27.3.3.1 Δεν Εμφανίζεται Προτροπή Εισόδου (login)

Βεβαιωθείτε ότι το τερματικό είναι συνδεμένο στο ηλεκτρικό δίκτυο και ενεργοποιημένο. Αν είναι προσωπικός υπολογιστής που ενεργεί ως τερματικό, βεβαιωθείτε ότι εκτελεί λογισμικό εξομοίωσης τερματικού στην σωστή σειριακή θύρα.

Βεβαιωθείτε ότι το καλώδιο είναι καλ΄α συνδεμένο τόσο στο τερματικό, όσο και στον υπολογιστή που εκτελεί FreeBSD. Βεβαιωθείτε ότι είναι το σωστό είδος καλωδίου.

Βεβαιωθείτε ότι το τερματικό και το FreeBSD συμφωνούν όσο αφορ΄α τις ρυθμίσεις της ταχύτητας μετ΄αδοσης και ισοτιμίας. Ελέγξτε τη φωτεινότητα και την αντίθεση της οθόνης του τερματικού, και αυξήστε τις αν χρει΄αζεται. Αν πρόκειται για τερματικό με εκτυπωτή (χωρίς οθόνη), βεβαιωθείτε ότι διαθέτει επ΄αρκεια χαρτιού και μελανιού.

Βεβαιωθείτε ότι εκτελείται η διαδικασία `getty` που εξυπηρετεί το τερματικό. Για να δείτε μια λίστα με τις ενεργές διαδικασίες `getty`, χρησιμοποιήστε την εντολή `ps`:

```
# ps -axww|grep getty
```

Θα πρέπει να δείτε μια καταχώριση για το τερματικό σας. Για παρ΄αδειγμα, η ακόλουθη οθόνη δείχνει ότι η διεργασία `getty` εκτελείτε στη δεύτερη σειριακή θύρα `ttyu1` και χρησιμοποιεί την καταχώριση `std.38400` στο αρχείο `/etc/gettytab`:

```
22189  d1  Is+    0:00.03 /usr/libexec/getty std.38400 ttyu1
```

Αν δεν εκτελείται καμι΄α διεργασία `getty`, βεβαιωθείτε ότι έχετε ενεργοποιήσει τη θύρα στο `/etc/ttys`. Επίσης θυμηθείτε να εκτελέσετε την εντολή `kill -HUP 1` μετ΄α την τροποποίηση του αρχείου `ttys`.

Αν εκτελείται η διεργασία `getty` αλλ΄α το τερματικό εξακολουθεί να μη δείχνει προτροπή εισόδου, ή αν δείχνει προτροπή αλλ΄α δεν σας επιτρέπει να γρ΄αψετε, ίσως το τερματικό σας ή το καλώδιο να μην επιτρέπουν συνεννόηση μέσω υλικού (hardware handshake). Δοκιμ΄αστε να αλλ΄αξετε την καταχώριση στο αρχείο `/etc/ttys` από `std.38400` σε `3wire.38400` (θυμηθείτε να εκτελέσετε την εντολή `kill -HUP 1` μετ΄α την τροποποίηση του `/etc/ttys`). Ε καταχώριση `3wire` είναι αντίστοιχη με την `std`, αλλ΄α αγνοεί το hardware handshaking. Μπορεί επίσης να χρειαστεί να μειώσετε το ρυθμό σηματοδοσίας (baud) και να ενεργοποιήσετε τον έλεγχο ροής μέσω λογισμικού όταν χρησιμοποιείτε το `3wire`, προκειμένου να αποφύγετε υπερχείλιση της προσωρινής μνήμης (buffer overflow).

27.3.3.2 Αν Βλέπετε Σκουπίδια Αντί για Προτροπή Εισόδου

Βεβαιωθείτε ότι το τερματικό και το FreeBSD συμφωνούν στο ρυθμό bps και στις ρυθμίσεις ισοτιμίας. Ελέγξτε τις διεργασίες `getty` για να βεβαιωθείτε ότι εκτελείτε το σωστό τύπο `getty`. Αν αυτό δεν συμβαίνει, επεξεργαστείτε το αρχείο `/etc/ttys` και εκτελέστε την εντολή `kill -HUP 1`.

27.3.3.3 Οι Χαρακτήρες Εμφανίζονται Διπλοί, το Password Εμφανίζεται κατ΄α την Πληκτρολόγηση

Αλλ΄αξτε τη ρύθμιση του τερματικού (ή του προγρ΄αμματος εξομοίωσης τερματικού) από “half duplex” ή “local echo” σε “full duplex”.

27.4 Υπηρεσία Εισόδου μέσω Επιλογικής Σύνδεσης (dial-in)

Συνεισφορ΄α του Guy Helmer. Προσθήκες από τον Sean Kelly.

Ðñïåéäïðïßçóç: Από το FreeBSD 8.0 και μετ΄α, τα αρχεία συσκευών των σειριακών θυρών μετονομ΄αστηκαν από `/dev/cuadN` σε `/dev/cuauN` και από `/dev/ttydN` σε `/dev/ttyuN`. Οι χρήστες του FreeBSD 7.X θα πρέπει να προσαρμόσουν την παρακ΄ατω τεκμηρίωση σύμφωνα με τις παραπ΄ανω αλλαγές.

Ε ρύθμιση του FreeBSD συστήματος σας για είσοδο μέσω επιλογικής σύνδεσης, είναι αρκετ΄α όμοια με τη σύνδεση τερματικών, εκτός από το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται modems αντί για τερματικ΄α.

27.4.1 Εξωτερικά και Εσωτερικά Modems

Τα εξωτερικά modems είναι μάλλον πιο βολικά για επιλογικές κλήσεις, καθώς οι περισσότερες ρυθμίσεις τους μπορούν να αποθηκευθούν μόνιμα στη μή-πτητική μνήμη RAM που διαθέτουν. Τα εξωτερικά modems διαθέτουν συνήθως φωτεινές ενδείξεις που δείχνουν την κατάσταση σημαντικών σημάτων του RS-232. Ίσως τα φωτάκια που αναβοσβήνουν να εντυπωσιάζουν τους επισκέπτες, αλλά είναι επίσης χρήσιμα για να φαίνεται πότε το modem λειτουργεί σωστά.

Τα εσωτερικά modems συνήθως δεν διαθέτουν αυτή τη μνήμη RAM, και έτσι οι ρυθμίσεις τους περιορίζονται μόνο στην αλλαγή θέσης σε κάποιους διακόπτες ρυθμίσεων (DIP switches). Αν το εσωτερικό σας modem διαθέτει φωτεινές ενδείξεις, μάλλον θα είναι δύσκολο να τις δείτε όταν το κάλυμμα του συστήματος σας είναι στη θέση του.

27.4.1.1 Modems και Καλώδια

Αν χρησιμοποιείτε εξωτερικό modem, θα χρειαστείτε φυσικά το σωστό καλώδιο. Συνήθως επαρκεί το τυποποιημένο καλώδιο RS-232C, εφόσον διαθέτει συνδέσεις για όλα τα συνηθισμένα σήματα:

Ðßíáêáò 27-4. Ονομασίες Σημάτων

Ακρωνύμια	Ονόματα
RD	Λήψη Δεδομένων (Received Data)
TD	Αποστολή Δεδομένων (Transmitted Data)
DTR	Τερματικό Δεδομένων σε Ετοιμότητα (Data Terminal Ready)
DSR	Σύνολο Δεδομένων σε Ετοιμότητα (Data Set Ready)
DCD	Ανίχνευση Φέροντος Σήματος (Data Carrier Detect). Ανίχνευση σύνδεσης της γραμμής RS-232C
SG	Γείωση Σήματος (Signal Ground)
RTS	Αίτηση Αποστολής (Request to Send)
CTS	Ετοιμότητα για Αποστολή (Clear to Send)

Το FreeBSD χρειάζεται τα σήματα RTS και CTS για έλεγχο ροής σε ταχύτητες πάνω από 2400 bps, το σήμα CD για να ανιχνεύει πότε έχει απαντηθεί μια κλήση ή πότε η γραμμή έχει κλείσει, και το σήμα DTR για να επαναφέρει το modem στην αρχική του κατάσταση μετά τη λήξη μιας σύνδεσης. Μερικά καλώδια δεν διαθέτουν όλα τα απαραίτητα σήματα, έτσι αν έχετε προβλήματα με τον τερματισμό της συνεδρίας εισόδου με το κλείσιμο της γραμμής, πιθανόν να ευθύνεται το καλώδιο που χρησιμοποιείτε.

Όπως και άλλα λειτουργικά συστήματα τύπου UNIX, το FreeBSD χρησιμοποιεί τα σήματα του υλικού για να αντιληφθεί πότε έχει απαντηθεί μια κλήση, καθώς και για τον τερματισμό της και την επαναφορά του modem στην αρχική του κατάσταση μετά το τέλος της. Το FreeBSD αποφεύγει να στέλνει εντολές στο modem ή να παρακολουθεί αναφορές κατάστασης από αυτό. Αν είστε εξοικειωμένος με συνδέσεις modems σε BBS (Bulletin Board Systems) που βασίζονται σε PC, αυτό μπορεί να σας φανεί άβολο.

27.4.2 Κυκλώματα Σειριακής Διασύνδεσης

Το FreeBSD υποστηρίζει τα κυκλώματα επικοινωνιών που βασίζονται στα NS8250, NS16450, NS16550, και NS16550A και EIA RS-232C (CCITT V.24). Οι συσκευές 8250 και 16450 έχουν ενδι΄αμεση μνήμη (buffer) μεγέθους ενός χαρακτήρα. Ε συσκευή 16550 διαθέτει ενδι΄αμεση μνήμη 16 χαρακτήρων, η οποία επιτρέπει την καλύτερη απόδοση της. (Λόγω προβλημ΄ατων στη σχεδίαση του 16550, δεν είναι δυνατή η χρήση αυτής της μνήμης, αν είναι δυνατόν χρησιμοποιήστε τα 16550A). Καθώς οι συσκευές που διαθέτουν ενδι΄αμεση μνήμη ενός χαρακτήρα απαιτούν περισσότερη εργασία από το λειτουργικό σύστημα σε σχέση με αυτές που διαθέτουν 16 χαρακτήρες, συνίστανται ιδιαίτερα οι συσκευές που βασίζονται στο 16550A. Αν το σύστημα σας έχει πολλές ενεργές σειριακές πόρτες, ή πρόκειται να λειτουργήσει κ΄ατω από βαρύ φόρτο, οι κ΄αρτες που βασίζονται στο 16550A είναι καλύτερες, καθώς παρέχουν επικοινωνία με μικρότερο ρυθμό σφαλμ΄ατων.

27.4.3 Γρήγορη Επισκόπηση

Όπως και με τα τερματικ΄α, η `init` εκτελεί μια διεργασία `getty` για κ΄αθε σειριακή θύρα που έχει ρυθμιστεί για εισερχόμενες επιλογικές συνδέσεις. Για παρ΄αδειγμα, αν έχετε συνδέσει ένα modem στη θύρα `/etc/ttyu0`, η εντολή `ps ax` θα δείξει κ΄ατι σαν το παρακ΄ατω:

```
4850 ??  I      0:00.09 /usr/libexec/getty V19200 ttyu0
```

Όταν κ΄αποιος χρήστης καλέσει στη γραμμή αυτή και το modem συνδεθεί, ενεργοποιείται από το modem η γραμμή CD. Ο πυρήνας παρατηρεί ότι έχει ανιχνευθεί φέρον σήμα, και ολοκληρώνει τη διαδικασία ανοίγματος της θύρας από το modem. Το `getty` στέλνει μια προτροπή `login:` στην από πριν καθορισμένη αρχική ταχύτητα της θύρας. Το `getty` παρακολουθεί για να δει αν λαμβ΄ανονται έγκυροι χαρακτήρες, και στην τυπική ρύθμιση, αν ανακαλύψει ότι λαμβ΄ανει σκουπίδια (πιθανώς λόγω διαφορ΄ας στην ταχύτητα σύνδεσης του modem σε σχέση με την ταχύτητα του `getty`), προσπαθεί να ρυθμίσει την ταχύτητα της γραμμής μέχρι να λ΄αβει φυσιολογικούς χαρακτήρες.

Αφού ο χρήστης εισ΄αγει τον κωδικό του, το `getty` εκτελεί το `/usr/bin/login`, το οποίο και ολοκληρώνει τη διαδικασία εισόδου, ζητώντας από τον χρήστη τον κωδικό του, και ξεκινώντας έπειτα το κέλυφος του.

27.4.4 Αρχεία Ρυθμίσεων

Υπ΄αρχουν τρία αρχεία ρυθμίσεων συστήματος στον κατ΄αλογο `/etc`, τα οποία πιθανώς θα χρειαστεί να επεξεργαστείτε για να επιτρέψετε την είσοδο μέσω επιλογικής σύνδεσης στο FreeBSD σύστημα σας. Το πρώτο αρχείο είναι το `/etc/gettytab`, το οποίο περιέχει πληροφορίες ρύθμισης για τον δαίμονα `/usr/libexec/getty` Το δεύτερο αρχείο είναι το `/etc/ttys` το οποίο περιέχει πληροφορίες που γνωστοποιούν στην `/sbin/init` σε ποιες συσκευές `tty` θα πρέπει να εκτελούνται διεργασίες `getty`. Τέλος, μπορείτε να β΄αλετε εντολές αρχικοποίησης της θύρας στο script `/etc/rc.d/serial`.

Υπ΄αρχουν δύο "σχολές" όσο αφορ΄α τη χρήση modems για είσοδο σε ένα σύστημα UNIX. Ε πρώτη, προτιμ΄α να ρυθμίζει τα modems και τα συστήματα με τέτοιο τρόπο, ώστε ΄ασχετα με τι ταχύτητα συνδέεται ο απομακρυσμένος χρήστης, η τοπική σύνδεση υπολογιστή — modem μέσω του RS-232C να έχει π΄αντα την ίδια κλειδωμένη ταχύτητα. Το όφελος μιας τέτοιας ρύθμισης είναι ότι ο απομακρυσμένος χρήστης βλέπει π΄αντα ΄αμεσα την προτροπή εισόδου. Το μειονέκτημα, είναι ότι το σύστημα δεν γνωρίζει την πραγματική ταχύτητα σύνδεσης του χρήστη, και έτσι προγρ΄αμματα

πλήρους οθόνης όπως το **Emacs**, δεν γνωρίζουν πως να ρυθμίσουν την ταχύτητα ανανέωσης της οθόνης τους ώστε να αντιμετωπίσουν καλύτερα τις αργές συνδέσεις.

Ε΄λλη σχολή ρυθμίζει τη διεπαφή RS-232 του modem να αλλ΄αζει ταχύτητα, ώστε να ακολουθεί την ταχύτητα σύνδεσης του απομακρυσμένου χρήστη. Για παρ΄αδειγμα, συνδέσεις τύπου V.32bis (14.4 Kbps) στο modem, μπορεί να το κ΄ανουν να μεταβ΄αλλει την ταχύτητα σύνδεσης στο RS-232 σε 19.2 Kbps, ενώ συνδέσεις ταχύτητας 2400 bps θα μεταβ΄αλλουν αντίστοιχα την ταχύτητα της διεπαφής σε 2400 bps. Επειδή η `getty` δεν αναγνωρίζει με κ΄αποιο τρόπο την ταχύτητα σύνδεσης που αναφέρει το modem, δίνει την πρώτη προτροπή `login:` στην αρχικ΄α ρυθμισμένη ταχύτητα, και εξετ΄αζει τους χαρακτήρες που λαμβ΄ανει ως απ΄αντηση. Αν ο χρήστης δει σκουπίδια, θεωρείται ότι γνωρίζει ότι πρέπει να πιέσει το **Enter** μέχρι να π΄αρει μια προτροπή που μπορεί να αναγνωρίσει. Αν οι ρυθμοί δεδομένων δεν ταιρι΄αζουν, η `getty` βλέπει οτιδήποτε γρ΄αφει ο χρήστης ως "σκουπίδια", και έτσι δοκιμ΄αζει την επόμενη ταχύτητα και στέλνει ξαν΄α την προτροπή `login:`. Ε διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί όσες φορές χρει΄αζεται, αλλ΄α συνήθως χρει΄αζονται μόνο μια-δυο προσπ΄αθειες μέχρι ο χρήστης να λ΄αβει κανονική προτροπή. Προφανώς αυτή η ακολουθία εισόδου δεν είναι τόσο καθαρή όπως η προηγούμενη μέθοδος "κλειδωμένης ταχύτητας", αλλ΄α κ΄αποιος χρήστης που βρίσκεται σε γραμμή χαμηλής ταχύτητας, μ΄αλλον θα λ΄αβει καλύτερη απόκριση σε εφαρμογές πλήρους οθόνης.

Σε αυτή την ενότητα θα προσπαθήσουμε να σας δώσουμε πληροφορίες και για τους δύο τύπους ρυθμίσεων, αλλ΄α θεωρούμε καλύτερο το είδος σύνδεσης όπου η ταχύτητα υπολογιστή — modem ακολουθεί την ταχύτητα της σύνδεσης.

27.4.4.1 `/etc/gettytab`

Το `/etc/gettytab` είναι ένα αρχείο τύπου termcap(5) με πληροφορίες ρύθμισης για την getty(8). Παρακαλούμε δείτε τη σελίδα manual gettytab(5) για πιο πλήρεις πληροφορίες σχετικ΄α με τη μορφή του αρχείου και την λίστα με τις δυνατότητες του.

27.4.4.1.1 Ρύθμιση για Κλειδωμένη Ταχύτητα

Αν πρόκειται να κλειδώσετε την επικοινωνία του modem σας σε μια συγκεκριμένη ταχύτητα, κατ΄α π΄ασα πιθανότητα δεν θα χρειαστεί να κ΄ανετε αλλαγές στο `/etc/gettytab`.

27.4.4.1.2 Ρύθμιση για Μεταβλητή Ταχύτητα

θα χρειαστεί να προσθέσετε μια καταχώριση στο `/etc/gettytab` για να δώσετε πληροφορίες στην `getty` σχετικ΄α με τις ταχύτητες που επιθυμείτε να χρησιμοποιήσετε στο modem σας. Αν έχετε ένα modem 2400 bps, μπορείτε πιθανόν να χρησιμοποιήσετε την καταχώριση `D2400`.

```
#
# Fast dialup terminals, 2400/1200/300 rotary (can start either way)
#
D2400|d2400|Fast-Dial-2400:\
        :nx=D1200:tc=2400-baud:
3|D1200|Fast-Dial-1200:\
        :nx=D300:tc=1200-baud:
5|D300|Fast-Dial-300:\
        :nx=D2400:tc=300-baud:
```

Αν έχετε modem υψηλότερης ταχύτητας, πιθανόν να χρειαστεί να προσθέσετε μια καταχώριση στο `/etc/gettytab`. Παρακάτω φαίνεται μια καταχώριση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για modem 14.4 Kbps με μέγιστη ταχύτητα σειριακής θύρας 19.2 Kbps:

```
#
# Additions for a V.32bis Modem
#
um|V300|High Speed Modem at 300,8-bit:\
        :nx=V19200:tc=std.300:
un|V1200|High Speed Modem at 1200,8-bit:\
        :nx=V300:tc=std.1200:
uo|V2400|High Speed Modem at 2400,8-bit:\
        :nx=V1200:tc=std.2400:
up|V9600|High Speed Modem at 9600,8-bit:\
        :nx=V2400:tc=std.9600:
uq|V19200|High Speed Modem at 19200,8-bit:\
        :nx=V9600:tc=std.19200:
```

Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα συνδέσεις 8bit χωρίς ισοτιμία.

Το παραπάνω παράδειγμα, ξεκινάα το ρυθμό επικοινωνίας στα 19.2 Kbps (για μια σύνδεση V.32bis), και έπειτα δοκιμάζει κυκλικά στα 9600 bps (για V.32), 2400 bps, 1200 bps, 300 bps, και πίσω στα 19.2 Kbps. Αυτή η κυκλική εναλλαγή ρυθμού επιτυγχάνεται με την ικανότητα `nx=` (“next table”). Κάθε μια από τις γραμμές χρησιμοποιεί μια καταχώριση `tc=` (“table continuation”) για να βρει τις υπόλοιπες “τυποποιημένες” ρυθμίσεις για κάποιο συγκεκριμένο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων.

Αν έχετε modem 28.8 Kbps ή/και θέλετε να επωφεληθείτε από την συμπίεση ενός modem 14.4 Kbps, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε ρυθμό επικοινωνίας μεγαλύτερο από 19.2 Kbps. Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα μια καταχώρισης στο `gettytab` που ξεκινάει από τα 57.6 Kbps:

```
#
# Additions for a V.32bis or V.34 Modem
# Starting at 57.6 Kbps
#
vm|VH300|Very High Speed Modem at 300,8-bit:\
        :nx=VH57600:tc=std.300:
vn|VH1200|Very High Speed Modem at 1200,8-bit:\
        :nx=VH300:tc=std.1200:
vo|VH2400|Very High Speed Modem at 2400,8-bit:\
        :nx=VH1200:tc=std.2400:
vp|VH9600|Very High Speed Modem at 9600,8-bit:\
        :nx=VH2400:tc=std.9600:
vq|VH57600|Very High Speed Modem at 57600,8-bit:\
        :nx=VH9600:tc=std.57600:
```

Αν έχετε αργό επεξεργαστή ή μεγάλο φορτίο, και το σύστημα σας δεν διαθέτει σειριακές θύρες που να βασίζονται στο 16550A, ίσως λάβετε λάθη `sio` “silo” στα 57.6 Kbps.

27.4.4.2 /etc/ttys

Έχουμε ήδη καλύψει τη ρύθμιση του αρχείου /etc/ttys στο ÐáñÜäåéãìá 27-1. Ε ρύθμιση για modems είναι παρόμοια, αλλ΄α πρέπει να δώσουμε διαφορετικό όρισμα στην getty και να καθορίσουμε διαφορετικό τύπο τερματικού. Ε γενική μορφή τόσο για κλειδωμένη όσο και για μεταβλητή ταχύτητα είναι η παρακ΄ατω:

```
ttyu0   "/usr/libexec/getty xxx"   dialup on
```

Το πρώτο πεδίο στην παραπ΄ανω γραμμή είναι το ειδικό αρχείο συσκευής για αυτή την καταχώριση — το ttyu0 αντιστοιχεί στο αρχείο /dev/ttyu0 το οποίο και θα παρακολουθεί η getty. Το δεύτερο πεδίο, "/usr/libexec/getty xxx" (το xxx θα έχει την αρχική τιμή ικανότητας του gettytab), είναι η διεργασία που θα εκτελέσει η init στη συσκευή. Το τρίτο πεδίο, dialup, είναι ο προεπιλεγμένος τύπος τερματικού. Ε τέταρτη παρ΄αμετρος, on, δείχνει στην init ότι η γραμμή είναι σε λειτουργική κατ΄ασταση. Μπορεί να υπ΄αρχει και μια πέμπτη παρ΄αμετρος, η secure, αλλ΄α θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για τερματικ΄α στα οποία η φυσική πρόσβαση είναι ασφαλής (όπως είναι η κονσόλα του συστήματος).

Ο προεπιλεγμένος τύπος τερματικού (dialup στο παραπ΄ανω παρ΄αδειγμα) μπορεί να αλλ΄αξει αν΄αλογα με τις προτιμήσεις σας. Το dialup είναι ο παραδοσιακός τύπος τερματικού για επιλογικές γραμμές. Οι χρήστες μπορούν έτσι να προσαρμόζουν τα scripts σύνδεσης τους ώστε να αναγνωρίζουν το dialup και να ρυθμίζουν αυτόματα τον τύπο τερματικού. Ωστόσο, είναι μ΄αλλον ευκολότερο να καθορίσετε το vt102 ως τον προεπιλεγμένο τύπο τερματικού, καθώς οι χρήστες χρησιμοποιούν συνήθως εξομοίωση VT102 στα απομακρυσμένα τους συστήματα.

Αφού κ΄ανετε τις αλλαγές στο /etc/ttys, μπορείτε να στείλετε στη διεργασία init ένα σήμα HUP για να ξαναδιαβ΄ασει το αρχείο. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την παρακ΄ατω εντολή για αυτό το σκοπό:

```
# kill -HUP 1
```

Αν αυτή είναι η πρώτη φορ΄α που ρυθμίζετε το σύστημα σας, ίσως θέλετε να περιμένετε μέχρι να ολοκληρώσετε πλήρως τη σύνδεση και ρύθμιση του modem σας πριν στείλετε σήμα στην init.

27.4.4.2.1 Ρύθμιση για Κλειδωμένη Ταχύτητα

Για λειτουργία σε κλειδωμένη ταχύτητα, θα πρέπει η καταχώριση σας στο ttys να παρέχει στην getty μια καταχώριση σταθερής ταχύτητας. Για ένα modem με ταχύτητα θύρας κλειδωμένη στα 19.2 Kbps, η καταχώριση ttys θα μοι΄αζει με την παρακ΄ατω:

```
ttyu0   "/usr/libexec/getty std.19200"   dialup on
```

Αν το modem σας είναι κλειδωμένο σε διαφορετικό ρυθμό δεδομένων, αντικαταστήστε με την κατ΄αλληλη τιμή το std.19200 στην καταχώριση std.*speed*. Βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε ένα έγκυρο τύπο, όπως ορίζεται στο /etc/gettytab.

27.4.4.2.2 Ρύθμιση για Μεταβλητή Ταχύτητα

Σε μια τέτοια ρύθμιση, η καταχώριση σας για το ttys θα πρέπει να αναφέρεται στην αρχική "auto-baud" (sic) καταχώριση του /etc/gettytab. Για παρ΄αδειγμα, αν προσθέσατε την παραπ΄ανω συνιστώμενη καταχώριση για modem με μεταβλητή ταχύτητας σειριακής, και με αρχική ταχύτητα τα

19.2 Kbps (*την καταχώριση* `gettytab` *που περιέχει ως σημείο εκκίνησης το* `V19200`), *η καταχώριση σας στο* `ttys` *θα μοι΄αζει με την παρακ΄ατω*:

```
ttyu0   "/usr/libexec/getty V19200"   dialup on
```

27.4.4.3 `/etc/rc.d/serial`

Τα modems *υψηλής ταχύτητας*, *όπως τα* V.32, V.32bis *και* V.34, *απαιτούν έλεγχο ροής μέσω υλικού* (`RTS/CTS`). *Μπορείτε να προσθέσετε εντολές* `stty` *στο* `/etc/rc.d/serial` *για να θέσετε στον πυρήνα του* FreeBSD *την κατ΄αλληλη παρ΄αμετρο έλεγχου ροής μέσω υλικού των θυρών* modem.

Για παρ΄αδειγμα, *για να θέσετε την επιλογή* `termios` *στην τιμή* `crtscts` *στις συσκευές αρχικοποίησης της δεύτερης σειριακής θύρας* (`COM2`) *για επιλογικές κλήσεις εισόδου και εξόδου*, *θα πρέπει να προσθέσετε τις παρακ΄ατω γραμμές στο αρχείο* `/etc/rc.d/serial`:

```
# Serial port initial configuration
stty -f /dev/ttyu1.init crtscts
stty -f /dev/cuau1.init crtscts
```

27.4.5 *Ρυθμίσεις Μνήμης*

Αν έχετε ένα modem *στο οποίο μπορείτε να αποθηκεύσετε τις παραμέτρους μόνιμα στην μη-πτητική* RAM *που διαθέτει*, *θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε ένα πρόγραμμα τερματικού* (*όπως το* **Telix** *μέσω του* MS-DOS *ή του* `tip` *στο* FreeBSD) *για να ρυθμίσετε τις παραμέτρους*. *Συνδεθείτε στο* modem *χρησιμοποιώντας την ίδια αρχική ταχύτητα επικοινωνίας με αυτή που έχετε δηλώσει ως αρχική ταχύτητα στην* `getty`, *και ρυθμίστε τις παραμέτρους στη μνήμη του ώστε να ταιρι΄αζουν με τις παρακ΄ατω απαιτήσεις*:

- *Το σήμα* CD *θα είναι ενεργό όταν το* modem *είναι συνδεμένο*
- *Το σήμα* DTR *θα είναι ενεργό κατ΄α τη λειτουργία*. *Απενεργοποίηση του* DTR *κλείνει τη γραμμή και επαναφέρει το* modem *στην αρχική του κατ΄ασταση*.
- *Το* CTS *θα χρησιμοποιείται για έλεγχο ροής μεταδιδόμενων δεδομένων*
- *Ο έλεγχος ροής* XON/XOFF *θα είναι ανενεργός*
- *Το* RTS *θα χρησιμοποιείται για έλεγχο ροής ληφθέντων δεδομένων*
- *Ήσυχη λειτουργία* (Quiet mode, *χωρίς αποστολή κωδικών αποτελεσμ΄ατων*)
- *Δεν θα γίνεται* echo *των εντολών*

Θα πρέπει να διαβ΄ασετε την τεκμηρίωση του modem *σας για να βρείτε τις εντολές που πρέπει να αποστείλετε*. *Ίσως επίσης χρειαστεί να αλλ΄αξετε τη θέση κ΄αποιων ρυθμιστικών διακοπτών* (dip switches).

Για παρ΄αδειγμα, *για να ρυθμίσετε τις παραπ΄ανω παραμέτρους σε ένα εξωτερικό* modem U.S. Robotics® Sportster® 14,400, *θα έπρεπε να στείλετε τις παρακ΄ατω εντολές στο* modem:

```
ATZ
```

```
AT&C1&D2&H1&I0&R2&W
```

Μπορείτε με την ευκαιρία να ρυθμίσετε και ΄αλλους παραμέτρους του modem, όπως για το αν θα χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο V.42bis ή συμπίεση MNP5.

Το εξωτερικό modem U.S. Robotics Sportster 14,400 διαθέτει επίσης και κ΄αποιους ρυθμιστικούς διακόπτες που πρέπει να ρυθμιστούν. Για ΄αλλα modem, ίσως μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτές τις ρυθμίσεις ως αναφορ΄α:

- Διακόπτης 1: Άνω Θέση — Κανονική λειτουργία DTR
- Διακόπτης 2: N/A (Κωδικός Αποτελέσματος ως Κείμενο/Κωδικός Αποτελέσματος ως Αριθμός)
- Διακόπτης 3: Άνω θέση — Χωρίς Κωδικό Αποτελέσματος
- Διακόπτης 4: Κ΄ατω θέση — Χωρίς echo και offline εντολές
- Διακόπτης 5: Άνω θέση — Αυτόματη Απ΄αντηση
- Διακόπτης 6: Άνω θέση — Φυσιολογική Ανίχνευση Φέροντος Σήματος
- Διακόπτης 7: Άνω θέση — Φόρτωση Προεπιλογών από NVRAM (μη-πτητική μνήμη)
- Διακόπτης 8: N/A (Έξυπνος/Κουτός Τρόπος Λειτουργίας)

Θα πρέπει να απενεργοποιήσετε ή να απομονώσετε τους κωδικούς αποτελεσμ΄ατων στο modem, για να αποφύγετε προβλήματα που μπορούν να δημιουργηθούν αν η `getty` από λ΄αθος στείλει προτροπή `login:` στο modem ενώ αυτό βρίσκεται σε κατ΄ασταση εντολών. Στην περίπτωση αυτή, το modem μπορεί να αναπαρ΄αγει ξαν΄α την εντολή (echo) ή να στείλει κ΄αποιο κωδικό αποτελέσματος. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα μια μακρόχρονη και χαζή συνομιλία μεταξύ του modem και της `getty`.

27.4.5.1 Ρυθμίσεις για Κλειδωμένη Ταχύτητα

Για λειτουργία σε κλειδωμένη ταχύτητα, θα χρειαστεί να ρυθμίσετε το modem να διατηρεί σταθερή ταχύτητα υπολογιστή — modem, ΄ασχετα με την ταχύτητα επικοινωνίας της επιλογικής σύνδεσης. Σε ένα εξωτερικό modem U.S. Robotics Sportster 14,400, οι εντολές αυτές θα κλειδώσουν την επικοινωνία υπολογιστή — modem στην ίδια ταχύτητα που έγινε η λήψη των εντολών:

```
ATZ
AT&B1&W
```

27.4.5.2 Ρυθμίσεις για Μεταβλητή Ταχύτητα

Για λειτουργία σε μεταβλητή ταχύτητα, θα χρειαστεί να ρυθμίσετε το modem σας να προσαρμόζει την ταχύτητα της σειριακής θύρας του ώστε να ταιρι΄αζει με αυτή της εισερχόμενης κλήσης. Σε ένα εξωτερικό modem U.S. Robotics Sportster 14,400, οι εντολές αυτές θα κλειδώσουν την ταχύτητα μεταφορ΄ας δεδομένων με διόρθωση λαθών του modem στην ταχύτητα που χρησιμοποιήθηκε για την αποστολή των εντολών, αλλ΄α θα επιτρέψουν στην ταχύτητα της σειριακής θύρας να μεταβ΄αλλεται για συνδέσεις που δεν έχουν διόρθωση λαθών:

```
ATZ
AT&B2&W
```

27.4.5.3 Έλεγχος των Ρυθμίσεων του Modem

Τα περισσότερα modem υψηλής ταχύτητας, παρέχουν εντολές με τις οποίες μπορείτε να παρακολουθήσετε τις τρέχουσες παραμέτρους λειτουργίας τους με σχετικά κατανοητό τρόπο. Στο εξωτερικό modem U.S. Robotics Sportster 14,400, η εντολή `ATI5` δείχνει τις ρυθμίσεις που είναι αποθηκευμένες στη μη-πτητική RAM του modem. Για να δείτε τις πραγματικές παραμέτρους λειτουργίας του modem (όπως αυτές επηρεάζονται από τις θέσεις των ρυθμιστικών διακοπτών του), χρησιμοποιήστε τις εντολές `ATZ` και μετά `ATI4`.

Αν διαθέτετε modem άλλης εταιρίας, ελέγξτε τις οδηγίες χρήσης του για να δείτε πως μπορείτε να ελέγξετε με σιγουριά τις παραμέτρους ρύθμισης του.

27.4.6 Αντιμετώπιση Προβλημάτων

Παρακάτω θα βρείτε μερικά βήματα που μπορείτε να ακολουθήσετε για να ελέγξετε τη λειτουργία του modem στο σύστημα σας.

27.4.6.1 Ελέγχοντας το Σύστημα σας

Συνδέστε το modem στο FreeBSD σύστημα σας, εκκινήστε το, και αν το modem σας διαθέτει φωτεινές ενδείξεις κατάστασης, παρακολουθήστε τις για να δείτε αν ενεργοποιείται η ένδειξη DTR όταν εμφανίζεται η προτροπή `login:` στην κονσόλα του συστήματος. Αν η ένδειξη αυτή είναι ενεργή, σημαίνει ότι το FreeBSD έχει ξεκινήσει μια διεργασία `getty` στην αντίστοιχη θύρα επικοινωνιών και αναμένει το modem να απαντήσει μια κλήση.

Αν δεν ενεργοποιείται η ένδειξη DTR, εισέλθετε στο σύστημα μέσω της κονσόλας, και δώστε την εντολή `ps ax` για να δείτε αν το FreeBSD προσπαθεί να εκτελέσει διεργασία `getty` στη σωστή θύρα. Αν άμεσα στις διεργασίες, θα δείτε γραμμές όπως τις παρακάτω:

```
114 ??  I      0:00.10 /usr/libexec/getty V19200 ttyu0
115 ??  I      0:00.10 /usr/libexec/getty V19200 ttyu1
```

Αν δείτε κάτι διαφορετικό, όπως το παρακάτω:

```
114 d0  I      0:00.10 /usr/libexec/getty V19200 ttyu0
```

και το modem δεν έχει απαντήσει ακόμα καμία κλήση, σημαίνει ότι η `getty` έχει ολοκληρώσει το άνοιγμα της σειριακής θύρας. Αυτό πιθανόν σημαίνει ότι υπάρχει πρόβλημα με την καλωδίωση, ή ότι το modem δεν είναι σωστά ρυθμισμένο, καθώς η `getty` δεν θα πρέπει να μπορεί να ανοίξει τη θύρα πριν ενεργοποιηθεί το σήμα CD (carrier detect, ανίχνευσης φέροντος) από το modem.

Αν δεν βλέπετε κάποιες διεργασίες `getty` να περιμένουν να ανοίξουν την επιθυμητή θύρα `ttyuN`, ελέγξτε ξανά τις καταχωρίσεις σας στο `/etc/ttys` για τυχόν λάθη. Ελέγξτε επίσης το αρχείο καταγραφής `/var/log/messages` για να δείτε αν υπάρχουν κάποια μηνύματα από την `init` ή την `getty` σχετικά με τα προβλήματα. Αν υπάρχουν μηνύματα, ελέγξτε ξανά τα αρχεία ρυθμίσεων `/etc/ttys` και `/etc/gettytab`, όπως και τα ειδικά αρχεία συσκευών `/dev/ttyuN` για πιθανά λάθη, ελλιπείς καταχωρίσεις, ή μη-ύπαρξη των ειδικών αρχείων συσκευών.

27.4.6.2 Προσπαθήστε να Εκτελέσετε Σύνδεση Εισόδου

Δοκιμάστε να εισέλθετε στο σύστημα σας μέσω απομακρυσμένης σύνδεσης. Βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε 8 bits, 1 stop bit και επικοινωνία χωρίς ισοτιμία στο απομακρυσμένο σύστημα. Αν δε λάβετε άμεσα την προτροπή εισόδου, ή αν λαμβάνετε σκουπίδια, δοκιμάστε να πιέζετε **Enter** με ρυθμό περίπου μια φορά το δευτερόλεπτο. Αν ακόμα δεν λαμβάνετε την προτροπή `login:`, δοκιμάστε μετά από λίγο να στείλετε ένα `BREAK`. Αν κάνετε κλήση από ένα modem υψηλής ταχύτητας, δοκιμάστε ξανά, αφού κλειδώσετε την ταχύτητα επικοινωνίας υπολογιστή — modem από το οποίο καλείτε (μέσω π.χ. της `AT&B1` σε ένα U.S. Robotics Sportster modem).

Αν δεν μπορείτε ακόμα να λάβετε προτροπή `login:`, ελέγξτε ξανά και ξανά το αρχείο `/etc/gettytab`.

- Το όνομα της αρχικής ικανότητας που καθορίζεται στο αρχείο `/etc/ttys` για τη γραμμή πρέπει να ταιριάζει με το όνομα της ικανότητας στο `/etc/gettytab`
- Κάθε καταχώριση `nx=` ταιριάζει με το όνομα μιας αντίστοιχης ικανότητας στο `gettytab`
- Κάθε καταχώριση `tc=` ταιριάζει με το όνομα μιας αντίστοιχης ικανότητας στο `gettytab`

Αν κάνετε κλήση αλλά το modem στο FreeBSD σύστημα δεν απαντάει, βεβαιωθείτε ότι το modem είναι ρυθμισμένο να απαντάει την τηλεφωνική γραμμή όταν ενεργοποιείται το σήμα DTR. Αν το modem φαίνεται να είναι ρυθμισμένο σωστά, επαληθεύστε ότι η γραμμή DTR είναι ενεργή ελέγχοντας τις φωτεινές ενδείξεις του modem (αν υπάρχουν).

Αν έχετε ελέγξει τα πάντα πολλές φορές, και ακόμα δεν φαίνεται να βρίσκετε τη λύση, κάντε ένα διάλειμμα και προσπαθήστε ξανά αργότερα. Αν ακόμα δεν λειτουργεί, ίσως είναι καλή ιδέα να στείλετε ένα μήνυμα στην ηλεκτρονική λίστα γενικών ερωτήσεων του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-questions) περιγράφοντας το πρόβλημα σας και το modem σας, και οι καλοί άνθρωποι που παρακολουθούν την λίστα θα προσπαθήσουν να σας βοηθήσουν.

27.5 Υπηρεσία Επιλογικής Σύνδεσης

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Από το FreeBSD 8.0 και μετά, τα αρχεία συσκευών των σειριακών θυρών μετονομάστηκαν από `/dev/cuadN` σε `/dev/cuauN`. Οι χρήστες του FreeBSD 7.X θα πρέπει να προσαρμόσουν την παρακάτω τεκμηρίωση σύμφωνα με τις παραπάνω αλλαγές.

Παρακάτω θα βρείτε κάποιες συμβουλές για να μπορέσετε να συνδέσετε τον υπολογιστή σας μέσω modem σε κάποιο άλλο υπολογιστή. Με τον τρόπο αυτό, μπορείτε να δημιουργήσετε σύνδεση τερματικού προς ένα απομακρυσμένο υπολογιστή.

Η υπηρεσία αυτή χρησιμεύει επίσης για να συνδεθείτε σε μια BBS.

Αυτό το είδος σύνδεσης μπορεί να φανεί εξαιρετικά χρήσιμο για να πάρετε κάποιο αρχείο από το Internet αν έχετε πρόβλημα σύνδεσης μέσω PPP. Αν θέλετε να πάρετε κάτι μέσω FTP και δεν μπορείτε να συνδεθείτε μέσω PPP, συνδεθείτε μέσω τερματικού σε ένα άλλο υπολογιστή, και κατεβάστε σε αυτόν το αρχείο μέσω FTP. Έπειτα, χρησιμοποιήστε το πρωτόκολλο zmodem για να το μεταφέρετε στον υπολογιστή σας.

27.5.1 Το τύπου Hayes Modem μου δεν Υποστηρίζεται, Τι Μπορώ να Κ΄ανω;

Στην πραγματικότητα, η σελίδα manual της `tip` δεν είναι ενημερωμένη. Υπ΄αρχει ήδη κατ΄αλληλο γενικό πρόγραμμα κλήσης για modems της Hayes. Απλώς χρησιμοποιήστε την καταχώριση `at=hayes` στο αρχείο `/etc/remote`.

Το πρόγραμμα οδήγησης Hayes δεν είναι αρκετ΄α έξυπνο ώστε να αναγνωρίζει κ΄αποια από τα προχωρημένα χαρακτηριστικ΄α των νεώτερων modems. Μπορεί να μπερδευτεί από μηνύματα όπως τα `BUSY`, `NO DIALTONE`, ή `CONNECT 115200`. Θα πρέπει να απενεργοποιήσετε αυτ΄α τα μηνύματα όταν χρησιμοποιείται την `tip` (στέλνοντας την εντολή `ATX0&W`).

Επίσης, το μέγιστο χρονικό δι΄αστημα το οποίο περιμένει η `tip` είναι 60 δευτερόλεπτα. Το modem σας θα πρέπει να έχει μικρότερο χρονικό περιθώριο, αλλιώς η tip θα νομίζει ότι υπ΄αρχει πρόβλημα επικοινωνίας. Δοκιμ΄αστε την εντολή `ATS7=45&W`.

27.5.2 Πως Υποτίθεται Ότι θα Στείλω Αυτές τις AT Εντολές;

Δημιουργήστε αυτό που ονομ΄αζεται "απευθείας" καταχώριση στο αρχείο `/etc/remote`. Για παρ΄αδειγμα, αν το modem σας είναι συνδεμένο στην πρώτη σειριακή θύρα, `/dev/cuau0`, προσθέστε την ακόλουθη γραμμή:

```
cuau0:dv=/dev/cuau0:br#19200:pa=none
```

Στην ικανότητα br, χρησιμοποιήστε τον υψηλότερο ρυθμό bps που υποστηρίζει το modem σας. Έπειτα, πληκτρολογήστε `tip cuau0` και θα συνδεθείτε με το modem σας

Ή χρησιμοποιήστε την `cu` ως `root`, δίνοντας την ακόλουθη εντολή:

```
# cu -lline -sspeed
```

Το `line` είναι η σειριακή θύρα (π.χ. `/dev/cuau0`) και το `speed` είναι η ταχύτητα (π.χ. `57600`). Όταν τελειώσετε με τις εντολές AT, γρ΄αψτε `~.` για να τερματίσετε τη σύνδεση.

27.5.3 Το Σύμβολο @ της Ικανότητας pn Δεν Λειτουργεί!

Το σύμβολο `@` της ικανότητας τηλεφωνικού αριθμού (pn, phone number) οδηγεί την tip να διαβ΄ασει το αρχείο `/etc/phones` για ένα τηλεφωνικό αριθμό. Αλλ΄α το σύμβολο `@` είναι επίσης ένας ειδικός χαρακτήρας σε αρχεία ικανοτήτων όπως το `/etc/remote`. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την αν΄αποδη κ΄αθετο για να δηλώσετε ότι δεν επιθυμείτε να έχει επίδραση ειδικού χαρακτήρα:

```
pn=\@
```

27.5.4 Πως Μπορώ να Καλέσω Ένα Τηλεφωνικό Αριθμό Από την Γραμμή Εντολών;

Β΄αλτε μια "γενική" καταχώριση στο αρχείο `/etc/remote`. Για παρ΄αδειγμα:

```
tip115200|Dial any phone number at 115200 bps:\
        :dv=/dev/cuau0:br#115200:at=hayes:pa=none:du:
tip57600|Dial any phone number at 57600 bps:\
        :dv=/dev/cuau0:br#57600:at=hayes:pa=none:du:
```

Έπειτα μπορείτε να δίνετε εντολές όπως:

```
# tip -115200 5551234
```

Αν προτιμάτε την `cu` αντί για την `tip`, χρησιμοποιήστε μια γενική καταχώριση για την `cu`:

```
cu115200|Use cu to dial any number at 115200bps:\
        :dv=/dev/cuau1:br#57600:at=hayes:pa=none:du:
```

και πληκτρολογήστε:

```
# cu 5551234 -s 115200
```

27.5.5 Πρέπει να Πληκτρολογώ το Ρυθμό bps Κάθε Φορά που το Κάνω Αυτό;

Θα πρέπει να προσθέσετε μια καταχώριση `tip1200` ή `cu1200`, αλλά μπορείτε να βάλετε την δική σας επιθυμητή τιμή στην ικανότητα br. Η εντολή `tip` θεωρεί ότι τα 1200 bps είναι μια καλή προεπιλογή, και για το λόγο αυτό ψάχνει να βρει μια καταχώριση `tip1200`. Δεν χρειάζεται ωστόσο να χρησιμοποιήσετε ταχύτητα 1200 bps.

27.5.6 Έχω Πρόσβαση σε Ένα Αριθμό Υπολογιστών Μέσω Ενός Εξυπηρετητή Τερματικών

Αντί να περιμένετε μέχρι να συνδεθείτε και να πληκτρολογείτε `CONNECT host` κάθε φορά, χρησιμοποιήστε την ικανότητα `cm` του tip. Για παράδειγμα, δείτε τις παρακάτω καταχωρίσεις στο `/etc/remote`:

```
pain|pain.deep13.com|Forrester's machine:\
        :cm=CONNECT pain\n:tc=deep13:
muffin|muffin.deep13.com|Frank's machine:\
        :cm=CONNECT muffin\n:tc=deep13:
deep13:Gizmonics Institute terminal server:\
        :dv=/dev/cuau2:br#38400:at=hayes:du:pa=none:pn=5551234:
```

Το παραπάνω, θα σας επιτρέψει να γράφετε `tip pain` ή `tip muffin` για να συνδέεστε στους υπολογιστές `pain` ή `muffin`, και `tip deep13` για να συνδέεστε στον εξυπηρετητή τερματικών.

27.5.7 Μπορεί η Tip να Δοκιμάσει Περισσότερες Από Μια Γραμμές για κάθε Σύνδεση;

Αυτό το πρόβλημα συνήθως εμφανίζεται σε ένα πανεπιστήμιο που έχει αρκετές γραμμές για modem, αλλά και χιλιάδες φοιτητές που προσπαθούν να τις χρησιμοποιήσουν.

Δημιουργήστε μια καταχώριση για το πανεπιστήμιο σας στο `/etc/remote` και χρησιμοποιήστε το `@` στην ικανότητα `pn`:

```
big-university:\
        :pn=\@:tc=dialout
dialout:\
```

```
:dv=/dev/cuau3:br#9600:at=courier:du:pa=none:
```

Έπειτα, δημιουργήστε μια λίστα με τους αριθμούς τηλεφώνων του πανεπιστημίου στο /etc/phones:

```
big-university 5551111
big-university 5551112
big-university 5551113
big-university 5551114
```

Ε tip θα δοκιμάσει κάθε μία, με τη σειρά που εμφανίζονται, και θα σταματήσει. Αν θέλετε να συνεχίζει την προσπάθεια, εκτελέστε την tip μέσα σε ένα βρόγχο while.

27.5.8 Γιατί Πρέπει να Πιέσω Ctrl+P Δύο Φορές για να Στείλω το Συνδυασμό Ctrl+P Μια Φορά;

Ο συνδυασμός πλήκτρων **Ctrl**+**P** αποτελεί τον προεπιλεγμένο χαρακτήρα "εξαναγκασμού (force)", και χρησιμοποιείται για να καταλάβει η tip ότι ο επόμενος χαρακτήρας θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί όπως είναι. Μπορείτε να θέσετε τον χαρακτήρα εξαναγκασμού σε οποιοδήποτε άλλο χαρακτήρα, χρησιμοποιώντας την ακολουθία διαφυγής ~s, η οποία σημαίνει "ρύθμισε μια μεταβλητή".

Πληκτρολογήστε ~sforce=*single-char* και συνεχίστε με ένα χαρακτήρα νέας γραμμής. Το *single-char* είναι οποιοσδήποτε μονός χαρακτήρας. Αν αφήσετε κενό το *single-char*, ο χαρακτήρας εξαναγκασμού θα είναι ο nul, τον οποίο μπορείτε να πληκτρολογήσετε χρησιμοποιώντας το συνδυασμό πλήκτρων **Ctrl**+**2** ή **Ctrl**+**Space**. Μια αρκετά καλή τιμή για το *single-char* είναι το **Shift**+**Ctrl**+**6**, που χρησιμοποιείται μόνο σε κάποιους εξυπηρετητές τερματικών.

Μπορείτε να ορίσετε το χαρακτήρα εξαναγκασμού σε όποιον εσείς επιθυμείτε, με την ακόλουθη καταχώριση στο αρχείο $HOME/.tiprc:

```
force=single-char
```

27.5.9 Ξαφνικά Ότι Γράφω Εμφανίζεται με Κεφαλαία Γράμματα!!

Μάλλον έχετε πιέσει **Ctrl**+**A**, που είναι ο "χαρακτήρας ανύψωσης" της tip, και είναι σχεδιασμένος ειδικά για όσους έχουν πρόβλημα με το πλήκτρο **CAPS LOCK**. Χρησιμοποιήστε την εντολή ~s που δείξαμε παραπάνω, για να θέσετε μια λογική τιμή στη μεταβλητή raisechar. Στην πραγματικότητα, μπορείτε να θέσετε την ίδια τιμή με τον χαρακτήρα εξαναγκασμού, αν δεν σκοπεύετε ποτέ να χρησιμοποιήσετε κάποια από αυτές τις δυνατότητες.

Παρακάτω φαίνεται ένα υπόδειγμα αρχείου .tiprc, το οποίο είναι τέλειο για χρήστες του **Emacs** που χρειάζεται να πληκτρολογούν συχνά **Ctrl**+**2** και **Ctrl**+**A**:

```
force=^^
raisechar=^^
```

Ο χαρακτήρας ^^ είναι ο **Shift**+**Ctrl**+**6**.

27.5.10 Πως Μπορώ να Μεταφέρω Αρχεία με την `tip`;

Αν επικοινωνείτε με ΄αλλο UNIX σύστημα, μπορείτε να στείλετε και να λ΄αβετε αρχεία με τις εντολές `~p` (put) και `~t` (take). Οι εντολές αυτές εκτελούν τις `cat` και `echo` στο απομακρυσμένο σύστημα για να λαμβ΄ανουν και να στέλνουν αρχεία. Ε σύνταξη τους είναι:

`~p` τοπικό-αρχείο [απομακρυσμένο-αρχείο]

`~t` απομακρυσμένο-αρχείο [τοπικό-αρχείο]

Οι παραπ΄ανω εντολές δεν διαθέτουν έλεγχο λαθών. Θα είναι καλύτερο να χρησιμοποιήσετε κ΄αποιο ΄αλλο πρωτόκολλο, όπως το zmodem.

27.5.11 Πως Μπορώ να Εκτελέσω το zmodem με την `tip`;

Για να λ΄αβετε αρχεία, ξεκινήστε το πρόγραμμα αποστολής στον απομακρυσμένο υπολογιστή. Έπειτα πληκτρολογήστε `~C rz` για να ξεκινήσετε την τοπική λήψη.

Για να στείλετε αρχεία, ξεκινήστε το πρόγραμμα λήψης στον απομακρυσμένο υπολογιστή. Έπειτα πληκτρολογήστε `~C sz files` για να στείλετε τα αρχεία στο απομακρυσμένο σύστημα.

27.6 Ρύθμιση της Σειριακής Κονσόλας

Συνεισφορ΄α του Kazutaka YOKOTA. Βασισμένο σε ένα κείμενο του Bill Paul.

Ðñïåéäïðïßçóç: Από το FreeBSD 8.0 και μετ΄α, τα αρχεία συσκευών των σειριακών θυρών μετονομ΄αστηκαν από `/dev/ttydN` σε `/dev/ttyuN`. Οι χρήστες του FreeBSD 7.X θα πρέπει να προσαρμόσουν την παρακ΄ατω τεκμηρίωση σύμφωνα με τις παραπ΄ανω αλλαγές.

27.6.1 Εισαγωγή

Το FreeBSD έχει την ικανότητα να εκκινήσει σε ένα σύστημα το οποίο ως κονσόλα διαθέτει ένα "κουτό" τερματικό συνδεμένο σε μια σειριακή θύρα. Αυτή η ρύθμιση είναι χρήσιμη σε δύο κατηγορίες ανθρώπων: διαχειριστές συστημ΄ατων που επιθυμούν να εγκαταστήσουν FreeBSD σε μηχανήματα τα οποία δεν διαθέτουν πληκτρολόγιο ή οθόνη, και προγραμματιστές που επιθυμούν να εκσφαλματώνουν τον πυρήνα ή οδηγούς συσκευών.

Όπως περιγρ΄αφεται στο ÊåöÜëáéï 13, το FreeBSD χρησιμοποιεί σύστημα εκκίνησης τριών σταδίων. Τα πρώτα δύο στ΄αδια είναι στον κώδικα του boot block, ο οποίος αποθηκεύεται στην αρχή της κατ΄ατμησης (slice) του δίσκου εκκίνησης του FreeBSD. Το boot block κατόπιν φορτώνει και εκτελεί τον φορτωτή εκκίνησης (`/boot/loader`) ως κώδικα του τρίτου σταδίου.

Για να ενεργοποιήσετε την σειριακή κονσόλα, θα πρέπει να ρυθμίσετε τον κώδικα του boot block, το φορτωτή εκκίνησης, και τον πυρήνα.

27.6.2 Ρύθμιση Σειριακής Κονσόλας (Σύντομη Έκδοση)

Η ενότητα αυτή υποθέτει ότι σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις, και θέλετε απλώς μια γρήγορη επισκόπηση της διαδικασίας ρύθμισης της σειριακής κονσόλας.

1. Συνδέστε το σειριακό καλώδιο στην `COM1` και στο τερματικό.
2. Για να δείτε όλα τα μηνύματα εκκίνησης στην σειριακή κονσόλα, δώστε την παρακάτω εντολή ως υπερχρήστης:

   ```
   # echo 'console="comconsole"' >> /boot/loader.conf
   ```

3. Επεξεργαστείτε το `/etc/ttys` και αλλάξτε το `off` σε `on` και το `dialup` σε `vt100` για την καταχώριση `ttyu0`. Διαφορετικά, δεν θα χρειάζεται κωδικός πρόσβασης για τη σύνδεση μέσω της σειριακής κονσόλας, το οποίο αποτελεί πιθανό κενό ασφαλείας.
4. Επανεκκινήστε το σύστημα για να δείτε αν ίσχυσαν οι αλλαγές.

Αν χρειάζεστε διαφορετικές ρυθμίσεις, θα βρείτε λεπτομέρειες για την ρύθμιση στο ÔìÞìá 27.6.3.

27.6.3 Ρύθμιση Σειριακής Κονσόλας

1. Προετοιμάστε ένα σειριακό καλώδιο.

   Θα χρειαστείτε είτε ένα καλώδιο τύπου null-modem, είτε ένα τυποποιημένο σειριακό καλώδιο και ένα προσαρμογέα null-modem. Δείτε το ÔìÞìá 27.2.2 για λεπτομέρειες σχετικά με τα είδη των σειριακών καλωδίων.

2. Αποσυνδέστε το πληκτρολόγιο σας.

   Τα περισσότερα PC ψάχνουν για το πληκτρολόγιο κατά την διάρκεια των διαγνωστικών εκκίνησης (POST, Power On Self Test), και θα αναφέρουν σφάλμα αν το πληκτρολόγιο δεν είναι συνδεμένο. Μερικά μηχανήματα παραπονιούνται ηχηρά για την έλλειψη πληκτρολογίου, και δεν συνεχίζουν την εκκίνηση μέχρι να το συνδέσετε.

   Αν ο υπολογιστής σας παραπονιέται για το λάθος, αλλά ξεκινά έτσι και αλλιώς, δεν χρειάζεται να κάνετε τίποτα ιδιαίτερο για αυτό. (Μερικά μηχανήματα με BIOS της Phoenix, λένε απλώς `Keyboard Failed` και συνεχίζουν την εκκίνηση κανονικά.)

   Αν ο υπολογιστής σας αρνείται να εκκινήσει χωρίς πληκτρολόγιο, θα πρέπει να ρυθμίσετε το BIOS ώστε να αγνοεί το λάθος (αν γίνεται). Συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο της μητρικής σας για λεπτομέρειες σχετικά με αυτή τη διαδικασία.

   > **Õðüäåéîç:** Ρυθμίστε το πληκτρολόγιο σε "Not installed" στο BIOS. Η ρύθμιση αυτή απλώς αποτρέπει το BIOS από το να ανιχνεύει το πληκτρολόγιο στην εκκίνηση, και δεν πρόκειται να σας εμποδίσει να το χρησιμοποιήσετε κανονικά. Μπορείτε να αφήσετε το πληκτρολόγιο συνδεμένο ακόμα και όταν έχετε ενεργοποιήσει τη ρύθμιση "Not installed". Αν δεν υπάρχει η παραπάνω ρύθμιση στο BIOS, ψάξτε για την επιλογή "Halt on Error". Αλλάξτε τη σε "All but Keyboard" ή ακόμα και σε "No Errors", και θα έχετε το ίδιο αποτέλεσμα.

Óçìåßùóç: Αν το σύστημα σας διαθέτει ποντίκι τύπου PS/2®, πιθανόν να πρέπει να το αποσυνδέσετε και αυτό. Τα ποντίκια τύπου PS/2 έχουν κ΄αποια κυκλώματα κοιν΄α με το πληκτρολόγιο, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει σύγχυση στο πρόγραμμα ανίχνευσης του πληκτρολογίου. Κ΄αποια συστήματα, όπως το Gateway 2000 Pentium 90 MHz με AMI BIOS, συμπεριφέρονται με αυτό τον τρόπο. Σε γενικές γραμμές, αυτό δεν είναι πρόβλημα καθώς το ποντίκι έτσι και αλλιώς δεν είναι χρήσιμο χωρίς το πληκτρολόγιο.

3. Συνδέστε ένα κουτό τερματικό στην `COM1` (`sio0`).

   Αν δεν έχετε κουτό τερματικό, μπορείτε να συνδέσετε ένα παλιό PC/XT με ένα πρόγραμμα για modem, ή να χρησιμοποιήσετε τη σειριακή θύρα σε ένα ΄αλλο μηχ΄ανημα UNIX. Αν δεν έχετε σειριακή θύρα `COM1` (`sio0`), αγορ΄αστε μια. Τη δεδομένη στιγμή δεν υπ΄αρχει τρόπος να επιλέξετε ΄αλλη θύρα εκτός από την `COM1`, χωρίς να επαναμεταγλωττίσετε τα boot blocks. Αν χρησιμοποιείτε ήδη την `COM1` για κ΄αποια ΄αλλη συσκευή, θα πρέπει να την αφαιρέσετε προσωριν΄α, και να εγκαταστήσετε νέο boot block και πυρήνα, μόλις συνδεθείτε στο FreeBSD. (Υποθέτουμε ότι η `COM1` θα είναι έτσι και αλλιώς διαθέσιμη σε ένα εξυπηρετητή αρχείων/υπολογισμών/τερματικών. Αν πραγματικ΄α χρει΄αζεστε την `COM1` για κ΄ατι ΄αλλο (και δεν μπορείτε αυτό το κ΄ατι ΄αλλο να το μετακινήσετε στην `COM2` (`sio1`)), μ΄αλλον δεν θα έπρεπε να ασχοληθείτε καθόλου με όλο αυτό το θέμα).

4. Βεβαιωθείτε ότι το αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα σας έχει τις κατ΄αλληλες επιλογές (flags) για την `COM1` (`sio0`).

   Οι σχετικές επιλογές είναι:

   `0x10`

   Ενεργοποιεί την υποστήριξη κονσόλας για αυτή τη θύρα. Αν δεν τεθεί αυτή η επιλογή, τα υπόλοιπα flags για την κονσόλα δεν λαμβ΄ανονται υπόψιν. Τη δεδομένη στιγμή, η υποστήριξη κονσόλας μπορεί να είναι ενεργοποιημένη μόνο σε μια θύρα. Ε πρώτη που καθορίζεται στο αρχείο ρυθμίσεων, είναι και αυτή που θα προτιμηθεί. Από μόνη της, η επιλογή αυτή δεν θα ενεργοποιήσει την κονσόλα στη συγκεκριμένη σειριακή θύρα. Θα πρέπει να θέσετε το παρακ΄ατω flag ή να χρησιμοποιήσετε την επιλογή `-h` που περιγρ΄αφεται παρακ΄ατω, μαζί με αυτό το flag.

   `0x20`

   Εξαναγκ΄αζει τη συγκεκριμένη θύρα να γίνει η κονσόλα (εκτός αν υπ΄αρχει ΄αλλη κονσόλα υψηλότερης προτεραιότητας) ΄ασχετα με την επιλογή `-h` που περιγρ΄αφεται παρακ΄ατω. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε το flag `0x20` μαζί με το flag `0x10`.

   `0x40`

   Παρακρατεί τη συγκεκριμένη θύρα (σε συνδυασμό με την `0x10`) κ΄ανοντας την μη διαθέσιμη για κανονική πρόσβαση. Δεν θα πρέπει να θέσετε αυτή την επιλογή στη σειριακή θύρα που σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε ως σειριακή κονσόλα. Ε μόνη χρήση αυτού του flag, είναι να καθορίσετε ότι η θύρα θα χρησιμοποιηθεί για απομακρυσμένη εκσφαλμ΄ατωση του πυρήνα (kernel debugging). Δείτε Το Βιβλίο του Προγραμματιστή (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/developers-handbook/index.html) για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικ΄α με την απομακρυσμένη εκσφαλμ΄ατωση.

   Παρ΄αδειγμα:

```
device sio0 flags 0x10
```

Δείτε τη σελίδα manual sio(4) για περισσότερες λεπτομέρειες.

Αν δεν έχουν καθοριστεί flags, θα πρέπει να εκτελέσετε το UserConfig (σε διαφορετική κονσόλα) ή να επαναμεταγλωττίσετε τον πυρήνα.

5. Δημιουργήστε το αρχείο `boot.config` στον ριζικό κατ΄αλογο της κατ΄ατμησης `a` του δίσκου εκκίνησης.

   Το αρχείο αυτό θα κατευθύνει τον κώδικα του boot block σχετικ΄α με το πως θέλετε να εκκινήσει το σύστημα. Για να ενεργοποιήσετε την σειριακή κονσόλα, θα χρειαστείτε μία ή περισσότερες από τις παρακ΄ατω επιλογές—αν θέλετε να προσδιορίσετε πολλαπλές επιλογές, θα πρέπει να τις περιλ΄αβετε όλες στην ίδια γραμμή.

   `-h`

   Εναλλ΄ασσει μεταξύ της εσωτερικής και της σειριακής κονσόλας. Για παρ΄αδειγμα, αν ξεκινήσετε από την εσωτερική κονσόλα (οθόνη), μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την επιλογή `-h` για να κατευθύνετε το φορτωτή εκκίνησης και τον πυρήνα να χρησιμοποιήσουν τη σειριακή θύρα ως συσκευή κονσόλας. Εναλλακτικ΄α, αν εκκινήσετε μέσω της σειριακής θύρας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την επιλογή `-h` για να κατευθύνετε το φορτωτή εκκίνησης και τον πυρήνα να χρησιμοποιήσουν την κανονική κονσόλα αντί για τη σειριακή.

   `-D`

   Εναλλ΄ασσει μεταξύ της απλής και της διπλής κονσόλας. Στην ρύθμιση απλής κονσόλας, θα χρησιμοποιηθεί είτε η εσωτερική κονσόλα (απεικόνιση σε οθόνη) είτε η σειριακή θύρα, αν΄αλογα με το πως έχει τεθεί η επιλογή `-h` που εξετ΄ασαμε παραπ΄ανω. Σε περίπτωση διπλής κονσόλας, θα ενεργοποιηθούν ταυτόχρονα τόσο η εσωτερική όσο και η σειριακή κονσόλα, ΄ασχετα από τη ρύθμιση της επιλογής `-h`. Σημειώστε ωστόσο ότι η ρύθμιση διπλής κονσόλας μπορεί να ενεργοποιηθεί μόνο κατ΄α την εκκίνηση, όσο εκτελείται το boot block. Μόλις δοθεί ο έλεγχος στο φορτωτή εκκίνησης, η μοναδική κονσόλα που παραμένει είναι αυτή που καθορίζεται από την επιλογή `-h`.

   `-P`

   Ενεργοποιεί την ανίχνευση πληκτρολογίου του boot block. Αν δεν βρεθεί πληκτρολόγιο, ενεργοποιούνται αυτόματα οι επιλογές `-D` και `-h`.

   > **Óçìåßùóç:** Λόγω περιορισμών χώρου στην τρέχουσα έκδοση των boot blocks, η επιλογή `-P` μπορεί να ανιχνεύσει μόνο εκτεταμένα (extended) πληκτρολόγια. Πληκτρολόγια με λιγότερα από 101 πλήκτρα (και χωρίς τα πλήκτρα **F11** και **F12**) ίσως να μην ανιχνευθούν. Εξαιτίας αυτού του περιορισμού, είναι πιθανό να μην ανιχνευθούν και κ΄αποια πληκτρολόγια φορητών υπολογιστών. Αν συμβαίνει αυτό στο σύστημα σας, θα πρέπει να σταματήσετε να χρησιμοποιείτε την επιλογή `-P`. Δυστυχώς, δεν υπ΄αρχει κ΄αποιος τρόπος να παρακ΄αμψετε αυτό το πρόβλημα.

Χρησιμοποιήστε είτε την επιλογή `-P` για να επιλέξετε την κονσόλα αυτόματα, ή την επιλογή `-h` για να ενεργοποιήσετε τη σειριακή κονσόλα.

Μπορείτε επίσης να περιλάβετε και άλλες επιλογές που περιγράφονται στη σελίδα manual του boot(8).

Όλες οι επιλογές εκκίνησης, εκτός της `-P`, θα περάσουν στο φορτωτή εκκίνησης (`/boot/loader`). Ο φορτωτής εκκίνησης θα καθορίσει αν η κονσόλα θα δημιουργηθεί στην οθόνη ή στη σειριακή θύρα, αφού εξετάσει μόνο την επιλογή `-h`. Αυτό σημαίνει ότι αν καθορίσετε την επιλογή `-D` αλλά όχι την επιλογή `-h` στο `/boot.config`, θα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την σειριακή θύρα ως κονσόλα μόνο κατά την εκτέλεση του boot block. Ο φορτωτής εκκίνησης όμως θα χρησιμοποιήσει την εσωτερική κονσόλα (οθόνη).

6. Εκκινήστε το μηχάνημα.

   Όταν ξεκινήσετε το FreeBSD μηχάνημα, τα boot blocks θα δείξουν τα περιεχόμενα του `/boot.config` στην κονσόλα. Για παράδειγμα:

   ```
   /boot.config: -P
   Keyboard: no
   ```

   Η δεύτερη γραμμή θα εμφανιστεί μόνο αν βάλετε την επιλογή `-P` στο `/boot.config`, και δείχνει αν υπάρχει ή όχι συνδεμένο πληκτρολόγιο. Τα μηνύματα αυτά κατευθύνονται στην σειριακή ή στην εσωτερική κονσόλα, ή ακόμα και στις δύο, ανάλογα με την επιλογή που έχει γίνει στο `/boot.config`.

Επιλογές	Το μήνυμα εμφανίζεται στην
καμία	εσωτερική κονσόλα
`-h`	σειριακή κονσόλα
`-D`	εσωτερική και σειριακή κονσόλα
`-Dh`	σειριακή και εσωτερική κονσόλα
`-P`, πληκτρολόγιο συνδεμένο	εσωτερική κονσόλα
`-P`, χωρίς πληκτρολόγιο	σειριακή κονσόλα

   Μετά τα παραπάνω μηνύματα, θα υπάρξει μια μικρή παύση πριν τα boot blocks συνεχίσουν φορτώνοντας το φορτωτή εκκίνησης, και πριν εμφανιστούν περισσότερα μηνύματα στην κονσόλα. Υπό κανονικές συνθήκες, δεν χρειάζεται να διακόψετε τα boot blocks, αλλά ίσως θέλετε να το κάνετε αυτό για να βεβαιωθείτε ότι όλα είναι ρυθμισμένα σωστά.

   Πιέστε οποιοδήποτε πλήκτρο εκτός από το **Enter** στην κονσόλα για να διακόψετε τη διαδικασία εκκίνησης. Τα boot blocks θα σας ρωτήσουν για περισσότερες πληροφορίες. Θα πρέπει να δείτε κάτι όπως το παρακάτω:

   ```
   >> FreeBSD/i386 BOOT
   Default: 0:ad(0,a)/boot/loader
   boot:
   ```

   Επαληθεύστε ότι το παραπάνω μήνυμα εμφανίζεται είτε στη σειριακή κονσόλα, ή στην εσωτερική κονσόλα ή και στις δύο, ανάλογα με τις επιλογές που έχετε βάλει στο αρχείο `/boot.config`. Αν το μήνυμα εμφανίζεται στην σωστή κονσόλα, πιέστε **Enter** για να συνεχίσετε με τη διαδικασία εκκίνησης.

   Αν επιθυμείτε σειριακή κονσόλα, αλλά δεν βλέπετε την προτροπή σε αυτήν, υπάρχει κάποιο λάθος στις ρυθμίσεις. Στο μεταξύ, γράψτε `-h` και πιέστε **Enter** ή **Return** (αν γίνεται) για να πείτε στο boot block (και έπειτα στο φορτωτή εκκίνησης και τον πυρήνα) να επιλέξει τη σειριακή θύρα για την κονσόλα. Μόλις το σύστημα ξεκινήσει, κοιτάξτε ξανά τις ρυθμίσεις για να βρείτε που

είναι το λάθος.

Μετά τη φόρτωση του φορτωτή εκκίνησης, βρίσκεστε στο τρίτο στάδιο της διαδικασίας εκκίνησης και έχετε ακόμα τη δυνατότητα να επιλέξετε μεταξύ της εσωτερικής και σειριακής κονσόλας, θέτοντας τις κατάλληλες μεταβλητές περιβάλλοντος στο φορτωτή εκκίνησης. Δείτε το ÔìÞìá 27.6.6.

27.6.4 Περίληψη

Εδώ θα βρείτε μια περίληψη των διάφορων επιλογών που παρουσιάστηκαν σε αυτή την ενότητα, και την κονσόλα που επιλέχθηκε τελικά.

27.6.4.1 1η Περίπτωση: Έχετε Θέσει το Flag 0x10 για τη Θύρα `sio0`

```
device sio0 flags 0x10
```

Επιλογές στο **/boot.config**	Κονσόλα κατά τη διάρκεια των **boot blocks**	Κονσόλα κατά τη διάρκεια του φορτωτή εκκίνησης	Κονσόλα στον πυρήνα
καμία	εσωτερική	εσωτερική	εσωτερική
`-h`	σειριακή	σειριακή	σειριακή
`-D`	σειριακή και εσωτερική	εσωτερική	εσωτερική
`-Dh`	σειριακή και εσωτερική	σειριακή	σειριακή
`-P`, πληκτρολόγιο συνδεμένο	εσωτερική	εσωτερική	εσωτερική
`-P`, χωρίς πληκτρολόγιο	σειριακή και εσωτερική	σειριακή	σειριακή

27.6.4.2 2η Περίπτωση: Έχετε Θέσει το Flag 0x30 για την Θύρα `sio0`

```
device sio0 flags 0x30
```

Επιλογές στο **/boot.config**	Κονσόλα κατά τη διάρκεια των **boot blocks**	Κονσόλα κατά τη διάρκεια του φορτωτή εκκίνησης	Κονσόλα στον πυρήνα
καμία	εσωτερική	εσωτερική	σειριακή
`-h`	σειριακή	σειριακή	σειριακή
`-D`	σειριακή και εσωτερική	εσωτερική	σειριακή
`-Dh`	σειριακή και εσωτερική	σειριακή	σειριακή
`-P`, πληκτρολόγιο συνδεμένο	εσωτερική	εσωτερική	σειριακή
`-P`, χωρίς πληκτρολόγιο	σειριακή και εσωτερική	σειριακή	σειριακή

27.6.5 Συμβουλές για την Σειριακή Κονσόλα

27.6.5.1 Ρύθμιση Μεγαλύτερης Ταχύτητας για τη Σειριακή Θύρα

Οι προεπιλεγμένες ρυθμίσεις της σειριακής θύρας είναι: 9600 baud, 8 bits, χωρίς ισοτιμία (parity), 1 stop bit. Αν θέλετε να αλλάξετε την προεπιλεγμένη ταχύτητα της κονσόλας, έχετε τις παρακάτω επιλογές:

- Επαναμεταγλωττίστε τα boot blocks θέτοντας τη μεταβλητή `BOOT_COMCONSOLE_SPEED` για να ορίσετε την νέα ταχύτητα κονσόλας. Δείτε το Ôìþìá 27.6.5.2 για λεπτομερείς οδηγίες σχετικά με τη μεταγλώττιση και εγκατάσταση νέων boot blocks.

  Αν η ενεργοποίηση της σειριακής κονσόλας δεν γίνεται μέσω της επιλογής `-h`, ή αν η σειριακή κονσόλα που χρησιμοποιείται από τον πυρήνα είναι διαφορετική από αυτή που χρησιμοποιείται από τα boot blocks, θα πρέπει επίσης να προσθέσετε την παρακάτω επιλογή στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα, και να μεταγλωττίσετε ένα νέο πυρήνα:

  ```
  options CONSPEED=19200
  ```

- Στις επιλογές εκκίνησης του πυρήνα, χρησιμοποιήστε το `-S`. Μπορείτε επίσης να προσθέσετε την επιλογή `-S` στο `/boot.config`. Ε σελίδα manual boot(8) περιέχει μια λίστα των υποστηριζόμενων επιλογών, και περιγράφει πως να τις προσθέσετε στο αρχείο `/boot.config`.

- Ενεργοποιήστε την επιλογή `comconsole_speed` στο αρχείο `/boot/loader.conf`.

  Για να λειτουργήσει αυτή η επιλογή, θα πρέπει επίσης να θέσετε τιμές για τις επιλογές `console`, `boot_serial`, και `boot_multicons` στο ίδιο αρχείο, το `/boot/loader.conf`. Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα χρήσης του `comconsole_speed` για αλλαγή ταχύτητα της σειριακής κονσόλας:

  ```
  boot_multicons="YES"
  boot_serial="YES"
  comconsole_speed="115200"
  console="comconsole,vidconsole"
  ```

27.6.5.2 Χρησιμοποιώντας Σειριακή Θύρα Εκτός της `sio0` για την Κονσόλα.

Θα πρέπει να επαναμεταγλωττίσετε κάποια προγράμματα για να χρησιμοποιήσετε ως κονσόλα μια σειριακή θύρα εκτός της `sio0`. Αν για οποιοδήποτε λόγο θέλετε να χρησιμοποιήσετε άλλη σειριακή θύρα, θα πρέπει να επαναμεταγλωττίσετε τα boot blocks, το φορτωτή εκκίνησης και τον πυρήνα, με τον τρόπο που φαίνεται παρακάτω.

1. Ανακτήστε τον πηγαίο κώδικα του πυρήνα. (Δείτε το ÊåöÜëáéï 25)
2. Επεξεργαστείτε το αρχείο `/etc/make.conf` και θέστε την επιλογή `BOOT_COMCONSOLE_PORT` στη διεύθυνση της θύρας που θέλετε να χρησιμοποιήσετε (0x3F8, 0x2F8, 0x3E8 or 0x2E8). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο τις θύρες `sio0` ως `sio3` (`COM1` ως `COM4`). Κάρτες πολλαπλών θυρών, δεν πρόκειται να λειτουργήσουν. Δεν χρειάζεται να ρυθμίσετε την τιμή του interrupt.
3. Δημιουργήστε ένα αρχείο ρύθμισης προσαρμοσμένου πυρήνα, και προσθέστε τα κατάλληλα flags για τη σειριακή θύρα που επιθυμείτε να χρησιμοποιήσετε. Για παράδειγμα, αν θέλετε η `sio1` (`COM2`) να γίνει η κονσόλα:

   ```
   device sio1 flags 0x10
   ```

   ή

```
device sio1 flags 0x30
```

Δεν θα πρέπει να θέσετε flags κονσόλας για τις ΄αλλες σειριακές θύρες.

4. Μεταγλωττίστε και εγκαταστήστε ξαν΄α τα boot blocks και τον φορτωτή εκκίνησης:

```
# cd /sys/boot
# make clean
# make
# make install
```

5. Επαναμεταγλωττίστε και εγκαταστήστε τον πυρήνα.
6. Γρ΄αψτε τα boot blocks στον δίσκο εκκίνησης χρησιμοποιώντας την bsdlabel(8) και εκκινήστε με το νέο πυρήνα.

27.6.5.3 Είσοδος στον DDB Debugger Μέσω της Σειριακής Γραμμής

Αν θέλετε να εισέλθετε στον debugger του πυρήνα από την σειριακή κονσόλα (κ΄ατι που είναι χρήσιμο για να εκτελέσετε διαγνωστικ΄α από απομακρυσμένη τοποθεσία, αλλ΄α επίσης και επικίνδυνο αν στείλετε κατ΄α λ΄αθος BREAK μέσω της σειριακής θύρας!) θα πρέπει να περιλ΄αβετε την παρακ΄ατω επιλογή στον πυρήνα σας:

```
options BREAK_TO_DEBUGGER
options DDB
```

27.6.5.4 Προτροπή Εισόδου στην Σειριακή Κονσόλα

Αν και αυτό δεν είναι απαραίτητο, ίσως να θέλετε να έχετε προτροπή εισόδου (login) μέσω της σειριακής γραμμής, τώρα που μπορείτε πλέον να δείτε τα μηνύματα εκκίνησης και να εισέλθετε στο debugger του πυρήνα μέσω της σειριακής κονσόλας. Η διαδικασία περιγρ΄αφεται παρακ΄ατω.

Με κ΄αποιο συντ΄ακτη κειμένου, ανοίξτε το αρχείο `/etc/ttys` και βρείτε τις γραμμές:

```
ttyu0 "/usr/libexec/getty std.9600" unknown off secure
ttyu1 "/usr/libexec/getty std.9600" unknown off secure
ttyu2 "/usr/libexec/getty std.9600" unknown off secure
ttyu3 "/usr/libexec/getty std.9600" unknown off secure
```

Οι καταχωρίσεις από `ttyu0` ως `ttyu3` αντιστοιχούν στις `COM1` ως `COM4`. Αλλ΄αξτε το `off` σε `on` για την θύρα που επιθυμείτε. Αν έχετε αλλ΄αξει την ταχύτητα της σειριακής θύρας, θα χρειαστεί να αλλ΄αξετε το `std.9600` ώστε να ταιρι΄αζει με την τρέχουσα ρύθμιση, π.χ. `std.19200`.

Μ΄αλλον θα θέλετε να αλλ΄αξετε και τον τύπο του τερματικού, από `unknown` στον πραγματικό τύπου του σειριακού σας τερματικού.

Αφού αλλ΄αξετε τις ρυθμίσεις, θα πρέπει να εκτελέσετε την εντολή `kill -HUP 1` ώστε να ενεργοποιηθούν.

27.6.6 Αλλαγή Κονσόλας μέσω του Φορτωτή Εκκίνησης

Σε προηγούμενες ενότητες, περιγράψαμε πως να ρυθμίσετε την σειριακή κονσόλα αλλάζοντας τις ρυθμίσεις του boot block. Στην ενότητα αυτή, δείχνουμε πως μπορείτε να καθορίσετε την κονσόλα δίνοντας κάποιες εντολές και μεταβλητές περιβάλλοντος στον φορτωτή εκκίνησης. Καθώς ο φορτωτής εκκίνησης καλείται από το τρίτο στάδιο της διαδικασίας εκκίνησης, και μετά το boot block, οι ρυθμίσεις του φορτωτή εκκίνησης υπερισχύουν σε σχέση με αυτές του boot block.

27.6.6.1 Ρύθμιση της Σειριακής Κονσόλας

Μπορείτε εύκολα να καθορίσετε ότι θα χρησιμοποιηθεί η σειριακή κονσόλα στον φορτωτή εκκίνησης και στον πυρήνα που θα φορτωθεί, γράφοντας απλώς μια γραμμή στο `/boot/loader.conf`:

```
console="comconsole"
```

Η ρύθμιση αυτή θα ενεργοποιηθεί, άσχετα με το boot block που συζητήσαμε στην προηγούμενη ενότητα.

Είναι καλύτερα η γραμμή αυτή να είναι η πρώτη στο αρχείο `/boot/loader.conf`, ώστε να βλέπετε τα αρχικά μηνύματα εκκίνησης στη σειριακή κονσόλα.

Με τον ίδιο τρόπο, μπορείτε να καθορίσετε την εσωτερική κονσόλα ως:

```
console="vidconsole"
```

Αν δεν καθορίσετε τη μεταβλητή περιβάλλοντος `console`, ο φορτωτής εκκίνησης (και έπειτα ο πυρήνας) θα χρησιμοποιήσουν οποιαδήποτε κονσόλα έχετε καθορίσει στο boot block με την επιλογή `-h`.

Μπορείτε να καθορίσετε την κονσόλα στο `/boot/loader.conf.local` ή στο `/boot/loader.conf`.

Δείτε το loader.conf(5) για περισσότερες πληροφορίες.

> **Óçìåßùóç:** Τη δεδομένη στιγμή, ο φορτωτής εκκίνησης δεν έχει επιλογή αντίστοιχη με την `-P` του boot block, και δεν υπάρχει κάποιος τρόπος να γίνει αυτόματη επιλογή μεταξύ εσωτερικής και σειριακής κονσόλας ανάλογα με την παρουσία πληκτρολογίου.

27.6.6.2 Χρήση Σειριακής Θύρας Εκτός της `sio0` για την Κονσόλα

Θα πρέπει να επαναμεταγλωττίσετε το φορτωτή εκκίνησης ώστε να χρησιμοποιήσει μια σειριακή θύρα διαφορετική από την `sio0` για τη σειριακή κονσόλα. Ακολουθήστε τη διαδικασία που περιγράφεται στο ÔìÞìá 27.6.5.2.

27.6.7 Πιθανές Παγίδες

Η γενική ιδέα είναι να επιτρέπεται σε όσους το επιθυμούν, να δημιουργήσουν εξειδικευμένους εξυπηρετητές που δεν απαιτούν κάρτες γραφικών και πληκτρολόγια. Δυστυχώς, αν και τα περισσότερα συστήματα θα σας επιτρέψουν να εκκινήσετε χωρίς πληκτρολόγιο, σε πολύ λίγα θα μπορέσετε να εκκινήσετε χωρίς κάρτα γραφικών. Τα μηχανήματα με BIOS της AMI μπορούν να ρυθμιστούν με αυτό τον τρόπο, αλλάζοντας την επιλογή “graphics adapter” στις ρυθμίσεις του CMOS σε “Not installed.”

Τα περισσότερα μηχανήματα ωστόσο δεν υποστηρίζουν αυτή την επιλογή, και θα αρνηθούν να εκκινήσουν αν δεν βάλετε μια κάρτα γραφικών. Στα μηχανήματα αυτά θα πρέπει να αφήσετε μια στοιχειώδη (ακόμα και μονόχρωμη) κάρτα γραφικών, αν και δεν είναι απαραίτητο να συνδέσετε και οθόνη. Μπορείτε επίσης να δοκιμάσετε να εγκαταστήσετε BIOS της AMI.

ÊåöÜëáéï 28 PPP *και* SLIP

Αναδομήθηκε, αναδιοργανώθηκε, και ανανεώθηκε από τον Jim Mock.

28.1 *Σύνοψη*

Το FreeBSD *διαθέτει πλήθος τρόπων για τη σύνδεση ενός υπολογιστή με ένα ΄αλλο. Για να επιτύχετε σύνδεση μέσω* modem *στο* Internet *ή σε ένα ΄αλλο δίκτυο, ή για να επιτρέψετε σε ΄αλλους να συνδεθούν μέσω του συστήματος σας, απαιτείται η χρήση* PPP *ή* SLIP. *Το κεφ΄αλαιο αυτό περιγρ΄αφει λεπτομερώς τον τρόπο ρύθμισης των παραπ΄ανω υπηρεσιών για χρήση μέσω* modem.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- *Πως να ρυθμίσετε το* PPP *χρήστη* (User PPP).
- *Πως να ρυθμίσετε το* PPP *πυρήνα* (Kernel PPP, *μόνο για* FreeBSD 7.X).
- *Πως να ρυθμίσετε το* PPPoE (PPP *μέσω* Ethernet).
- *Πως να ρυθμίσετε το* PPPoA (PPP *μέσω* ATM).
- *Πως να ρυθμίσετε ένα πελ΄ατη και εξυπηρετητή* SLIP (*μόνο για* FreeBSD 7.X).

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- *Να είστε εξοικειωμένος με τη βασική ορολογία των δικτύων.*
- *Να κατανοείτε τις βασικές έννοιες και το σκοπό των επιλογικών συνδέσεων και του* PPP *και/ή* SLIP.

Μπορεί να αναρωτιέστε ποια είναι η βασική διαφορ΄α μεταξύ του PPP *χρήστη και του* PPP *πυρήνα. Ε απ΄αντηση είναι απλή*: *το* PPP *χρήστη επεξεργ΄αζεται τα δεδομένα εισόδου και εξόδου μέσω προγραμμ΄ατων χρήστη* (userland) *αντί διαμέσου του πυρήνα του λειτουργικού. Αυτό προκαλεί κ΄αποιες επιβαρύνσεις λόγω της αντιγραφής δεδομένων μεταξύ του πυρήνα και της εφαρμογής χρήστη, αλλ΄α επιτρέπει κατ΄α πολύ πιο πλούσια* (*από ΄αποψη δυνατοτήτων*) *υλοποίηση του* PPP *πρωτοκόλλου. Το* PPP *χρήστη χρησιμοποιεί τη συσκευή* `tun` *για την επικοινωνία με τον έξω κόσμο, ενώ το* PPP *πυρήνα χρησιμοποιεί την συσκευή* `ppp`.

> **Óçìåßùóç:** *Σε όλο το κεφ΄αλαιο, το* PPP *χρήστη θα αναφέρεται απλ΄α ως* **ppp** *εκτός και αν χρει΄αζεται να γίνει δι΄ακριση σε σχέση με ΄αλλο λογισμικό* PPP *όπως το* **pppd** (*μόνο για το* FreeBSD 7.X). *Εκτός αν αναφέρεται διαφορετικ΄α, όλες οι εντολές που εξηγούνται στο κεφ΄αλαιο αυτό θα πρέπει να εκτελούνται ως* `root`.

28.2 *Χρησιμοποιώντας το* PPP *Χρήστη*

Ενημερώθηκε και βελτιώθηκε από τον Tom Rhodes. *Αρχική συνεισφορ΄α του* Brian Somers. *Με τη βοήθεια των* Nik Clayton, Dirk Frömberg, *êáé* Peter Childs.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** *Από το* FreeBSD 8.0 *και μετ΄α, τα ονόματα συσκευών για τις σειριακές θύρες*

μετονομάστηκαν από `/dev/cuadN` σε `/dev/cuauN` και από `/dev/ttydN` σε `/dev/ttyuN`. Οι χρήστες του FreeBSD 7.X θα χρειαστεί να προσαρμόσουν τις παρακάτω οδηγίες σύμφωνα με αυτές τις αλλαγές.

28.2.1 PPP Χρήστη

28.2.1.1 Προϋποθέσεις

Το κείμενο αυτό προϋποθέτει ότι έχετε τα παρακάτω:

- Λογαριασμό σε κάποιο Παροχέα Υπηρεσιών Internet (ISP) στον οποίο συνδέεστε χρησιμοποιώντας PPP.
- Ένα modem ή άλλη συσκευή συνδεμένη στο σύστημα σας, και ρυθμισμένη σωστά ώστε να σας επιτρέπει να συνδεθείτε στον ISP σας.
- Τους αριθμούς κλήσης για τον ISP σας.
- Το όνομα χρήστη (login) και τον κωδικό σας (password). Είτε κανονικό όνομα και κωδικό (τύπου UNIX) ή ένα ζεύγος ονόματος / κωδικού τύπου PAP ή CHAP.
- Τις IP διευθύνσεις ενός ή περισσότερων διακομιστών ονομάτων (DNS). Φυσιολογικά, ο ISP σας θα σας δώσει δύο τέτοιες διευθύνσεις. Αν δεν έχετε τουλάχιστον μία, μπορείτε να ενεργοποιήσετε την εντολή `enable dns` στο `ppp.conf` και το **ppp** θα ρυθμίσει τους διακομιστές ονομάτων για σας. Το χαρακτηριστικό αυτό εξαρτάται από την υποστήριξη της διαπραγμάτευσης DNS από τον ISP σας.

Ο ISP σας ενδεχομένως να σας δώσει και τις παρακάτω πληροφορίες, αλλά δεν είναι εντελώς απαραίτητες:

- Τη διεύθυνση IP για την πύλη (gateway) του ISP σας. Η πύλη είναι το μηχάνημα μέσω του οποίου συνδέεστε, και θα αποτελέσει την προεπιλεγμένη διαδρομή (default route) για το μηχάνημα σας. Αν δεν έχετε αυτή την πληροφορία, θα χρησιμοποιηθεί μια εικονική, και όταν συνδεθείτε θα λάβετε την κανονική διεύθυνση από τον διακομιστή PPP του ISP σας.

  Αυτή η διεύθυνση IP αναφέρεται ως `HISADDR` από το **ppp**.
- Τη μάσκα δικτύου (netmask) που πρέπει να χρησιμοποιήσετε. Αν ο ISP σας δε σας την παρέχει, μπορείτε με ασφάλεια να χρησιμοποιήσετε την τιμή `255.255.255.255`.
- Αν ο ISP σας παρέχει στατική διεύθυνση και όνομα υπολογιστή (hostname) μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτά. Διαφορετικά, θα αφήσουμε τον απομακρυσμένο υπολογιστή να δώσει όποια διεύθυνση IP θεωρεί κατάλληλη.

Αν σας λείπουν κάποιες από τις απαιτούμενες πληροφορίες, επικοινωνήστε με τον ISP σας.

> **Óçìåßùóç:** Σε ολόκληρη την παρούσα ενότητα, πολλά από τα παραδείγματα που δείχνουν τα περιεχόμενα των αρχείων ρυθμίσεων, είναι αριθμημένα ανά γραμμή. Οι αριθμοί αυτοί εξυπηρετούν στην παρουσίαση και τη συζήτηση του κάθε παραδείγματος, και δεν πρέπει να γραφούν μέσα στο πραγματικό

αρχείο. Είναι επίσης σημαντικό να τηρείτε η σωστή στοίχιση σε κάθε αρχείο, με τη χρήση στηλοθετών (tabs) και κενών διαστημάτων.

28.2.1.2 Αυτόματη Ρύθμιση PPP

Τόσο το ppp όσο και το pppd (η υλοποίηση του PPP σε επίπεδο πυρήνα, μόνο στο FreeBSD 7.X) χρησιμοποιούν τα αρχεία ρυθμίσεων στον κατάλογο `/etc/ppp`. Μπορείτε να βρείτε παραδείγματα για το ppp χρήστη στον κατάλογο `/usr/share/examples/ppp/`.

Η ρύθμιση του ppp απαιτεί την τροποποίηση ενός αριθμού από αρχεία, ανάλογα με τις απαιτήσεις σας. Το τι θα βάλετε σε αυτά, εξαρτάται σε ένα ποσοστό από το αν ο ISP σας αποδίδει στατικές διευθύνσεις IP (δηλ. σας παρέχει μια διεύθυνση IP η οποία δεν αλλάζει) ή δυναμικές (δηλ. η IP διεύθυνση σας αλλάζει κάθε φορά που συνδέεστε στον ISP σας).

28.2.1.2.1 PPP και Στατικές Διευθύνσεις IP

Θα χρειαστεί να τροποποιήσετε το αρχείο ρυθμίσεων `/etc/ppp/ppp.conf`. Θα πρέπει να μοιάζει με αυτό που φαίνεται παρακάτω:

Óçìåßùóç: Οι γραμμές που τελειώνουν με : ξεκινούν στην πρώτη στήλη (αρχή της γραμμής) — όλες οι άλλες γραμμές θα πρέπει να στοιχισθούν με τον τρόπο που φαίνεται, με τη χρήση κενών ή στηλοθετών.

```
1     default:
2       set log Phase Chat LCP IPCP CCP tun command
3       ident user-ppp VERSION (built COMPILATIONDATE)
4       set device /dev/cuau0
5       set speed 115200
6       set dial "ABORT BUSY ABORT NO\\sCARRIER TIMEOUT 5 \
7                \"\" AT OK-AT-OK ATE1Q0 OK \\dATDT\\T TIMEOUT 40 CONNECT"
8       set timeout 180
9       enable dns
10
11    provider:
12      set phone "(123) 456 7890"
13      set authname foo
14      set authkey bar
15      set login "TIMEOUT 10 \"\" \"\" gin:--gin: \\U word: \\P col: ppp"
16      set timeout 300
17      set ifaddr x.x.x.x y.y.y.y 255.255.255.255 0.0.0.0
18      add default HISADDR
```

Γραμμή 1:

Αναγνωρίζει την προεπιλεγμένη καταχώριση. Οι εντολές σε αυτή την καταχώριση εκτελούνται αυτόματα, όταν εκτελείται το ppp.

Γραμμή 2:

Ενεργοποιεί την καταγραφή (logging) των παραμέτρων. Όταν οι ρυθμίσεις που έχουν γίνει λειτουργούν ικανοποιητικά, η γραμμή αυτή θα πρέπει να μικρύνει στην παρακάτω:

```
set log phase tun
```

για να αποφευχθούν μεγάλα μεγέθη στα αρχεία καταγραφής.

Γραμμή 3:

Λέει στο PPP πως να αναφέρει πληροφορίες για τον εαυτό του στην άλλη μεριά της σύνδεσης. Η διαδικασία αυτή γίνεται αν το PPP έχει πρόβλημα στην διαπραγμάτευση και ολοκλήρωση της σύνδεσης, παρέχοντας με αυτό τον τρόπο πληροφορίες στον απομακρυσμένο διαχειριστή. Οι πληροφορίες αυτές μπορεί να είναι χρήσιμες στην επίλυση του προβλήματος.

Γραμμή 4:

Αναγνωρίζει τη συσκευή στην οποία είναι συνδεμένο το modem. Η συσκευή `COM1` είναι η `/dev/cuau0` και η `COM2` είναι η `/dev/cuau1`.

Γραμμή 5:

Καθορίζει την ταχύτητα με την οποία επιθυμείτε να συνδεθείτε. Αν δεν λειτουργεί η τιμή 115200 (η οποία πρέπει να λειτουργεί με κάθε σχετικά σύγχρονο modem), δοκιμάστε με 38400.

Γραμμές 6 & 7:

Το αλφαριθμητικό που θα χρησιμοποιηθεί για την κλήση. Το PPP χρήστη χρησιμοποιεί σύνταξη expect-send παρόμοια με αυτή που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα chat(8). Δείτε τη σελίδα manual για πληροφορίες σχετικά με τις δυνατότητες αυτής της γλώσσας.

Σημειώστε ότι αυτή η εντολή συνεχίζει στην επόμενη γραμμή για λόγους αναγνωσιμότητας. Αυτό μπορεί να γίνει σε κάθε εντολή του `ppp.conf`, εφόσον το \ είναι ο τελευταίος χαρακτήρας της γραμμής.

Γραμμή 8:

Καθορίζει το χρόνο τερματισμού λόγω αδράνειας της σύνδεσης. Τα 180 δευτερόλεπτα είναι η προεπιλεγμένη τιμή, έτσι η γραμμή αυτή είναι εδώ καθαρά διακοσμητική.

Γραμμή 9:

Λέει στο PPP να ρωτήσει την άλλη πλευρά για να επιβεβαιώσει τις τοπικές ρυθμίσεις του resolver. Αν εκτελείτε τοπικό διακομιστή ονομάτων (DNS), θα πρέπει να μετατρέψετε αυτή τη γραμμή σε σχόλιο ή να την αφαιρέσετε.

Γραμμή 10:

Κενή γραμμή ώστε η ανάγνωση του αρχείου να είναι πιο εύκολη. Οι κενές γραμμές αγνοούνται από το PPP.

Γραμμή 11:

Αναγνωρίζει την καταχώριση ενός παροχέα με το όνομα “provider”. Μπορείτε εδώ να χρησιμοποιήσετε το όνομα του ISP σας, ώστε αργότερα να ξεκινάτε τη σύνδεση σας με την

επιλογή `load ISP`.

Γραμμή 12:

Θέτει τον αριθμό κλήσης για αυτό τον παροχέα. Μπορείτε να καθορίσετε πολλαπλούς αριθμούς κλήσης χρησιμοποιώντας ΄ανω-κ΄ατω τελεία (`:`) ή τον χαρακτήρα (`|`) ως διαχωριστικό. Ε διαφορ΄α μεταξύ των δύο διαχωριστικών περιγρ΄αφεται στο ppp(8). Περιληπτικ΄α, αν θέλετε να δοκιμ΄αζονται κυκλικ΄α όλοι οι αριθμοί, χρησιμοποιήστε την ΄ανω-κ΄ατω τελεία. Αν θέλετε να γίνεται π΄αντοτε απόπειρα κλήσης του πρώτου αριθμού και οι υπόλοιποι να δοκιμ΄αζονται μόνο αν ο πρώτος αποτύχει, χρησιμοποιήστε το χαρακτήρα παροχέτευσης. Να γρ΄αφετε π΄αντοτε όλο το σύνολο των τηλεφωνικών αριθμών με τον τρόπο που φαίνεται.

Αν ο αριθμός τηλεφώνου περιέχει κεν΄α, θα πρέπει να τον περικλείσετε σε εισαγωγικ΄α (`"`). Ε παρ΄αλειψη τους, αν και είναι απλό σφ΄αλμα, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα που δεν μπορούν να εντοπιστούν εύκολα.

Γραμμές 13 & 14:

Αναγνωρίζει το όνομα χρήστη και τον κωδικό του. Όταν συνδέεστε χρησιμοποιώντας προτροπή τύπου UNIX, οι τιμές αυτές αναφέρονται από την εντολή `set login` χρησιμοποιώντας τις μεταβλητές \U και \P. Όταν συνδέεστε με χρήση PAP ή CHAP, οι τιμές αυτές χρησιμοποιούνται την ώρα της πιστοποίησης ταυτότητας του χρήστη.

Γραμμή 15:

Αν χρησιμοποιείτε PPP ή CHAP, δεν θα υπ΄αρχει στο σημείο αυτό προτροπή εισόδου (login), και θα πρέπει να μετατρέψετε τη γραμμή αυτή σε σχόλιο ή να την αφαιρέσετε. Δείτε την Πιστοποίηση PAP και CHAP για περισσότερες λεπτομέρειες.

Το αλφαριθμητικό εισόδου χρησιμοποιεί σύνταξη παρόμοια με το chat(8), όπως συμβαίνει και με το αλφαριθμητικό κλήσης. Στο παρ΄αδειγμα μας, το αλφαριθμητικό χρησιμοποιείται για μια υπηρεσία στην οποία η συνεδρία εισόδου μοι΄αζει με την παρακ΄ατω:

```
J. Random Provider
login: foo
password: bar
protocol: ppp
```

Θα χρειαστεί να αλλ΄αξετε αυτό το script αν΄αλογα με τις αν΄αγκες σας. Όταν γρ΄αφετε αυτό το script την πρώτη φορ΄α, βεβαιωθείτε ότι έχετε ενεργοποιήσει το αρχείο καταγραφής για το “chat” ώστε να μπορείτε να προσδιορίσετε αν η διαδικασία αναγνώρισης προχωρ΄αει σωστ΄α.

Γραμμή 16:

Θέτει το χρόνο αδρ΄ανειας (σε δευτερόλεπτα) για τη σύνδεση. Εδώ, η σύνδεση θα κλείσει αυτόματα αν δεν υπ΄αρχει κίνηση για 300 δευτερόλεπτα. Αν δεν θέλετε να γίνεται ποτέ τερματισμός της σύνδεσης λόγω αδρ΄ανειας, θέστε αυτή τη τιμή σε μηδέν, ή χρησιμοποιήστε την επιλογή `-ddial` στη γραμμή εντολής.

Γραμμή 17:

Θέτει τη διεύθυνση της διεπαφής. Το αλφαριθμητικό `x.x.x.x` θα πρέπει να αντικατασταθεί με τη διεύθυνση IP που σας έχει αποδοθεί από τον παροχέα σας. Το αλφαριθμητικό `y.y.y.y` θα πρέπει να αντικατασταθεί με την διεύθυνση IP που έχει καθορίσει ο ISP σας ως πύλη (gateway, το μηχάνημα στο οποίο συνδέεστε). Αν ο ISP σας δεν σας έχει δώσει διεύθυνση πύλης, χρησιμοποιήστε την `10.0.0.2/0`. Αν πρέπει να χρησιμοποιήσετε μια IP διεύθυνση που έχετε "μαντέψει", βεβαιωθείτε ότι έχετε δημιουργήσει μια καταχώριση στο `/etc/ppp/ppp.linkup` σύμφωνα με τις οδηγίες για το PPP και Δυναμικές IP Διευθύνσεις. Αν παραλείψετε αυτή τη γραμμή, το `ppp` δεν θα μπορεί να εκτελεστεί σε κατάσταση `-auto`.

Γραμμή 18:

Προσθέστε μια προεπιλεγμένη διαδρομή (default route) προς το μηχάνημα πύλης (gateway) του ISP σας. Ε ειδική λέξη `HISADDR` αντικαθίσταται με την διεύθυνση πύλης που καθορίζεται στη γραμμή 17. Είναι σημαντικό η γραμμή αυτή να εμφανίζεται μετά την γραμμή 17, διαφορετικά το `HISADDR` δεν θα έχει ακόμα λάβει αρχική τιμή.

Αν δεν επιθυμείτε να εκτελέσετε το ppp σε κατάσταση `-auto`, θα πρέπει να μετακινήσετε αυτή τη γραμμή στο αρχείο `ppp.linkup`.

Δεν είναι απαραίτητο να προσθέσετε καταχώριση στο αρχείο `ppp.linkup` όταν έχετε στατική διεύθυνση IP και εκτελείτε το ppp σε κατάσταση `-auto`. Στην περίπτωση αυτή, οι καταχωρίσεις σας στον πίνακα δρομολόγησης είναι σωστές πριν καν συνδεθείτε. Ίσως ωστόσο να θέλετε να δημιουργήσετε μια καταχώριση για να εκτελέσετε κάποια προγράμματα μετά την αποκατάσταση της σύνδεσης. Θα το εξηγήσουμε αυτό αργότερα σε ένα παράδειγμα με το sendmail.

Μπορείτε να βρείτε παραδείγματα αρχείων ρυθμίσεων στον κατάλογο `usr/share/examples/ppp/`.

28.2.1.2.2 PPP και Δυναμικές Διευθύνσεις IP

Αν ο παροχέας σας δεν δίνει στατικές διευθύνσεις, το `ppp` μπορεί να ρυθμιστεί να διαπραγματεύεται την τοπική και την απομακρυσμένη διεύθυνση. Αυτό γίνεται "μαντεύοντας" μια διεύθυνση IP, και επιτρέποντας στο `ppp` να την θέσει έπειτα σωστά, χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο IPCP (IP Configuration Protocol) μετά τη σύνδεση. Το αρχείο ρυθμίσεων `ppp.conf` είναι το ίδιο όπως και στο PPP και Στατικές Διευθύνσεις IP, με την παρακάτω μόνο αλλαγή:

```
17      set ifaddr 10.0.0.1/0 10.0.0.2/0 255.255.255.255 0.0.0.0
```

Όπως προηγουμένως, δεν πρέπει να περιλάβετε τον αριθμό γραμμής. Απαιτείται εσοχή ενός τουλάχιστον κενού διαστήματος.

Γραμμή 17:

Ο αριθμός μετά το χαρακτήρα `/` είναι το πλήθος των bits της διεύθυνσης για το οποίο θα επιμείνει το ppp. Ίσως θέλετε να χρησιμοποιήσετε αριθμούς IP πιο κατάλληλους για την περίσταση, αλλά το παράδειγμα που δίνουμε παραπάνω θα λειτουργήσει πάντα.

Το τελευταίο όρισμα (το `0.0.0.0`) λέει στο PPP να αρχίσει τις διαπραγματεύσεις με την διεύθυνση `0.0.0.0` αντί για την `10.0.0.1`. Αυτό είναι απαραίτητο σε ορισμένους ISP. Μη χρησιμοποιήσετε το `0.0.0.0` ως πρώτο όρισμα στην `set ifaddr`, καθώς θα εμποδίσει την PPP να ρυθμίσει την αρχική διαδρομή στην κατάσταση `-auto`.

Αν δεν χρησιμοποιείτε την επιλογή `-auto`, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε μια καταχώριση στο αρχείο `/etc/ppp/ppp.linkup`. Το αρχείο `ppp.linkup` χρησιμοποιείται μετ΄α την αποκατ΄ασταση της σύνδεσης. Στο σημείο αυτό, το `ppp` θα έχει ήδη αποδώσει διεύθυνση στην διεπαφή και θα είναι πλέον δυνατόν να προσθέσετε τις καταχωρίσεις στον πίνακα δρομολόγησης:

```
1     provider:
2      add default HISADDR
```

Γραμμή 1:

> Με την αποκατ΄ασταση της σύνδεσης, το `ppp` θα ψ΄αξει για μια καταχώριση στο `ppp.linkup` σύμφωνα με τους παρακ΄ατω κανόνες: Αρχικ΄α θα προσπαθήσει να ταιρι΄αξει την πρώτη ετικέτα που έχει χρησιμοποιηθεί στο αρχείο `ppp.conf`. Αν αυτό αποτύχει, θα ψ΄αξει για μια καταχώριση για την διεύθυνση IP της πύλης. Ε καταχώριση αυτή είναι μια ετικέτα μορφής IP διεύθυνσης, με τέσσερις οκτ΄αδες. Αν δεν έχει ακόμα βρεθεί η σωστή καταχώριση, θα γίνει ανίχνευση για την καταχώριση `MYADDR`.

Γραμμή 2:

> Ε γραμμή αυτή λέει στο `ppp` να προσθέσει μια προεπιλεγμένη διαδρομή η οποία να δείχνει στο `HISADDR`. Το `HISADDR` θα αντικατασταθεί με τη διεύθυνση IP της πύλης όπως αυτή αποδόθηκε μέσω του πρωτοκόλλου IPCP.

Δείτε την καταχώριση `pmdemand` στα αρχεία `/usr/share/examples/ppp/ppp.conf.sample` και `/usr/share/examples/ppp/ppp.linkup.sample` για ένα πιο λεπτομερές παρ΄αδειγμα.

28.2.1.2.3 Λήψη Εισερχόμενων Κλήσεων

Όταν ρυθμίζετε το **ppp** να λαμβ΄ανει εισερχόμενες κλήσεις σε ένα μηχ΄ανημα που συνδέεται σε ένα τοπικό δίκτυο (LAN), θα πρέπει να αποφασίσετε αν θέλετε να προωθούνται πακέτα προς αυτό. Αν ναι, θα πρέπει να αποδώσετε στο μηχ΄ανημα μια διεύθυνση IP η οποία να ανήκει στο ίδιο υποδίκτυο με το LAN, και να χρησιμοποιήσετε την εντολή `enable proxy` στο αρχείο `/etc/ppp/ppp.conf`. Θα πρέπει επίσης να επιβεβαιώσετε ότι το αρχείο `/etc/rc.conf` περιέχει τα παρακ΄ατω:

```
gateway_enable="YES"
```

28.2.1.2.4 Ποιο *getty;*

Ε ενότητα Υπηρεσία Εισόδου μέσω Επιλογικής Σύνδεσης (dial in) παρέχει μια καλή περιγραφή σχετικ΄α με την ενεργοποίηση υπηρεσιών επιλογικών κλήσεων χρησιμοποιώντας την getty(8).

Μια εναλλακτική στην `getty` είναι η mgetty (http://mgetty.greenie.net/) (από το πακέτο `comms/mgetty+sendfax`), μια πιο έξυπνη έκδοση της `getty`, η οποία έχει σχεδιαστεί για να λαμβ΄ανει υπόψιν τις επιλογικές γραμμές.

Τα πλεονεκτήματα της `mgetty` είναι ότι επικοινωνεί ενεργ΄α με τα modem, το οποίο σημαίνει ότι αν η θύρα είναι απενεργοποιημένη στο `/etc/ttys`, το modem σας δεν θα απαντήσει στην κλήση.

Μεταγενέστερες εκδόσεις της `mgetty` (από την 0.99beta και μετ΄α) υποστηρίζουν επίσης αυτόματη ανίχνευση PPP streams, επιτρέποντας στους πελ΄ατες σας πρόσβαση στον εξυπηρετητή χωρίς χρήση scripts.

Διαβάστε την ενότητα Mgetty και AutoPPP για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την `mgetty`.

28.2.1.2.5 Άδειες για το PPP

Φυσιολογικά, η εκτέλεση της εντολής `ppp` πρέπει να γίνεται ως χρήστης `root`. Αν ωστόσο θέλετε να επιτρέψετε την εκτέλεση του `ppp` σε κατάσταση εξυπηρετητή ως κανονικός χρήστης (με τον τρόπο που περιγράφεται παρακάτω) θα πρέπει να δώσετε σε αυτό το χρήστη τα κατάλληλα δικαιώματα για να εκτελεί το `ppp`, προσθέτοντας τον στην ομάδα `network` στο αρχείο `/etc/group`.

Θα πρέπει επίσης να τους δώσετε πρόσβαση σε ένα ή περισσότερα τμήματα του αρχείου ρυθμίσεων, χρησιμοποιώντας την εντολή `allow`:

```
allow users fred mary
```

Αν χρησιμοποιήσετε την επιλογή αυτή στο τμήμα `default`, θα δώσετε σε αυτούς τους χρήστες πρόσβαση σε όλες τις ρυθμίσεις.

28.2.1.2.6 Κελύφη PPP για Χρήστες με Δυναμικά IP

Δημιουργήστε ένα αρχείο με το όνομα `/etc/ppp/ppp-shell` το οποίο να περιέχει τα παρακάτω:

```
#!/bin/sh
IDENT=‘echo $0 | sed -e ’s/^.*-\(.*\)$/\1/’‘
CALLEDAS="$IDENT"
TTY=‘tty‘

if [ x$IDENT = xdialup ]; then
        IDENT=‘basename $TTY‘
fi

echo "PPP for $CALLEDAS on $TTY"
echo "Starting PPP for $IDENT"

exec /usr/sbin/ppp -direct $IDENT
```

Το script αυτό θα πρέπει να γίνει εκτελέσιμο. Δημιουργήστε τώρα ένα συμβολικό δεσμό που να ονομάζεται `ppp-dialup` χρησιμοποιώντας τις παρακάτω εντολές:

```
# ln -s ppp-shell /etc/ppp/ppp-dialup
```

Θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε αυτό το script ως το κέλυφος για όλους τους dialup χρήστες. Εδώ φαίνεται ένα παράδειγμα του `/etc/passwd` για ένα χρήστη dialup με όνομα `pchilds` (θυμηθείτε ότι δεν πρέπει να τροποποιείτε άμεσα το αρχείο των κωδικών, αλλά μέσω της εντολής vipw(8)).

```
pchilds:*:1011:300:Peter Childs PPP:/home/ppp:/etc/ppp/ppp-dialup
```

Δημιουργήστε ένα κατάλογο `/home/ppp` προσβάσιμο για ανάγνωση από όλους, ο οποίος θα περιέχει τα παρακάτω κενά αρχεία:

```
-r--r--r--   1 root     wheel           0 May 27 02:23 .hushlogin
-r--r--r--   1 root     wheel           0 May 27 02:22 .rhosts
```

τα οποία εμποδίζουν την εμφάνιση του μηνύματος από το αρχείο /etc/motd.

28.2.1.2.7 Κελύφη PPP για Χρήστες με Στατικό IP

Δημιουργήστε το αρχείο ppp-shell όπως φαίνεται παραπάνω, και για κάθε λογαριασμό με στατικό IP, δημιουργήστε ένα συμβολικό δεσμό προς το ppp-shell.

Για παράδειγμα, αν έχετε τρεις πελάτες dialup, τους fred, sam, και mary, στους οποίους εκτελείτε δρομολόγηση /24 CIDR, θα πρέπει να γράψετε τα παρακάτω:

```
# ln -s /etc/ppp/ppp-shell /etc/ppp/ppp-fred
# ln -s /etc/ppp/ppp-shell /etc/ppp/ppp-sam
# ln -s /etc/ppp/ppp-shell /etc/ppp/ppp-mary
```

Για κάθε λογαριασμό χρήστη dialup, θα πρέπει να ρυθμιστεί το κέλυφος στο συμβολικό δεσμό που δημιουργήθηκε παραπάνω (για παράδειγμα ο συμβολικός δεσμός για το κέλυφος του χρήστη mary θα πρέπει να είναι ο /etc/ppp/ppp-mary).

28.2.1.2.8 Ρύθμιση του ppp.conf για Χρήστες με Δυναμικό IP

Το αρχείο /etc/ppp/ppp.conf θα πρέπει να περιέχει κάτι αντίστοιχο με το παρακάτω:

```
default:
  set debug phase lcp chat
  set timeout 0

ttyu0:
  set ifaddr 203.14.100.1 203.14.100.20 255.255.255.255
  enable proxy

ttyu1:
  set ifaddr 203.14.100.1 203.14.100.21 255.255.255.255
  enable proxy
```

Óçìåßùóç: Ε στοίχιση είναι σημαντική.

Για κάθε συνεδρία, φορτώνεται η ενότητα default:. Για κάθε γραμμή dialup που ενεργοποιείται στο /etc/ttys, θα πρέπει να δημιουργήσετε μια καταχώριση όμοια με αυτή που φαίνεται παραπάνω για το ttyu0:. Κάθε γραμμή θα πρέπει να παίρνει μια μοναδική διεύθυνση IP από το απόθεμα των IP διευθύνσεων που προορίζονται για τους δυναμικούς χρήστες.

28.2.1.2.9 Ρύθμιση του ppp.conf για Χρήστες με Στατικό IP

Εκτός από τα περιεχόμενα του υποδείγματος /usr/share/examples/ppp/ppp.conf θα πρέπει να προσθέσετε μια ενότητα για καθένα από τους χρήστες dialup στους οποίους έχει αποδοθεί στατικό IP. Θα συνεχίσουμε με το παράδειγμα μας με τους χρήστες fred, sam, και mary.

```
fred:
```

```
  set ifaddr 203.14.100.1 203.14.101.1 255.255.255.255

sam:
  set ifaddr 203.14.100.1 203.14.102.1 255.255.255.255

mary:
  set ifaddr 203.14.100.1 203.14.103.1 255.255.255.255
```

Το αρχείο `/etc/ppp/ppp.linkup` θα πρέπει επίσης να περιέχει πληροφορίες δρομολόγησης για κάθε χρήστη με στατικό IP (αν απαιτείται). Ε παρακάτω γραμμή θα προσθέσει μια διαδρομή προς τη διεύθυνση δικτύου `203.14.101.0/24` μέσω της σύνδεσης ppp του πελάτη.

```
fred:
  add 203.14.101.0 netmask 255.255.255.0 HISADDR

sam:
  add 203.14.102.0 netmask 255.255.255.0 HISADDR

mary:
  add 203.14.103.0 netmask 255.255.255.0 HISADDR
```

28.2.1.2.10 `mgetty` και AutoPPP

Το port `comms/mgetty+sendfax`, έρχεται με προεπιλεγμένη την επιλογή `AUTO_PPP`, επιτρέποντας έτσι στην `mgetty` να ανιχνεύει την φάση LCP των συνδέσεων PPP και να εκτελεί αυτόματα ένα κέλυφος ppp. Ωστόσο, καθώς με αυτό τον τρόπο δεν ενεργοποιείται η προεπιλεγμένη ακολουθία ονόματος χρήστη και κωδικού, είναι απαραίτητο να γίνει πιστοποίηση των χρηστών με τη χρήση PAP ή CHAP.

Ε ενότητα αυτή προϋποθέτει ότι ο χρήστης έχει ρυθμίσει, μεταγλωττίσει και εγκαταστήσει με επιτυχία το port `comms/mgetty+sendfax` στο σύστημα του.

Βεβαιωθείτε ότι το αρχείο σας `/usr/local/etc/mgetty+sendfax/login.config` περιέχει τα παρακάτω:

```
/AutoPPP/ -     -                       /etc/ppp/ppp-pap-dialup
```

Αυτό θα πει στην `mgetty` να εκτελέσει το script `ppp-pap-dialup` για τις PPP συνδέσεις που ανιχνεύθηκαν.

Δημιουργήστε ένα αρχείο με το όνομα `/etc/ppp/ppp-pap-dialup` το οποίο θα περιέχει τα ακόλουθα (το αρχείο θα πρέπει να είναι εκτελέσιμο):

```
#!/bin/sh
exec /usr/sbin/ppp -direct pap$IDENT
```

Για κάθε γραμμή dialup που είναι ενεργοποιημένη στο `/etc/ttys`, δημιουργήστε μια αντίστοιχη καταχώριση στο αρχείο `/etc/ppp/ppp.conf`. Ε καταχώριση αυτή μπορεί να συνυπάρχει χωρίς πρόβλημα με αυτές που ορίσαμε παραπάνω.

```
pap:
  enable pap
  set ifaddr 203.14.100.1 203.14.100.20-203.14.100.40
  enable proxy
```

Κάθε χρήστης που εισέρχεται με αυτό τον τρόπο, θα πρέπει να διαθέτει όνομα χρήστη/κωδικό στο αρχείο `/etc/ppp/ppp.secret`. Εναλλακτικά, μπορείτε να προσθέσετε την παρακάτω επιλογή ώστε να γίνεται πιστοποίηση των χρηστών μέσω PAP με βάση τα στοιχεία του αρχείου `/etc/passwd`.

```
enable passwdauth
```

Αν θέλετε να αποδώσετε στατικό IP σε κάποιους χρήστες, μπορείτε να καθορίσετε την διεύθυνση ως τρίτο όρισμα στο αρχείο `/etc/ppp/ppp.secret`. Για παραδείγματα, δείτε το αρχείο `/usr/share/examples/ppp/ppp.secret.sample`.

28.2.1.2.11 Επεκτάσεις MS

Είναι δυνατόν να ρυθμίσετε το PPP ώστε να παρέχει διευθύνσεις DNS και NetBIOS κατά απαίτηση.

Για να ενεργοποιήσετε αυτές τις επεκτάσεις με την έκδοση 1.x του PPP, θα πρέπει να προσθέσετε τις παρακάτω γραμμές στο σχετικό τμήμα του `/etc/ppp/ppp.conf`.

```
enable msext
set ns 203.14.100.1 203.14.100.2
set nbns 203.14.100.5
```

Για το PPP από την έκδοση 2 και πάνω:

```
accept dns
set dns 203.14.100.1 203.14.100.2
set nbns 203.14.100.5
```

Το παραπάνω θα ενημερώσει τους πελάτες για τον κύριο και δευτερεύοντα εξυπηρετητή DNS, και για τον εξυπηρετητή ονομάτων NetBIOS.

Από την έκδοση 2 και πάνω, αν παραλειφθεί η γραμμή `set dns`, το PPP θα χρησιμοποιήσει τις γραμμές που θα βρει στο `/etc/resolv.conf`.

28.2.1.2.12 Πιστοποίηση PAP και CHAP

Κάποιοι ISP ρυθμίζουν τα συστήματα τους με τέτοιο τρόπο, ώστε το κομμάτι της σύνδεσης που ασχολείται με την πιστοποίηση του χρήστη να γίνεται μέσω των μηχανισμών PAP ή CHAP. Αν συμβαίνει αυτό στη δική σας περίπτωση, ο ISP σας δεν θα σας στείλει προτροπή login όταν συνδεθείτε, αλλά θα αρχίσει απευθείας τη μετάδοση PPP.

Το PAP είναι λιγότερο ασφαλές από το CHAP, αλλά η ασφάλεια εδώ δεν είναι τόσο σπουδαίο θέμα, καθώς οι κωδικοί (αν και στέλνονται ως κανονικό κείμενο) μεταδίδονται μόνο μέσω σειριακής γραμμής. Έτσι δεν υπάρχει πραγματική δυνατότητα των crackers να "κρυφακούσουν".

Χρησιμοποιώντας ως αναφορά τις ενότητες PPP και Στατικές Διευθύνσεις IP ή PPP και Δυναμικές Διευθύνσεις IP, θα πρέπει να γίνουν οι παρακάτω αλλαγές:

```
13      set authname MyUserName
14      set authkey MyPassword
15      set login
```

Γραμμή 13:

Η γραμμή αυτή καθορίζει το όνομα χρήστη για τα PAP/CHAP. Θα χρειαστεί να εισάγετε την σωστή τιμή για το `MyUserName`.

Γραμμή 14:

Η γραμμή αυτή καθορίζει τον κωδικό για τα PAP/CHAP. Θα χρειαστεί να εισάγετε την σωστή τιμή για το `MyPassword`. Ίσως θέλετε να προσθέσετε μια ακόμα γραμμή, όπως την παρακάτω:

```
16      accept PAP
```

ή

```
16      accept CHAP
```

για να είναι φανερή η πρόθεση σας, ωστόσο τόσο το PAP όσο και το CHAP γίνονται δεκτά από προεπιλογή.

Γραμμή 15:

Ο ISP σας δεν θα απαιτεί φυσιολογικά να εισέλθετε στον εξυπηρετητή αν χρησιμοποιείτε PAP ή CHAP. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να απενεργοποιήσετε το αλφαριθμητικό "set login".

28.2.1.2.13 Αλλάζοντας Άμεσα τις Ρυθμίσεις του `ppp`

Είναι δυνατόν να επικοινωνήσετε με το πρόγραμμα `ppp` καθώς εκτελείται στον παρασκήνιο, αλλά μόνο αν έχετε ρυθμίσει μια κατάλληλη διαγνωστική θύρα για αυτό το σκοπό. Για να το κάνετε αυτό, προσθέστε την παρακάτω γραμμή στις ρυθμίσεις σας:

```
set server /var/run/ppp-tun%d DiagnosticPassword 0177
```

Αυτό οδηγεί το PPP να "ακούει" στο καθορισμένο UNIX socket του τομέα, και να ρωτάει τους πελάτες για τον κωδικό που έχει καθοριστεί πριν επιτρέψει την πρόσβαση. Το `%d` στο όνομα, αντικαθίσταται με τον αριθμό της συσκευής `tun` που χρησιμοποιείται.

Από τη στιγμή που ρυθμιστεί το socket, το πρόγραμμα pppctl(8) μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε scripts με τα οποία επιθυμείτε να διαχειριστείτε το πρόγραμμα `ppp` το οποίο εκτελείται ήδη.

28.2.1.3 Χρησιμοποιώντας τη Δυνατότητα Μετάφρασης Διευθύνσεων (NAT) του PPP

Το PPP έχει την ικανότητα να χρησιμοποιήσει δικό του εσωτερικό NAT, χωρίς να απαιτούνται οι ικανότητες ανακατεύθυνσης του πυρήνα. Μπορείτε να ενεργοποιήσετε αυτή τη λειτουργία με την ακόλουθη γραμμή στο `/etc/ppp/ppp.conf`:

```
nat enable yes
```

Εναλλακτικά, το NAT του PPP μπορεί να ενεργοποιηθεί με την επιλογή `-nat` στην γραμμή εντολών. Μπορείτε ακόμα να βάλετε την επιλογή `ppp_nat` στο αρχείο `/etc/rc.conf`. Η επιλογή αυτή είναι ενεργοποιημένη από προεπιλογή.

Αν χρησιμοποιήσετε αυτό το χαρακτηριστικό, μ΄αλλον θα βρείτε χρήσιμες και τις παρακ΄ατω επιλογές για το /etc/ppp/ppp.conf, με τις οποίες ενεργοποιείται η προώθηση εισερχόμενων συνδέσεων:

```
nat port tcp 10.0.0.2:ftp ftp
nat port tcp 10.0.0.2:http http
```

ή αν δεν εμπιστεύεστε καθόλου το εξωτερικό δίκτυο:

```
nat deny_incoming yes
```

28.2.1.4 Τελικές Ρυθμίσεις Συστήματος

Έχετε πλέον ρυθμίσει το ppp, αλλ΄α υπ΄αρχουν μερικ΄α ακόμα πρ΄αγματα που πρέπει να κ΄ανετε πριν να είναι έτοιμο για λειτουργία. Όλα περιλαμβ΄ανουν την επεξεργασία του αρχείου /etc/rc.conf.

Ξεκινώντας από την αρχή του αρχείου αυτού, βεβαιωθείτε ότι είναι ορισμένη η γραμμή hostname=, π.χ.:

```
hostname="foo.example.com"
```

Αν ο ISP σας παρέχει στατική IP διεύθυνση και όνομα, είναι μ΄αλλον καλύτερο να χρησιμοποιήσετε αυτό το όνομα ως όνομα για το μηχ΄ανημα σας.

Ψ΄αξτε για τη μεταβλητή network_interfaces. Αν θέλετε να ρυθμίσετε το σύστημα σας να καλεί τον ISP σας κατ΄α απαίτηση, βεβαιωθείτε ότι υπ΄αρχει στη λίστα η συσκευή tun0, διαφορετικ΄α αφαιρέστε την.

```
network_interfaces="lo0 tun0"
ifconfig_tun0=
```

> **Óçìåßùóç:** Ε μεταβλητή ifconfig_tun0 θα πρέπει να είναι ΄αδεια, και θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα αρχείο με όνομα /etc/start_if.tun0. Το αρχείο αυτό θα πρέπει να περιέχει την παρακ΄ατω γραμμή:
>
> ```
> ppp -auto mysystem
> ```
>
> Το script αυτό εκτελείται κατ΄α τη δι΄αρκεια ρύθμισης του δικτύου, ξεκινώντας έτσι το δαίμονα ppp σε κατ΄ασταση αυτόματης λειτουργίας. Αν διαθέτετε κ΄αποιο τοπικό δίκτυο (LAN) για το οποίο το μηχ΄ανημα αυτό έχει το ρόλο της πύλης, ίσως να θέλετε επίσης να χρησιμοποιήσετε την επιλογή -alias. Δείτε τη σελίδα manual για περισσότερες λεπτομέρειες.

Βεβαιωθείτε ότι η μεταβλητή για το πρόγραμμα router έχει τεθεί στο NO μέσω της επόμενης γραμμής στο /etc/rc.conf:

```
router_enable="NO"
```

Είναι σημαντικό να μην ξεκινήσει ο δαίμονας routed, ο οποίος συνήθως διαγρ΄αφει τις προεπιλεγμένες τιμές του πίνακα δρομολόγησης που δημιουργούνται από το ppp.

Είναι μ΄αλλον καλή ιδέα να εξασφαλίσετε ότι η γραμμή sendmail_flags δεν περιλαμβ΄ανει την επιλογή -q, διαφορετικ΄α το sendmail θα προσπαθεί κ΄αθε τόσο να κ΄ανει αναζήτηση του δικτύου, με

πιθανό αποτέλεσμα το μηχάνημα σας να εκτελεί τηλεφωνική σύνδεση (dial out). Μπορείτε να δοκιμάσετε:

```
sendmail_flags="-bd"
```

Το μειονέκτημα του παραπάνω, είναι ότι πρέπει να εξαναγκάσετε το `sendmail` να επανεξετάσει την ουρά των μηνυμάτων, κάθε φορά που αποκαθίσταται η σύνδεση ppp, γράφοντας:

```
# /usr/sbin/sendmail -q
```

Ίσως θέλετε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `!bg` στο `ppp.linkup` για να γίνεται το παραπάνω αυτόματα:

```
1     provider:
2       delete ALL
3       add 0 0 HISADDR
4       !bg sendmail -bd -q30m
```

Αν αυτό δεν σας αρέσει, είναι δυνατόν να ρυθμίσετε ένα "dfilter" το οποίο να αποκόπτει την κίνηση SMTP. Δείτε τα υποδείγματα για περισσότερες λεπτομέρειες.

Το μόνο που μένει είναι να επανεκκινήσετε το μηχάνημα. Μετά την επανεκκίνηση, μπορείτε είτε να γράψετε:

```
# ppp
```

και έπειτα `dial provider` για να ξεκινήσετε τη συνεδρία PPP, ή αν θέλετε το `ppp` να αποκαθιστά τις συνεδρίες αυτόματα κάθε φορά που υπάρχει κίνηση προς το εξωτερικό δίκτυο (και δεν έχετε δημιουργήσει το script `start_if.tun0`) μπορείτε να γράψετε:

```
# ppp -auto provider
```

28.2.1.5 Περίληψη

Για να ανακεφαλαιώσουμε, τα παρακάτω βήματα είναι απαραίτητα όταν εγκαθιστάτε το ppp για πρώτη φορά:

Από τη μεριά του μηχανήματος-πελάτη:

1. Βεβαιωθείτε ότι περιλαμβάνεται στον πυρήνα σας η συσκευή `tun`.
2. Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει το αρχείο της συσκευής `tunN` στον κατάλογο `/dev`.
3. Δημιουργήστε μια καταχώριση στο αρχείο `/etc/ppp/ppp.conf`. Το παράδειγμα για το `pmdemand` θα πρέπει να είναι επαρκές για τους περισσότερους ISPs.
4. Αν έχετε δυναμική διεύθυνση IP, δημιουργήστε μια καταχώριση στο `/etc/ppp/ppp.linkup`.
5. Ενημερώστε το αρχείο `/etc/rc.conf`.
6. Δημιουργήστε το script `start_if.tun0` αν χρειάζεστε κλήση κατά απαίτηση.

Από τη μεριά του εξυπηρετητή:

1. Βεβαιωθείτε ότι περιλαμβάνεται στον πυρήνα σας η συσκευή `tun`.
2. Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει το αρχείο της συσκευής `tunN` στον κατάλογο `/dev`.
3. Δημιουργήστε μια καταχώριση στο `/etc/passwd` (χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα vipw(8)).
4. Δημιουργήστε ένα αρχείο profile στον προσωπικό κατάλογο του χρήστη, το οποίο να εκτελεί την εντολή `ppp -direct direct-server` ή κάποια αντίστοιχη.
5. Δημιουργήστε μια καταχώριση στο `/etc/ppp/ppp.conf`. Το παράδειγμα για το `direct-server` θα πρέπει να είναι επαρκές.
6. Δημιουργήστε μια καταχώριση στο `/etc/ppp/ppp.linkup`.
7. Ενημερώστε το αρχείο `/etc/rc.conf`.

28.3 Χρησιμοποιώντας το PPP του Πυρήνα

Κάποια τμήματα προέρχονται από αρχική συνεισφορά των Gennady B. Sorokopud êáé Robert Huff.

Ðñïåéäïðïßçóç: Η ενότητα αυτή είναι έγκυρη και μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε συστήματα FreeBSD 7.X.

28.3.1 Ρυθμίζοντας το PPP του Πυρήνα

Πριν ξεκινήσετε να ρυθμίζετε το PPP στο μηχάνημα σας, βεβαιωθείτε ότι το `pppd` βρίσκεται στον κατάλογο `/usr/sbin` και ότι υπάρχει ο κατάλογος `/etc/ppp`.

Το `pppd` έχει δύο καταστάσεις λειτουργίας:

1. Ως πελάτης (“client”) — όταν θέλετε να συνδέσετε το μηχάνημα σας με τον έξω κόσμο μέσω σειριακής σύνδεσης σύνδεσης ή γραμμής modem.
2. Ως εξυπηρετητής (“server”) — το μηχάνημα σας είναι συνδεμένο στο δίκτυο και χρησιμοποιείται για να συνδέσει άλλους υπολογιστές, χρησιμοποιώντας το PPP.

Και στις δύο περιπτώσεις θα χρειαστεί να δημιουργήσετε ένα αρχείο επιλογών (`/etc/ppp/options` ή `~/.pppprc` αν στο μηχάνημα σας υπάρχουν περισσότεροι από ένας χρήστες που χρησιμοποιούν το PPP).

Θα χρειαστείτε επίσης και κάποιο λογισμικό για χρήση με modem και σειριακές συνδέσεις (κατά προτίμηση το `comms/kermit`), ώστε να μπορείτε να καλέσετε και να αποκαταστήσετε τη σύνδεση με τον απομακρυσμένο εξυπηρετητή.

28.3.2 Χρησιμοποιώντας το **pppd** ως Πελάτης

Βασισμένο σε πληροφορίες που παρείχε ο Trev Roydhouse.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το `/etc/ppp/options` που φαίνεται παρακάτω, για να συνδεθείτε σε μια γραμμή PPP ενός εξυπηρετητή τερματικών (terminal server) της Cisco.

```
crtscts         # enable hardware flow control
modem           # modem control line
noipdefault     # remote PPP server must supply your IP address
                # if the remote host does not send your IP during IPCP
                # negotiation, remove this option
passive         # wait for LCP packets
domain ppp.foo.com      # put your domain name here

:remote_ip    # put the IP of remote PPP host here
                # it will be used to route packets via PPP link
                # if you didn't specified the noipdefault option
                # change this line to local_ip:remote_ip

defaultroute    # put this if you want that PPP server will be your
                # default router
```

Για να συνδεθείτε:

1. Καλέστε τον απομακρυσμένο εξυπηρετητή χρησιμοποιώντας το **Kermit** (ή κάποιο άλλο πρόγραμμα για modem) και εισάγετε το όνομα χρήστη και τον κωδικό σας (ή ότι άλλο χρειάζεται για να ενεργοποιήσετε το PPP στον απομακρυσμένο υπολογιστή).
2. Βγείτε από το **Kermit** (χωρίς να κλείσετε τη γραμμή).
3. Πληκτρολογήστε τα παρακάτω:

   ```
   # /usr/sbin/pppd /dev/tty01 19200
   ```

   Βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε το σωστό όνομα συσκευής και την κατάλληλη ταχύτητα.

Ο υπολογιστής σας είναι τώρα συνδεμένος μέσω PPP. Αν η σύνδεση αποτύχει, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την επιλογή `debug` στο αρχείο `/etc/ppp/options` και να ελέγξετε τα μηνύματα στην κονσόλα για να ανιχνεύσετε το πρόβλημα.

Το παρακάτω script `/etc/ppp/pppup` αυτοματοποιεί και τα 3 στάδια:

```
#!/bin/sh
pgrep -l pppd
pid=`pgrep pppd`
if [ "X${pid}" != "X" ] ; then
        echo 'killing pppd, PID=' ${pid}
        kill ${pid}
fi
pgrep -l kermit
pid=`pgrep kermit`
if [ "X${pid}" != "X" ] ; then
        echo 'killing kermit, PID=' ${pid}
        kill -9 ${pid}
fi
```

```
ifconfig ppp0 down
ifconfig ppp0 delete

kermit -y /etc/ppp/kermit.dial
pppd /dev/tty01 19200
```

Το αρχείο `/etc/ppp/kermit.dial` *είναι ένα* script *για το* **Kermit** *το οποίο κ΄ανει την κλήση και την πιστοποίηση του χρήστη στον απομακρυσμένο υπολογιστή* (*στο τέλος αυτού του εγγρ΄αφου*, *θα βρείτε ένα παρ΄αδειγμα για ένα τέτοιο* script).

Χρησιμοποιήστε το παρακ΄ατω script `/etc/ppp/pppdown` *για να αποσυνδέσετε την γραμμή* PPP:

```
#!/bin/sh
pid=‘pgrep pppd‘
if [ X${pid} != "X" ] ; then
        echo ’killing pppd, PID=’ ${pid}
        kill -TERM ${pid}
fi

pgrep -l kermit
pid=‘pgrep kermit‘
if [ "X${pid}" != "X" ] ; then
        echo ’killing kermit, PID=’ ${pid}
        kill -9 ${pid}
fi

/sbin/ifconfig ppp0 down
/sbin/ifconfig ppp0 delete
kermit -y /etc/ppp/kermit.hup
/etc/ppp/ppptest
```

Ελέγξτε αν εκτελείται ακόμα το `pppd`, *εκτελώντας το* `/usr/etc/ppp/ppptest`, *το οποίο θα μοι΄αζει με το παρακ΄ατω*:

```
#!/bin/sh
pid=‘pgrep pppd‘
if [ X${pid} != "X" ] ; then
        echo ’pppd running: PID=’ ${pid-NONE}
else
        echo ’No pppd running.’
fi
set -x
netstat -n -I ppp0
ifconfig ppp0
```

Για να κλείσετε την γραμμή, *εκτελέστε το* `/etc/ppp/kermit.hup`, *το οποίο θα πρέπει να περιέχει*:

```
set line /dev/tty01     ; put your modem device here
set speed 19200
set file type binary
set file names literal
set win 8
set rec pack 1024
```

```
set send pack 1024
set block 3
set term bytesize 8
set command bytesize 8
set flow none

pau 1
out +++
inp 5 OK
out ATH0\13
echo \13
exit
```

Μια εναλλακτική μέθοδος που χρησιμοποιεί το `chat` *αντί για το* `kermit`:

Τα παρακάτω δύο αρχεία επαρκούν για τη δημιουργία μιας σύνδεσης `pppd`.

`/etc/ppp/options`:

```
/dev/cuad1 115200

crtscts                # enable hardware flow control
modem          # modem control line
connect "/usr/bin/chat -f /etc/ppp/login.chat.script"
noipdefault    # remote PPP serve must supply your IP address
               # if the remote host doesn't send your IP during
                # IPCP negotiation, remove this option
passive         # wait for LCP packets
domain your.domain     # put your domain name here

:              # put the IP of remote PPP host here
               # it will be used to route packets via PPP link
                # if you didn't specified the noipdefault option
                # change this line to local_ip:remote_ip

defaultroute   # put this if you want that PPP server will be
               # your default router
```

`/etc/ppp/login.chat.script`:

Óçìåßùóç: *Το παρακάτω θα πρέπει να γραφεί σε μια μόνο γραμμή.*

```
ABORT BUSY ABORT 'NO CARRIER' "" AT OK ATDTphone.number
  CONNECT "" TIMEOUT 10 ogin:-\\r-ogin: login-id
  TIMEOUT 5 sword: password
```

Μόλις τροποποιήσετε και εγκαταστήσετε σωστά τα παραπάνω αρχεία, το μόνο που χρειάζεται να κάνετε είναι να εκτελέσετε την εντολή `pppd`, *με τον τρόπο που φαίνεται παρακάτω*:

```
# pppd
```

28.3.3 Χρησιμοποιώντας το **pppd** ως Εξυπηρετητή

Το /etc/ppp/options θα πρέπει να περιέχει κ΄ατι αντίστοιχο με το παρακ΄ατω:

```
crtscts                          # Hardware flow control
netmask 255.255.255.0            # netmask (not required)
192.114.208.20:192.114.208.165   # IP's of local and remote hosts
                                 # local ip must be different from one
                                 # you assigned to the Ethernet (or other)
                                 # interface on your machine.
                                 # remote IP is IP address that will be
                                 # assigned to the remote machine
domain ppp.foo.com               # your domain
passive                          # wait for LCP
modem                            # modem line
```

Το script /etc/ppp/pppserv που φαίνεται παρακ΄ατω, θα πει στο **pppd** να λειτουργήσει ως εξυπηρετητής:

```
#!/bin/sh
pgrep -l pppd
pid=`pgrep pppd`
if [ "X${pid}" != "X" ] ; then
        echo 'killing pppd, PID=' ${pid}
        kill ${pid}
fi
pgrep -l kermit
pid=`pgrep kermit`
if [ "X${pid}" != "X" ] ; then
        echo 'killing kermit, PID=' ${pid}
        kill -9 ${pid}
fi

# reset ppp interface
ifconfig ppp0 down
ifconfig ppp0 delete

# enable autoanswer mode
kermit -y /etc/ppp/kermit.ans

# run ppp
pppd /dev/tty01 19200
```

Χρησιμοποιήστε το παρακ΄ατω script /etc/ppp/pppservdown για να σταματήσετε τον εξυπηρετητή:

```
#!/bin/sh
pgrep -l pppd
pid=`pgrep pppd`
if [ "X${pid}" != "X" ] ; then
        echo 'killing pppd, PID=' ${pid}
        kill ${pid}
fi
pgrep -l kermit
pid=`pgrep kermit`
```

```
if [ "X${pid}" != "X" ] ; then
        echo 'killing kermit, PID=' ${pid}
        kill -9 ${pid}
fi
ifconfig ppp0 down
ifconfig ppp0 delete

kermit -y /etc/ppp/kermit.noans
```

Το παρακάτω script για το **Kermit** (`/etc/ppp/kermit.ans`) μπορεί να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί την λειτουργία αυτόματης απάντησης στο modem σας.

```
set line /dev/tty01
set speed 19200
set file type binary
set file names literal
set win 8
set rec pack 1024
set send pack 1024
set block 3
set term bytesize 8
set command bytesize 8
set flow none

pau 1
out +++
inp 5 OK
out ATH0\13
inp 5 OK
echo \13
out ATS0=1\13   ; change this to out ATS0=0\13 if you want to disable
                ; autoanswer mode
inp 5 OK
echo \13
exit
```

Στον απομακρυσμένο υπολογιστή, χρησιμοποιείται το script `/etc/ppp/kermit.dial` για κλήση και πιστοποίηση του χρήστη. Θα πρέπει να το τροποποιήσετε σύμφωνα με τις αν΄αγκες σας. Β΄αλτε το όνομα χρήστη και τον κωδικό σας σε αυτό το script. Θα χρειαστεί επίσης να αλλ΄αξετε την γραμμή για την είσοδο (input) αν΄αλογα με τις απαντήσεις που δίνει το modem σας και ο απομακρυσμένος υπολογιστής.

```
;
; put the com line attached to the modem here:
;
set line /dev/tty01
;
; put the modem speed here:
;
set speed 19200
set file type binary            ; full 8 bit file xfer
set file names literal
set win 8
```

```
set rec pack 1024
set send pack 1024
set block 3
set term bytesize 8
set command bytesize 8
set flow none
set modem hayes
set dial hangup off
set carrier auto                ; Then SET CARRIER if necessary,
set dial display on             ; Then SET DIAL if necessary,
set input echo on
set input timeout proceed
set input case ignore
def \%x 0                       ; login prompt counter
goto slhup

:slcmd                          ; put the modem in command mode
echo Put the modem in command mode.
clear                           ; Clear unread characters from input buffer
pause 1
output +++                      ; hayes escape sequence
input 1 OK\13\10                ; wait for OK
if success goto slhup
output \13
pause 1
output at\13
input 1 OK\13\10
if fail goto slcmd              ; if modem doesn't answer OK, try again

:slhup                          ; hang up the phone
clear                           ; Clear unread characters from input buffer
pause 1
echo Hanging up the phone.
output ath0\13                  ; hayes command for on hook
input 2 OK\13\10
if fail goto slcmd              ; if no OK answer, put modem in command mode

:sldial                         ; dial the number
pause 1
echo Dialing.
output atdt9,550311\13\10               ; put phone number here
assign \%x 0                    ; zero the time counter

:look
clear                           ; Clear unread characters from input buffer
increment \%x                   ; Count the seconds
input 1 {CONNECT }
if success goto sllogin
reinput 1 {NO CARRIER\13\10}
if success goto sldial
reinput 1 {NO DIALTONE\13\10}
if success goto slnodial
reinput 1 {\255}
```

```
if success goto slhup
reinput 1 {\127}
if success goto slhup
if < \%x 60 goto look
else goto slhup

:sllogin                        ; login
assign \%x 0                    ; zero the time counter
pause 1
echo Looking for login prompt.

:slloop
increment \%x                   ; Count the seconds
clear                           ; Clear unread characters from input buffer
output \13
;
; put your expected login prompt here:
;
input 1 {Username: }
if success goto sluid
reinput 1 {\255}
if success goto slhup
reinput 1 {\127}
if success goto slhup
if < \%x 10 goto slloop         ; try 10 times to get a login prompt
else goto slhup                 ; hang up and start again if 10 failures

:sluid
;
; put your userid here:
;
output ppp-login\13
input 1 {Password: }
;
; put your password here:
;
output ppp-password\13
input 1 {Entering SLIP mode.}
echo
quit

:slnodial
echo \7No dialtone.  Check the telephone line!\7
exit 1

; local variables:
; mode: csh
; comment-start: "; "
; comment-start-skip: "; "
; end:
```

28.4 Αντιμετώπιση Προβλημ΄ατων σε Συνδέσεις PPP

Συνεισφορ΄α του Tom Rhodes.

Ðñïåéäïðïßçóç: Από το FreeBSD 8.0 και μετ΄α, το πρόγραμμα οδήγησης sio(4) αντικατασ΄αθηκε από το uart(4). Τα ονόματα συσκευών των σειριακών θυρών έχουν αλλ΄αξει από `/dev/cuadN` σε `/dev/cuauN` και από `/dev/ttydN` σε `/dev/ttyuN`. Οι χρήστες του FreeBSD 7.X θα πρέπει να προσαρμόσουν τις παρακ΄ατω οδηγίες σύμφωνα με αυτές τις αλλαγές.

Ε ενότητα αυτή καλύπτει μερικ΄α από τα προβλήματα που μπορεί να παρουσιαστούν όταν γίνεται χρήση του PPP μέσω σύνδεσης modem. Για παρ΄αδειγμα, θα πρέπει να ξέρετε με ακρίβεια τα μηνύματα εισόδου που θα εμφανίσει το σύστημα το οποίο καλείτε. Μερικοί ISP δίνουν την προτροπή `ssword`, ενώ ΄αλλοι δίνουν την `password`. Αν δεν έχετε γρ΄αψει σωστ΄α το script για το `ppp`, η απόπειρα εισόδου θα αποτύχει. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος να εκσφαλματώσετε μια σύνδεση `ppp`, είναι να συνδεθείτε χειροκίνητα. Οι πληροφορίες που εμφανίζονται παρακ΄ατω, θα σας οδηγήσουν βήμα προς βήμα στη χειροκίνητη αποκατ΄ασταση της σύνδεσης.

28.4.1 Ελέγξτε τα Αρχεία Συσκευών

Αν χρησιμοποιείτε προσαρμοσμένο πυρήνα, βεβαιωθείτε ότι έχετε περιλ΄αβει την παρακ΄ατω γραμμή στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα σας:

```
device   uart
```

Αν χρησιμοποιείτε τον πυρήνα `GENERIC`, δεν χρει΄αζεται να κ΄ανετε κ΄αποια αλλαγή, καθώς η συσκεύη `uart` περιλαμβ΄ανεται ήδη σε αυτόν. Απλώς ελέγξτε τα μηνύματα της `dmesg` για την συσκευή modem, χρησιμοποιώντας την παρακ΄ατω εντολή:

```
# dmesg | grep uart
```

Θα πρέπει να δείτε κ΄αποια έξοδο σχετική με τις συσκευές `uart`. Πρόκειται για τις θύρες COM που χρειαζόμαστε. Αν το modem σας λειτουργεί ως τυποποιημένη σειριακή θύρα, θα πρέπει να το δείτε να αναφέρεται ως `uart1`, ή `COM2`. Αν συμβαίνει αυτό, δεν χρει΄αζεται να επαναμεταγλωττίσετε τον πυρήνα σας. Αν η σειριακή θύρα που αντιστοιχεί στο modem σας είναι η `uart1` ή `COM2` στο DOS, η αντίστοιχη συσκευή modem θα είναι η `/dev/cuau1`.

28.4.2 Χειροκίνητη Σύνδεση

Ε χειροκίνητη σύνδεση στο Internet με χρήση της `ppp`, είναι ένας γρήγορος και εύκολος τρόπος να εντοπίσετε τυχόν προβλήματα σύνδεσης, ή απλώς να π΄αρετε πληροφορίες σχετικ΄α με το πως ο ISP σας αντιμετωπίζει τις συνδέσεις πελατών `ppp`. Θα ξεκινήσουμε την εφαρμογή **PPP** από την γραμμή εντολών. Σημειώστε ότι σε όλα μας τα παραδείγματα, θα χρησιμοποιούμε το *example* ως το όνομα του υπολογιστή που εκτελεί το **PPP**. Μπορείτε να ξεκινήσετε το `ppp`, γρ΄αφοντας απλώς `ppp`:

```
# ppp
```

Έχουμε τώρα ξεκινήσει το `ppp`.

```
ppp ON example> set device /dev/cuau1
```

Θέτουμε τη συσκευή modem. Στο παρ΄αδειγμα μας, είναι η `cuau1`.

```
ppp ON example> set speed 115200
```

Θέτουμε την ταχύτητα σύνδεσης, σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούμε 115,200 kbps.

```
ppp ON example> enable dns
```

Λέμε στο `ppp` να ρυθμίσει τον resolver και προσθέτουμε τις κατ΄αλληλες γραμμές για το διακομιστή ονομ΄ατων στο `/etc/resolv.conf`. Αν το `ppp` δεν μπορεί να καθορίσει το όνομα του διακομιστή, μπορούμε να το καθορίσουμε με χειροκίνητο τρόπο αργότερα.

```
ppp ON example> term
```

Αλλ΄αζουμε σε κατ΄ασταση "terminal" ώστε να μπορούμε να ελέγξουμε το modem χειροκίνητα.

```
deflink: Entering terminal mode on /dev/cuau1
type '~h' for help

at
OK
atdt123456789
```

Χρησιμοποιούμε το `at` για να αρχικοποιήσουμε το modem, και έπειτα χρησιμοποιούμε το `atdt` και τον αριθμό του ISP για να ξεκινήσουμε τη διαδικασία της κλήσης.

```
CONNECT
```

Εδώ έχουμε επιβεβαίωση της σύνδεσης. Αν έχουμε προβλήματα σύνδεσης τα οποία δεν σχετίζονται με το υλικό μας, εδώ είναι το σημείο που πρέπει να προσπαθήσουμε να τα επιλύσουμε.

```
ISP Login:myusername
```

Η προτροπή αυτή είναι για να δώσουμε το όνομα χρήστη. Χρησιμοποιήστε το όνομα χρήστη που σας έχει δοθεί από τον ISP σας.

```
ISP Pass:mypassword
```

Η προτροπή αυτή είναι για τον κωδικό πρόσβασης. Απαντήστε με τον κωδικό που σας έχει δοθεί από τον ISP σας. Ο κωδικός αυτός δεν θα εμφανιστεί στην οθόνη σας, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τον κωδικό σας όταν τον γρ΄αφετε στην προτροπή εισόδου του FreeBSD συστήματος σας.

```
Shell or PPP:ppp
```

Αν΄αλογα με τον ISP σας, μπορεί να μην δείτε και καθόλου την παραπ΄ανω προτροπή. Στην παραπ΄ανω περίπτωση μας ρωτ΄αει αν επιθυμούμε να εκτελέσουμε κ΄αποιο κέλυφος (shell) στο μηχ΄ανημα του παροχέα, ή αν θέλουμε να εκκινήσουμε το `ppp`. Στο παρ΄αδειγμα μας επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε `ppp` καθώς θέλουμε να συνδεθούμε στο Internet.

```
Ppp ON example>
```

Παρατηρήστε ότι στο παρ΄αδειγμα το πρώτο p είναι κεφαλαίο. Αυτό δείχνει ότι έχουμε συνδεθεί επιτυχώς με τον ISP.

```
PPp ON example>
```

Έχουμε πιστοποιηθεί με επιτυχία από τον ISP μας, και περιμένουμε να μας αποδοθεί διεύθυνση IP.

```
PPP ON example>
```

Έχει πλέον καθοριστεί διεύθυνση IP, και έχουμε ολοκληρώσει τη σύνδεση με επιτυχία.

```
PPP ON example>add default HISADDR
```

Εδώ προσθέτουμε την προεπιλεγμένη διαδρομή (default route). Το βήμα αυτό είναι απαραίτητο πριν μπορέσουμε να επικοινωνήσουμε με τον έξω κόσμο, καθώς τη δεδομένη στιγμή η μόνη σύνδεση που έχουμε είναι με ένα υπολογιστή από την ΄αλλη μερι΄α της γραμμής. Αν το παραπ΄ανω αποτύχει επειδή υπ΄αρχουν ήδη καθορισμένες διαδρομές, μπορείτε να β΄αλετε ένα θαυμαστικό ! μπροστ΄α από το add. Εναλλακτικ΄α, μπορείτε να κ΄ανετε αυτή τη ρύθμιση πριν επιχειρήσετε τη σύνδεση, και θα γίνει αυτόματα διαπραγμ΄ατευση της νέας διαδρομής.

Αν όλα πήγαν καλ΄α, θα πρέπει τώρα να έχετε ενεργή σύνδεση με το Internet, την οποία μπορείτε να μετακινήσετε στο παρασκήνιο χρησιμοποιώντας το συνδυασμό πλήκτρων **CTRL+z**. Αν παρατηρήσετε το PPP να γίνεται ξαν΄α ppp, η σύνδεση έχει διακοπεί. Με τον τρόπο αυτό μπορείτε να παρακολουθείτε την κατ΄ασταση της σύνδεση σας. Τα κεφαλαία P δείχνουν ότι υπ΄αρχει σύνδεση με τον ISP ενώ τα μικρ΄α p δείχνουν ότι για κ΄αποιο λόγο η σύνδεση έχει χαθεί. Το ppp έχει μόνο αυτές τις δύο καταστ΄ασεις.

28.4.2.1 Αντιμετώπιση Προβλημ΄ατων

Αν έχετε απευθείας γραμμή και δεν φαίνεται να μπορείτε να αποκαταστήσετε τη σύνδεση, απενεργοποιήστε τον έλεγχο ροής μέσω υλικού (CTS/RTS) χρησιμοποιώντας την επιλογή `set ctsrts off`. Το παραπ΄ανω συμβαίνει συνήθως αν είστε συνδεμένος σε κ΄αποιο εξυπηρετητή τερματικών με δυνατότητα **PPP**, όπου το **PPP** σταματ΄αει να αποκρίνεται όταν προσπαθεί να γρ΄αψει δεδομένα στη σύνδεση σας. Στην περίπτωση αυτή, συνήθως περιμένει για κ΄αποιο σήμα CTS (Clear To Send) το οποίο δεν έρχεται ποτέ. Αν ωστόσο χρησιμοποιήσετε αυτή την επιλογή, θα πρέπει επίσης να χρησιμοποιήσετε και την επιλογή `set accmap` η οποία ενδεχομένως απαιτείται για να απομονωθεί το υλικό που εξαρτ΄αται από τη μετ΄αδοση συγκεκριμένων χαρακτήρων από τη μια ΄ακρη στην ΄αλλη, συνήθως μέσω του XON/XOFF. Δείτε τη σελίδα manual του ppp(8) για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με αυτή την επιλογή και πως μπορείτε να την χρησιμοποιήσετε.

Αν διαθέτετε ένα παλαιότερο modem, ίσως χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε την επιλογή `set parity even`. Ε προεπιλεγμένη ρύθμιση είναι να μην υπ΄αρχει ισοτιμία (parity none), αλλ΄α σε παλι΄α modems (και σε κ΄αποιους ISP) χρησιμοποιείται για έλεγχο λαθών (η χρήση της προκαλεί ωστόσο μεγ΄αλη αύξηση στη μετακίνηση δεδομένων). Ίσως χρειαστείτε αυτή την επιλογή, αν ο ISP σας είναι η Compuserve.

Το **PPP** ίσως να μην επανέλθει στην κατ΄ασταση εντολών, το οποίο είναι συνήθως σφ΄αλμα διαπραγμ΄ατευσης, καθώς ο ISP περιμένει από τη δική σας μερι΄α να ξεκινήσει τη διαπραγμ΄ατευση. Στο σημείο αυτό, η χρήση της εντολής ~p θα εξαναγκ΄ασει το ppp να αρχίσει να στέλνει τις πληροφορίες σχετικ΄α με τη ρύθμιση.

Αν δεν π΄αρετε ποτέ προτροπή εισόδου, το πιθανότερο είναι να πρέπει να χρησιμοποιήσετε πιστοποίηση PAP ή CHAP αντί για την τύπου UNIX πιστοποίηση που περιγρ΄αψαμε στο παραπ΄ανω παρ΄αδειγμα. Για να χρησιμοποιήσετε PAP ή CHAP απλώς προσθέστε τις παρακ΄ατω επιλογές στην εφαρμογή **PPP** πριν βρεθείτε σε κατ΄ασταση τερματικού:

```
ppp ON example> set authname myusername
```

Θα πρέπει να αντικαταστήσετε το `myusername` με το όνομα χρήστη που σας έχει δοθεί από τον ISP σας.

```
ppp ON example> set authkey mypassword
```

Θα πρέπει να αντικαταστήσετε το `mypassword` με τον κωδικό χρήστη που σας έχει δοθεί από τον ISP σας.

Αν συνδέεστε κανονικ΄α, αλλ΄α δεν φαίνεται να μπορείτε να επικοινωνήσετε με καμι΄α διεύθυνση, προσπαθήστε να χρησιμοποιήσετε την εντολή ping(8) με μια διεύθυνση IP για να δείτε αν θα λ΄αβετε απ΄αντηση. Αν βλέπετε απώλεια πακέτων 100%, το πιο πιθανό είναι ότι δεν έχετε καθορίσει κ΄αποια προεπιλεγμένη διαδρομή. Ελέγξτε ξαν΄α ότι έχετε ρυθμίσει την επιλογή `add default HISADDR` κατ΄α τη δι΄αρκεια της σύνδεσης. Αν μπορείτε να επικοινωνήσετε με μια απομακρυσμένη διεύθυνση IP, το πιθανότερο είναι ότι δεν έχετε β΄αλει τη διεύθυνση κ΄αποιου διακομιστή ονομ΄ατων στο αρχείο `/etc/resolv.conf`. Το αρχείο αυτό θα πρέπει να μοι΄αζει με το παρακ΄ατω:

```
domain example.com
nameserver x.x.x.x
nameserver y.y.y.y
```

Όπου τα `x.x.x.x` και `y.y.y.y` θα πρέπει να αντικατασταθούν με τις διευθύνσεις IP των διακομιστών DNS του ISP σας. Ενδεχομένως οι πληροφορίες αυτές να σας έχουν δοθεί κατ΄α την εγγραφή σας στην υπηρεσία. Αν όχι, θα μπορέσετε να τις βρείτε εύκολα με ένα τηλεφώνημα στον ISP σας.

Μπορείτε επίσης να ενεργοποιήσετε την καταγραφή συμβ΄αντων για την **PPP** σύνδεση σας, μέσω του syslog(3). Απλώς προσθέστε:

```
!ppp
*.*     /var/log/ppp.log
```

στο `/etc/syslog.conf`. Τις περισσότερες φορές, αυτή η λειτουργία υπ΄αρχει ήδη.

28.5 Χρησιμοποιώντας PPP μέσω Ethernet (PPPoE)

Συνεισφορ΄α (από *http://node.to/freebsd/how-tos/how-to-freebsd-pppoe.html*) του *Jim Mock*.

Ε ενότητα αυτή περιγρ΄αφει πως να ρυθμίσετε μια σύνδεση PPP μέσω Ethernet (PPPoE).

28.5.1 Ρύθμιση του Πυρήνα

Δεν απαιτείται πλέον ειδική ρύθμιση του πυρήνα για τη λειτουργία PPPoE. Αν ο πυρήνας σας δεν περιλαμβ΄ανει την απαραίτητη υποστήριξη netgraph, το **ppp** θα την φορτώσει αυτόματα ως ΄αρθρωμα.

28.5.2 Ρύθμιση του ppp.conf

Παρακάτω φαίνεται ένα υπόδειγμα αρχείου ppp.conf:

```
default:
  set log Phase tun command # you can add more detailed logging if you wish
  set ifaddr 10.0.0.1/0 10.0.0.2/0

name_of_service_provider:
  set device PPPoE:xl1 # replace xl1 with your Ethernet device
  set authname YOURLOGINNAME
  set authkey YOURPASSWORD
  set dial
  set login
  add default HISADDR
```

28.5.3 Εκτέλεση του ppp

Ως χρήστης root, μπορείτε να εκτελέσετε:

```
# ppp -ddial name_of_service_provider
```

28.5.4 Εκκίνηση του ppp κατά την Εκκίνηση

Προσθέστε τις παρακάτω γραμμές στο αρχείο /etc/rc.conf:

```
ppp_enable="YES"
ppp_mode="ddial"
ppp_nat="YES"  # if you want to enable nat for your local network, otherwise NO
ppp_profile="name_of_service_provider"
```

28.5.5 Χρήση μιας Ετικέτας Υπηρεσίας PPPoE

Μερικές φορές θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε μια ετικέτα υπηρεσίας (service tag) για την αποκατάσταση της σύνδεσης σας. Οι ετικέτες υπηρεσιών χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό μεταξύ διαφορετικών εξυπηρετητών PPPoE που βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο.

Ε τεκμηρίωση που σας έχει δώσει ο ISP σας, θα πρέπει να έχει τις απαιτούμενες πληροφορίες για την ετικέτα υπηρεσίας που χρειάζεστε. Αν δεν μπορείτε να την βρείτε, ρωτήστε την εξυπηρέτηση πελατών του ISP σας.

Ως τελευταία λύση, θα μπορούσατε να δοκιμάσετε την μέθοδο που συνίσταται στο πρόγραμμα Roaring Penguin PPPoE (http://www.roaringpenguin.com/pppoe/) το οποίο μπορείτε να βρείτε στην Συλλογή των Ports. Να έχετε υπόψη σας, ότι αυτό μπορεί να αποπρογραμματίσει και να αχρηστεύσει το modem σας, έτσι σκεφτείτε το καλά πριν το κάνετε. Απλώς εγκαταστήστε το πρόγραμμα που δίνει ο παροχέας σας μαζί με το modem. Έπειτα, εισέλθετε στο μενού System του προγράμματος. Εκεί θα πρέπει να είναι το όνομα του προφίλ σας. Συνήθως γράφει ISP.

Το όνομα του προφίλ (ετικέτα υπηρεσίας) θα χρησιμοποιηθεί στην καταχώριση για την ρύθμιση του PPPoE στο αρχείο `ppp.conf`, ως το τμήμα που δηλώνει τον παροχέα στην εντολή `set device` (δείτε τη σελίδα manual του ppp(8) για πλήρεις λεπτομέρειες). θα δείχνει όπως το παρακ΄ατω:

```
set device PPPoE:xl1:ISP
```

Μην ξεχ΄ασετε να αλλ΄αξετε το `xl1` με τη σωστή συσκευή που αντιστοιχεί στην κ΄αρτα Ethernet που χρησιμοποιείτε.

Μην ξεχ΄ασετε να αλλ΄αξετε το `ISP` με το προφίλ που βρήκατε παραπ΄ανω.

Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε:

- Φθηνότερες Ευρυζωνικές Συνδέσεις μέσω FreeBSD σε Γραμμή DSL (http://renaud.waldura.com/doc/freebsd/pppoe/) από τον Renaud Waldura.

28.5.6 Το PPPoE σε Modem 3Com® HomeConnect® ADSL Dual Link

Αυτό το modem δεν ακολουθεί το RFC 2516 (http://www.faqs.org/rfcs/rfc2516.html) (Μια μέθοδος για μετ΄αδοση PPP μέσω Ethernet (PPPoE), γραμμένο από τους L. Mamakos, K. Lidl, J. Evarts, D. Carrel, D. Simone, και R. Wheeler). Αντίθετα, χρησιμοποιεί διαφορετικούς τύπους κωδικών πακέτων για τα πλαίσια Ethernet. Παρακαλούμε να εκφρ΄ασετε τα παρ΄απονα σας στην 3Com (http://www.3com.com/) αν νομίζετε ότι θα πρέπει να συμμορφωθεί με τις προδιαγραφές του PPPoE.

Για να μπορεί το FreeBSD να επικοινωνεί με αυτή τη συσκευή, θα πρέπει να τεθεί ένα κατ΄αλληλο sysctl. Αυτό μπορεί να γίνεται αυτόματα κατ΄α την εκκίνηση, με την ενημέρωση του αρχείου `/etc/sysctl.conf`:

```
net.graph.nonstandard_pppoe=1
```

ή μπορεί να γίνει ΄αμεσα με την εντολή:

```
# sysctl net.graph.nonstandard_pppoe=1
```

Δυστυχώς, επειδή πρόκειται για μια ρύθμιση που επηρε΄αζει ολόκληρο το σύστημα, δεν είναι δυνατόν να επικοινωνείτε ταυτόχρονα με ένα κανονικό πελ΄ατη ή εξυπηρετητή PPPoE και με ένα ADSL modem 3Com HomeConnect®.

28.6 Χρησιμοποιώντας PPP μέσω ATM (PPPoA)

Ή ενότητα που ακολουθεί, περιγρ΄αφει πως να ρυθμίσετε το PPP για λειτουργία μέσω ATM (PPPoA). Το PPPoA είναι μια δημοφιλής επιλογή στους παροχείς υπηρεσιών DSL στην Ευρώπη.

28.6.1 Χρησιμοποιώντας PPPoA με το Alcatel SpeedTouch™ USB

Ε υποστήριξη PPPooA για αυτή τη συσκευή, παρέχεται ως port στο FreeBSD, καθώς το firmware της συσκευής διανέμεται υπό την ΄αδεια Alcatel's license agreement (http://www.speedtouchdsl.com/disclaimer_lx.htm) και δεν μπορεί να διανεμηθεί ελεύθερα με το βασικό σύστημα του FreeBSD.

Για να εγκαταστήσετε το λογισμικό, απλ΄α χρησιμοποιήστε την Συλλογή των Ports. Εγκαταστήστε το port `net/pppoa` και ακολουθήστε τις οδηγίες που περιλαμβ΄ανονται σε αυτό.

Όπως πολλές συσκευές USB, το Alcatel SpeedTouch™ χρει΄αζεται να κατεβ΄ασει το firmware του από τον υπολογιστή στο οποίο είναι συνδεμένο, προκειμένου να λειτουργήσει σωστ΄α. Ε διαδικασία αυτή μπορεί να αυτοματοποιηθεί στο FreeBSD, ώστε η μεταφορ΄α να γίνεται κ΄αθε φορ΄α που συνδέεται η συσκευή στη θύρα USB. Μπορείτε να προσθέσετε τις παρακ΄ατω πληροφορίες στο αρχείο `/etc/usbd.conf` για να ενεργοποιήσετε την αυτόματη μεταφορ΄α του firmware. Θα πρέπει να επεξεργαστείτε αυτό το αρχείο ως χρήστης `root`.

```
device "Alcatel SpeedTouch USB"
    devname "ugen[0-9]+"
    vendor 0x06b9
    product 0x4061
    attach "/usr/local/sbin/modem_run -f /usr/local/libdata/mgmt.o"
```

Για να ενεργοποιήσετε το **usbd**, το δαίμονα USB, προσθέστε την παρακ΄ατω γραμμή στο αρχείο `/etc/rc.conf`:

```
usbd_enable="YES"
```

Μπορεί επίσης να ρυθμίσετε το **ppp** ώστε να εκτελεί αυτόματα κλήση κατ΄α την εκκίνηση του συστήματος. Για να γίνει αυτό, προσθέστε τις παρακ΄ατω γραμμές στο `/etc/rc.conf`. Θα πρέπει και π΄αλι να εκτελέσετε τη διαδικασία αυτή ως `root`.

```
ppp_enable="YES"
ppp_mode="ddial"
ppp_profile="adsl"
```

Για να λειτουργήσει σωστ΄α το παραπ΄ανω, θα πρέπει να έχετε χρησιμοποιήσει το υπόδειγμα του αρχείου `ppp.conf` το οποίο παρέχεται με το port `net/pppoa`.

28.6.2 Χρησιμοποιώντας το mpd

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το **mpd** για να συνδεθείτε σε ένα πλήθος υπηρεσιών, και ειδικότερα υπηρεσίες PPTP. Μπορείτε να βρείτε το **mpd** στην Συλλογή των Ports, στο `net/mpd`. Πολλ΄α ADSL modem απαιτούν τη δημιουργία ενός PPTP τούνελ μεταξύ του modem και του υπολογιστή. Ένα τέτοιο modem είναι το Alcatel SpeedTouch Home.

Πρώτα πρέπει να εγκαταστήσετε το port, και μετ΄α μπορείτε να ρυθμίσετε το **mpd** ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις σας και τις ρυθμίσεις του παροχέα σας. Το port εγκαθιστ΄α κ΄αποια παραδείγματα αρχείων ρυθμίσεων στον κατ΄αλογο `PREFIX/etc/mpd/`. Τα αρχεία αυτ΄α περιέχουν αρκετ΄α καλή τεκμηρίωση των ρυθμίσεων. Σημειώστε εδώ, ότι το `PREFIX` είναι ο κατ΄αλογος στον οποίο εγκαθίστανται τα ports, και από προεπιλογή είναι ο `/usr/local/`. Μετ΄α την εγκατ΄ασταση του port, θα βρείτε ένα πλήρη οδηγό για τη ρύθμιση του **mpd** σε μορφή HTML. Ε τεκμηρίωση εγκαθίσταται στον κατ΄αλογο `PREFIX/share/doc/mpd/`. Παρακ΄ατω φαίνεται ένα υπόδειγμα ρυθμίσεων για σύνδεση σε μια υπηρεσία ADSL μέσω του **mpd**. Οι ρυθμίσεις χωρίζονται σε δύο αρχεία, πρώτα δείχνουμε το `mpd.conf`:

> **Óçìåßùóç:** Το παρακ΄ατω υπόδειγμα `mpd.conf` λειτουργεί μόνο με την έκδοση 4.X του **mpd**.

```
default:
    load adsl

adsl:
    new -i ng0 adsl adsl
    set bundle authname username ❶
    set bundle password password ❷
    set bundle disable multilink

    set link no pap acfcomp protocomp
    set link disable chap
    set link accept chap
    set link keep-alive 30 10

    set ipcp no vjcomp
    set ipcp ranges 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0

    set iface route default
    set iface disable on-demand
    set iface enable proxy-arp
    set iface idle 0

    open
```

❶ *Το* όνομα *χρήστη με το οποίο γίνεται η πιστοποίηση στον* ISP *σας*.

❷ *Ο κωδικός με τον οποίο γίνεται η πιστοποίηση στον* ISP *σας*.

Το αρχείο `mpd.links` *περιέχει πληροφορίες σχετικά με τη σύνδεση ή τις συνδέσεις που θα πραγματοποιηθούν. Για παράδειγμα, το* `mpd.links` *που συνοδεύει το παραπάνω παράδειγμα, φαίνεται παρακάτω*:

```
adsl:
    set link type pptp
    set pptp mode active
    set pptp enable originate outcall
    set pptp self 10.0.0.1 ❶
    set pptp peer 10.0.0.138 ❷
```

❶ *Ε διεύθυνση* IP *του* FreeBSD *υπολογιστή σας, στον οποίο θα χρησιμοποιήσετε το* **mpd**.

❷ *Ε διεύθυνση* IP *του* ADSL modem *σας. Για το* Alcatel SpeedTouch Home, *η διεύθυνση αυτή είναι από προεπιλογή η* `10.0.0.138`.

Είναι δυνατόν να αρχικοποιήσετε τη σύνδεση εύκολα, δίνοντας την παρακάτω εντολή ως `root`:

```
# mpd -b adsl
```

Μπορείτε να δείτε την κατάσταση της σύνδεσης με την παρακάτω εντολή:

```
% ifconfig ng0
ng0: flags=88d1<UP,POINTOPOINT,RUNNING,NOARP,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
     inet 216.136.204.117 --> 204.152.186.171 netmask 0xffffffff
```

Το **mpd** αποτελεί τον συνιστώμενο τρόπο σύνδεσης του FreeBSD με μια υπηρεσία ADSL.

28.6.3 Χρησιμοποιώντας το pptpclient

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε το FreeBSD για να συνδεθείτε σε άλλες υπηρεσίες PPPoA χρησιμοποιώντας το `net/pptpclient`.

Για να χρησιμοποιήσετε το `net/pptpclient` για να συνδεθείτε σε μια υπηρεσία DSL, εγκαταστήστε το port ή το πακέτο, και επεξεργαστείτε το αρχείο `/etc/ppp/ppp.conf`. Θα χρειαστεί να είστε `root` για να κάνετε και τις δύο παραπάνω διαδικασίες. Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα μιας ενότητας του `ppp.conf`. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις επιλογές του `ppp.conf`, δείτε τη σελίδα manual του **ppp**, ppp(8).

```
adsl:
 set log phase chat lcp ipcp ccp tun command
 set timeout 0
 enable dns
 set authname username ❶
 set authkey password ❷
 set ifaddr 0 0
 add default HISADDR
```

❶ Το όνομα χρήστη για τον λογαριασμό σας στον παροχέα DSL.

❷ Ο κωδικός για τον λογαριασμό σας.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Καθώς θα πρέπει να γράψετε τον κωδικό σας μορφή απλού κειμένου στο αρχείο `ppp.conf`, θα πρέπει να βεβαιωθείτε ότι κανένας άλλος δεν θα μπορεί να διαβάσει τα περιεχόμενα αυτού του αρχείου. Με τις παρακάτω εντολές, μπορείτε να εξασφαλίσετε ότι το αρχείο θα μπορεί να διαβαστεί μόνο μέσα από το λογαριασμό του `root`. Δείτε τις σελίδες manual των chmod(1) και chown(8) για περισσότερες πληροφορίες.
>
> ```
> # chown root:wheel /etc/ppp/ppp.conf
> # chmod 600 /etc/ppp/ppp.conf
> ```

Αυτό θα ανοίξει ένα τούνελ για μια συνεδρία PPP με τον DSL δρομολογητή σας. Τα DSL modem τύπου ethernet έχουν μια προκαθορισμένη διεύθυνση IP στο τοπικό σας δίκτυο, στην οποία μπορείτε να συνδεθείτε. Στην περίπτωση του Alcatel SpeedTouch Home, η διεύθυνση αυτή είναι `10.0.0.138`. Ε τεκμηρίωση που διαθέτει ο δρομολογητής σας, θα αναφέρει ποια διεύθυνση χρησιμοποιεί η συσκευή σας. Για να ανοίξετε το τούνελ και να ξεκινήσετε μια συνεδρία PPP, εκτελέστε την ακόλουθη εντολή:

```
# pptp address adsl
```

> **Õðüäåéîç:** Είναι καλή ιδέα να προσθέσετε ένα "&" στο τέλος της προηγούμενης εντολής, διαφορετικά το **pptp** δεν θα σας επιστρέψει τον έλεγχο (προτροπή) του τερματικού σας.

Θα δημιουργηθεί μια συσκευή tun (εικονικό τούνελ) για την αλληλεπίδραση μεταξύ των διεργασιών **pptp** και **ppp**. Μόλις επιστρέψει η προτροπή στο τερματικό σας, ή το **pptp** επιβεβαιώσει τη σύνδεση, μπορείτε να εξετάσετε το τούνελ με τον τρόπο που φαίνεται παρακάτω:

```
% ifconfig tun0
tun0: flags=8051<UP,POINTOPOINT,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet 216.136.204.21 --> 204.152.186.171 netmask 0xffffff00
        Opened by PID 918
```

Αν δεν μπορέσετε να συνδεθείτε, ελέγξτε τις ρυθμίσεις του δρομολογητή σας, οι οποίες συνήθως είναι προσβάσιμες μέσω **telnet** ή μέσω κάποιου φυλλομετρητή. Αν ακόμα δεν μπορείτε να συνδεθείτε, θα πρέπει να εξετάσετε την έξοδο της εντολής pptp και τα περιεχόμενα του αρχείου καταγραφής του **ppp**, /var/log/ppp.log για πιθανά στοιχεία.

28.7 Χρησιμοποιώντας το SLIP

Αρχική συνεισφορά του Satoshi Asami. Με τη βοήθεια των Guy Helmer êáé Piero Serini.

Ðñïåéäïðïßçóç: Η ενότητα αυτή εφαρμόζεται και είναι έγκυρη μόνο σε συστήματα FreeBSD 7.X.

28.7.1 Ρυθμίζοντας ένα Πελάτη SLIP

Παρακάτω παρουσιάζουμε ένα τρόπο να ρυθμίσετε ένα μηχάνημα FreeBSD ως πελάτη SLIP σε ένα δίκτυο με στατικές διευθύνσεις. Για μηχανήματα τα οποία λαμβάνουν όνομα δυναμικά (η διεύθυνση τους αλλάζει κάθε φορά που συνδέονται), πιθανόν να χρειαστεί να κάνετε πιο πολύπλοκες ρυθμίσεις.

Αρχικά, θα πρέπει να καθορίσετε σε ποια σειριακή θύρα είναι συνδεμένο το modem σας. Αρκετοί χρήστες δημιουργούν ένα συμβολικό δεσμό π.χ. /dev/modem, το οποίο δείχνει στην πραγματική συσκευή /dev/cuadN. Αυτό σας επιτρέπει να συνεχίσετε να χρησιμοποιείτε το ίδιο όνομα συσκευής, ακόμα και αν μετακινήσετε το modem σε διαφορετική θύρα. Είναι μάλλον άβολο να πρέπει να αλλάξετε πλήθος αρχείων στο /etc καθώς και τα αρχεία .kermrc σε όλο το σύστημα!

Óçìåßùóç: Το /dev/cuad0 είναι η COM1, το /dev/cuad1 είναι η COM2, κ.ο.κ.

Βεβαιωθείτε ότι το αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα σας περιέχει τα παρακάτω:

```
device   sl
```

Το παραπάνω περιλαμβάνεται στον πυρήνα GENERIC, και αν δεν το έχετε διαγράψει, δεν θα έχετε πρόβλημα.

28.7.1.1 Ρυθμίσεις που θα Χρειαστεί να Κάνετε Μόνο μια Φορά

1. Προσθέστε το μηχάνημα σας, την πύλη (gateway) και τους διακομιστές ονομάτων (nameservers) στο αρχείο `/etc/hosts`. Στο παράδειγμα μας, το αρχείο αυτό μοιάζει με το παρακάτω:

   ```
   127.0.0.1               localhost loghost
   136.152.64.181          water.CS.Example.EDU water.CS water
   136.152.64.1            inr-3.CS.Example.EDU inr-3 slip-gateway
   128.32.136.9            ns1.Example.EDU ns1
   128.32.136.12           ns2.Example.EDU ns2
   ```

2. Βεβαιωθείτε ότι η ενότητα `files` βρίσκεται πριν το `dns` στην ενότητα `hosts:` του αρχείου `/etc/nsswitch.conf`. Αν δεν υπάρχουν αυτές οι παράμετροι, μπορεί να εμφανιστούν παράξενα συμπτώματα.

3. Τροποποιήστε το αρχείο `/etc/rc.conf`.

   1. Ορίστε το όνομα του υπολογιστή σας, τροποποιώντας τη γραμμή που γράφει:

      ```
      hostname="myname.my.domain"
      ```

      Θα πρέπει εδώ να τοποθετήσετε το πλήρες όνομα του υπολογιστή σας.

   2. Ορίστε τον προεπιλεγμένο δρομολογητή, αλλάζοντας τη γραμμή:

      ```
      defaultrouter="NO"
      ```

      σε:

      ```
      defaultrouter="slip-gateway"
      ```

4. Δημιουργήστε ένα αρχείο `/etc/resolv.conf` το οποίο θα περιέχει:

   ```
   domain CS.Example.EDU
   nameserver 128.32.136.9
   nameserver 128.32.136.12
   ```

   Όπως μπορείτε να δείτε, το παραπάνω ορίζει τους διακομιστές DNS. Φυσικά, τα πραγματικά ονόματα και οι διευθύνσεις των τομέων εξαρτώνται από το περιβάλλον σας.

5. Ρυθμίστε κωδικό πρόσβασης για τους χρήστες `root` και `toor` (καθώς και για όσους άλλους λογαριασμούς δεν έχουν κωδικό).

6. Επανεκκινήστε το μηχάνημα σας, και βεβαιωθείτε ότι έχει τεθεί σωστά το όνομα υπολογιστή.

28.7.1.2 Δημιουργώντας μια Σύνδεση SLIP

1. Μετά την κλήση, γράψτε την εντολή `slip` στην προτροπή, γράψτε το όνομα του μηχανήματος σας και τον κωδικό. Το τι ακριβώς χρειάζεται να γράψετε, εξαρτάται από το περιβάλλον σας. Αν χρησιμοποιείτε το **Kermit**, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα script όπως το ακόλουθο:

   ```
   # kermit setup
   set modem hayes
   set line /dev/modem
   set speed 115200
   set parity none
   ```

```
set flow rts/cts
set terminal bytesize 8
set file type binary
# The next macro will dial up and login
define slip dial 643-9600, input 10 =>, if failure stop, -
output slip\x0d, input 10 Username:, if failure stop, -
output silvia\x0d, input 10 Password:, if failure stop, -
output ***\x0d, echo \x0aCONNECTED\x0a
```

Φυσικά, θα πρέπει να αλλάξετε το όνομα χρήστη και τον κωδικό ώστε να ταιριάζουν με τα δικά σας. Μετά από αυτό, μπορείτε απλώς να πληκτρολογήσετε `slip` στην προτροπή σύνδεσης του **Kermit**.

> **Óçìåßùóç:** Ε ύπαρξη του κωδικού σας σε μορφή απλού κειμένου σε οποιοδήποτε σημείο ενός συστήματος αρχείων, είναι γενικά κακή ιδέα. Προχωρήστε με δική σας ευθύνη.

2. Αφήστε το **Kermit** εκεί (μπορείτε να το στείλετε στο παρασκήνιο χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα **Ctrl-z**) και ως `root`, γράψτε:

   ```
   # slattach -h -c -s 115200 /dev/modem
   ```

   Αν μπορείτε να κάνετε `ping` σε υπολογιστές στην άλλη μεριά του δρομολογητή, είστε συνδεμένοι! Αν αυτό δεν δουλεύει, δοκιμάστε την επιλογή `-a` αντί για την `-c` ως όρισμα στην `slattach`.

28.7.1.3 Πως να Τερματίσετε την Σύνδεση

Κάντε τα ακόλουθα:

```
# kill -INT `cat /var/run/slattach.modem.pid`
```

για να τερματίσετε το `slattach`. Θυμηθείτε ότι πρέπει να είστε `root` για να εκτελέσετε το παραπάνω. Έπειτα επανέλθετε στο `kermit` (εκτελώντας την `fg` αν το είχατε στείλει στο παρασκήνιο) και τερματίστε το (πιέζοντας **q**).

Ε σελίδα manual του slattach(8) αναφέρει ότι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `ifconfig sl0 down` για να διακόψετε τη σύνδεση, αλλά αυτό δεν φαίνεται να έχει κανένα αποτέλεσμα. (Το `ifconfig sl0` αναφέρει το ίδιο πράγμα.)

Μερικές φορές, το modem σας μπορεί να αρνηθεί να κλείσει τη γραμμή. Στις περιπτώσεις αυτές, ξεκινήστε ξανά το `kermit` και τερματίστε το ξανά. Τη δεύτερη φορά συνήθως πετυχαίνει.

28.7.1.4 Αντιμετώπιση Προβλημάτων

Αν το παραπάνω δεν λειτουργήσει, ρωτήστε στη λίστα freebsd-net (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-net). Μερικά από τα συνηθισμένα προβλήματα τα οποία έχουμε μέχρι στιγμής αντιμετωπίσει:

- Να μην έχει χρησιμοποιηθεί η επιλογή `-c` ή `-a` στην `slattach` (Αυτό κανονικά δεν είναι κρίσιμο σφάλμα, αλλά μερικοί χρήστες ανέφεραν ότι αυτό έλυσε τα προβλήματα τους.)
- Χρήση του `sl0` αντί για `sl0` (η διαφορά μπορεί να είναι πολύ μικρή σε μερικές γραμματοσειρές).

- Δοκιμάστε την εντολή `ifconfig sl0` για να δείτε την κατάσταση της διεπαφής. Για παράδειγμα, μπορεί να δείτε το παρακάτω:

```
# ifconfig sl0
sl0: flags=10<POINTOPOINT>
        inet 136.152.64.181 --> 136.152.64.1 netmask ffffff00
```

- Αν η εντολή ping(8) δίνει μηνύματα `no route to host`, ίσως υπάρχει πρόβλημα με τον πίνακα δρομολόγησης σας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `netstat -r` για να δείτε την τρέχουσα δρομολόγηση:

```
# netstat -r
Routing tables
Destination      Gateway            Flags     Refs     Use  IfaceMTU    Rtt    Netmasks:

(root node)
(root node)

Route Tree for Protocol Family inet:
(root node) =>
default          inr-3.Example.EDU  UG          8   224515  sl0 -      -
localhost.Exampl localhost.Example. UH          5    42127  lo0 -       0.438
inr-3.Example.ED water.CS.Example.E UH          1        0  sl0 -      -
water.CS.Example localhost.Example. UGH        34 47641234  lo0 -       0.438
(root node)
```

Τα παραπάνω παραδείγματα είναι από ένα σχετικά απασχολημένο σύστημα. Οι αριθμοί θα διαφέρουν στο σύστημα σας, ανάλογα με τη δραστηριότητα του δικτύου.

28.7.2 Ρυθμίζοντας Ένα Εξυπηρετητή SLIP

Το κείμενο αυτό παρέχει κάποιες υποδείξεις για τη ρύθμιση ενός FreeBSD συστήματος ως εξυπηρετητή SLIP. Τυπικά αυτό σημαίνει ότι το σύστημα σας θα ρυθμιστεί να ξεκινάει αυτόματα τις συνδέσεις μετά την είσοδο απομακρυσμένων πελατών SLIP.

28.7.2.1 Προϋποθέσεις

Η ενότητα αυτή είναι ιδιαίτερα τεχνικής φύσεως, και για το λόγο αυτό απαιτείται να έχετε τις αντίστοιχες γνώσεις για να την κατανοήσετε. Υποθέτουμε ότι έχετε μια εξοικείωση με το πρωτόκολλο TCP/IP και ειδικότερα με τη διευθυνσιοδότηση κόμβων, τις μάσκες δικτύων, τα υποδίκτυα, τη δρομολόγηση και τα πρωτόκολλα δρομολόγησης όπως το RIP. Η ρύθμιση των υπηρεσιών SLIP σε ένα εξυπηρετητή επιλογικών συνδέσεων απαιτεί γνώση αυτών των εννοιών, και αν δεν είστε εξοικειωμένος με αυτές, σας παρακαλούμε να διαβάσετε είτε το *TCP/IP Network Administration* του Craig Hunt (εκδόσεις O'Reilly & Associates, Inc, Αριθμός ISBN 0-937175-82-X) ή κάποιο από τα βιβλία του Douglas Comer σχετικά με το πρωτόκολλο TCP/IP.

Επιπλέον, υποθέτουμε ότι ήδη έχετε ρυθμίσει το modem σας και έχετε τροποποιήσει τα κατάλληλα αρχεία ρυθμίσεων του συστήματος ώστε να επιτρέπεται η είσοδος στο σύστημα μέσω των modem. Αν δεν έχετε ακόμα προετοιμάσει το σύστημα για αυτό, παρακαλούμε δείτε το ÔìÞíá 27.4 για λεπτομέρειες σχετικά με τη ρύθμιση των επιλογικών συνδέσεων. Ενδεχομένως να θέλετε επίσης να δείτε τις σελίδες manual της sio(4) για πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα οδήγησης της σειριακής θύρας, τα ttys(5),

gettytab(5), getty(8), και init(8) για πληροφορίες που σχετίζονται με τη ρύθμιση του συστήματος ώστε να δέχεται είσοδο χρηστών μέσω modem, και ίσως και τη stty(1) για πληροφορίες σχετικά με τις παραμέτρους σειριακών θυρών (όπως την `clocal` για σειριακές διεπαφές που είναι απευθείας συνδεμένες).

28.7.2.2 Γρήγορη Επισκόπηση

Τυπικά, ένας εξυπηρετητής SLIP που χρησιμοποιεί FreeBSD λειτουργεί με τον εξής τρόπο: ένας χρήστης SLIP καλεί τον εξυπηρετητή SLIP, και εισέρχεται στο σύστημα μέσω ενός ειδικού αναγνωριστικού εισόδου για το SLIP. Το κέλυφος του χρήστη είναι το `/usr/sbin/sliplogin`. Το πρόγραμμα `sliplogin` διαβάζει το αρχείο `/etc/sliphome/slip.hosts` για να βρει μια γραμμή που να ταιριάζει με τον χρήστη, και αν υπάρχει, συνδέει την σειριακή γραμμή σε μια διαθέσιμη διεπαφή SLIP και έπειτα εκτελεί το script του κελύφους `/etc/sliphome/slip.login` για να ρυθμίσει τη διεπαφή SLIP.

28.7.2.2.1 Ένα Παράδειγμα Εισόδου σε Εξυπηρετητή SLIP

Για παράδειγμα, για ένα χρήστη SLIP με ID `Shelmerg`, η αντίστοιχη καταχώριση στο `/etc/master.passwd` θα έμοιαζε με την παρακάτω:

```
Shelmerg:password:1964:89::0:0:Guy Helmer - SLIP:/usr/users/Shelmerg:/usr/sbin/sliplogin
```

Όταν εισέλθει ο `Shelmerg`, το `sliplogin` θα ψάξει το `/etc/sliphome/slip.hosts` για μια γραμμή με ID χρήστη που να ταιριάζει. Για παράδειγμα, μπορεί να υπάρχει μια γραμμή στο `/etc/sliphome/slip.hosts` που να γράφει:

```
Shelmerg        dc-slip sl-helmer       0xfffffc00                autocomp
```

Το `sliplogin` θα βρει τη γραμμή αυτή, θα συνδέσει τη σειριακή γραμμή στην επόμενη διαθέσιμη διεπαφή SLIP, και έπειτα θα εκτελέσει το `/etc/sliphome/slip.login` όπως φαίνεται παρακάτω:

```
/etc/sliphome/slip.login 0 19200 Shelmerg dc-slip sl-helmer 0xfffffc00 autocomp
```

Αν όλα πάνε καλά, το `/etc/sliphome/slip.login` θα εκτελέσει μια εντολή `ifconfig` για τη διεπαφή SLIP στην οποία έχει συνδεθεί η `sliplogin` (η διεπαφή 0 στο παραπάνω παράδειγμα, η πρώτη παράμετρος της λίστας που δίνεται στο `slip.login`) ώστε να ρυθμιστούν η τοπική διεύθυνση IP (`dc-slip`), η απομακρυσμένη διεύθυνση IP (`sl-helmer`), η μάσκα δικτύου για τη διεπαφή SLIP (`0xfffffc00`), και οποιεσδήποτε πρόσθετες επιλογές (`autocomp`). Αν κάτι πάει στραβά, θα μπορέσετε να το εντοπίσετε από τα αρχεία καταγραφής της `sliplogin`. Ε `sliplogin` καταγράφει τα μηνύματα χρησιμοποιώντας το δαίμονα **syslogd** ο οποίος συνήθως χρησιμοποιεί το αρχείο `/var/log/messages` (δείτε τις σελίδες βοήθειας για τα syslogd(8) και syslog.conf(5) και ενδεχομένως ελέγξτε το `/etc/syslog.conf` για να δείτε την τοποθεσία και το αρχείο που χρησιμοποιεί το **syslogd** για την καταγραφή).

28.7.2.3 Ρύθμιση του Πυρήνα

Ο προεπιλεγμένος πυρήνας του FreeBSD (ο `GENERIC`) διαθέτει ενσωματωμένη υποστήριξη SLIP (sl(4)). Στην περίπτωση που θέλετε να δημιουργήσετε προσαρμοσμένο πυρήνα, προσθέστε την παρακάτω γραμμή στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα σας:

```
device   sl
```

Το FreeBSD, από προεπιλογή, δεν προωθεί πακέτα. Αν θέλετε ο εξυπηρετητής σας να ενεργεί ως δρομολογητής, θα πρέπει να επεξεργαστείτε το αρχείο `/etc/rc.conf` και να αλλάξετε τη ρύθμιση της μεταβλητής `gateway_enable` σε `YES`. Με τον τρόπο αυτό, θα είναι σίγουρο ότι η επιλογή της δρομολόγησης θα διατηρηθεί μετά από μια επανεκκίνηση.

Θα πρέπει έπειτα να επανεκκινήσετε για να ενεργοποιηθούν οι νέες ρυθμίσεις.

Για να εφαρμόσετε αυτές τις ρυθμίσεις άμεσα, μπορείτε να εκτελέσετε την παρακάτω εντολή ως `root`:

```
# /etc/rc.d/routing start
```

Παρακαλούμε δείτε το ÊåöÜëáéï 9 για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την ρύθμιση του πυρήνα του FreeBSD.

28.7.2.4 Ρύθμιση του Sliplogin

Όπως αναφέρθηκε και πριν, υπάρχουν τρία αρχεία στον κατάλογο `/etc/sliphome` τα οποία χρησιμοποιούνται στη ρύθμιση του `/usr/sbin/sliplogin` (δείτε και τη σελίδα manual του sliplogin(8)): το `slip.hosts`, το οποίο ορίζει τους χρήστες SLIP και τις αντίστοιχες IP διευθύνσεις τους, το `slip.login` το οποίο συνήθως ρυθμίζει απλά την διεπαφή SLIP, και προαιρετικά το `slip.logout`, το οποίο αναιρεί τις αλλαγές του `slip.login` όταν τερματίσει η σειριακή σύνδεση.

28.7.2.4.1 Ρύθμιση του `slip.hosts`

Το `/etc/sliphome/slip.hosts` περιέχει γραμμές με τέσσερα πεδία που χωρίζονται μεταξύ τους με κενά διαστήματα:

- Το αναγνωριστικό εισόδου του χρήστη SLIP
- Την τοπική διεύθυνση (τοπική ως προς τον εξυπηρετητή SLIP) της διασύνδεσης SLIP
- Την απομακρυσμένη διεύθυνση της διασύνδεσης SLIP
- Τη μάσκα του δικτύου

Ε τοπική και η απομακρυσμένη διεύθυνση, μπορεί να είναι ονόματα υπολογιστών (τα οποία να μετατρέπονται σε διευθύνσεις IP μέσω του `/etc/hosts` ή μέσω του DNS, ανάλογα με τις καταχωρίσεις που υπάρχουν στο αρχείο `/etc/nsswitch.conf`), και η μάσκα δικτύου μπορεί να είναι ένα όνομα το οποίο να μπορεί να διευκρινιστεί μέσω αναζήτησης στο `/etc/networks`. Σε ένα δοκιμαστικό σύστημα, το `/etc/sliphome/slip.hosts` μοιάζει με το παρακάτω:

```
#
# login local-addr      remote-addr     mask            opt1    opt2
#                                               (normal,compress,noicmp)
#
Shelmerg  dc-slip       sl-helmerg      0xfffffc00      autocomp
```

Στο τέλος της γραμμής, βρίσκονται μια ή περισσότερες από τις παρακάτω επιλογές:

- `normal` — χωρίς συμπίεση των επικεφαλίδων

- `compress` — με συμπίεση των επικεφαλίδων
- `autocomp` — με συμπίεση των επικεφαλίδων, αν επιτρέπεται από τον απομακρυσμένο υπολογιστή
- `noicmp` — απενεργοποίηση των πακέτων ICMP (με τον τρόπο αυτό τα πακέτα "ping" θα απορρίπτονται αντί να καταναλώνουν το εύρος ζώνης της σύνδεσης σας)

Οι επιλογές που έχετε για τις τοπικές και απομακρυσμένες διευθύνσεις των SLIP συνδέσεων σας, εξαρτώνται από το αν πρόκειται να αφιερώσετε ένα υποδίκτυο TCP/IP ή αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε "proxy ARP" στο SLIP εξυπηρετητή σας (δεν είναι "πραγματικό" proxy ARP, αλλά στην ενότητα αυτή περιγράφεται με αυτό τον όρο). Αν δεν είστε σίγουρος ποια μέθοδο να επιλέξετε ή πως να αποδίδετε διευθύνσεις IP, παρακαλούμε ανατρέξτε στα βιβλία του TCP/IP που αναφέρονται στις Προϋποθέσεις SLIP (ÔìÞìá 28.7.2.1) ή/και συμβουλευθείτε το διαχειριστή δικτύου σας.

Αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε ξεχωριστό υποδίκτυο για τους SLIP πελάτες σας, θα χρειαστεί να διαθέσετε τον αριθμό υποδικτύου από την διεύθυνση IP που σας έχει αποδοθεί και να αποδώσετε στους πελάτες SLIP διευθύνσεις που ανήκουν σε αυτό το υποδίκτυο. Έπειτα, θα χρειαστεί μάλλον να καθορίσετε μια στατική διαδρομή στο υποδίκτυο SLIP μέσω του εξυπηρετητή SLIP στον κοντινότερο σας δρομολογητή IP.

Διαφορετικά, αν χρησιμοποιήσετε τη μέθοδο "proxy ARP", θα χρειαστεί να αποδίδετε στους SLIP πελάτες σας διευθύνσεις IP που ανήκουν στο υποδίκτυο Ethernet στο οποίο ανήκει ο εξυπηρετητής SLIP, και θα χρειαστεί επίσης να ρυθμίσετε τα scripts `/etc/sliphome/slip.login` και `/etc/sliphome/slip.logout` να χρησιμοποιούν το arp(8) για να χειρίζονται τις καταχωρίσεις "proxy ARP" στον πίνακα ARP του εξυπηρετητή SLIP.

28.7.2.4.2 Ρύθμιση του `slip.login`

Ένα τυπικό `/etc/sliphome/slip.login` μοιάζει με το παρακάτω:

```
#!/bin/sh -
#
#       @(#)slip.login  5.1 (Berkeley) 7/1/90

#
# generic login file for a slip line.  sliplogin invokes this with
# the parameters:
#      1        2         3        4          5         6     7-n
#   slipunit ttyspeed loginname local-addr remote-addr mask opt-args
#
/sbin/ifconfig sl$1 inet $4 $5 netmask $6
```

Το αρχείο `slip.login` εκτελεί απλώς το `ifconfig` για την κατάλληλη διεπαφή SLIP, με τις τοπικές και απομακρυσμένες διευθύνσεις και τη μάσκα δικτύου της διεπαφής αυτής.

Αν έχετε αποφασίσει να χρησιμοποιήσετε την μέθοδο "proxy ARP" (αντί να χρησιμοποιήσετε διαφορετικό υποδίκτυο για τους πελάτες SLIP), το αρχείο `/etc/sliphome/slip.login` θα μοιάζει με το παρακάτω:

```
#!/bin/sh -
#
#       @(#)slip.login  5.1 (Berkeley) 7/1/90
```

```
#
# generic login file for a slip line.  sliplogin invokes this with
# the parameters:
#      1        2         3        4          5         6     7-n
#   slipunit ttyspeed loginname local-addr remote-addr mask opt-args
#
/sbin/ifconfig sl$1 inet $4 $5 netmask $6
# Answer ARP requests for the SLIP client with our Ethernet addr
/usr/sbin/arp -s $5 00:11:22:33:44:55 pub
```

Η πρόσθετη γραμμή σε αυτό το `slip.login`, η `arp -s $5 00:11:22:33:44:55 pub`, δημιουργεί μια καταχώριση ARP στον πίνακα ARP του εξυπηρετητή SLIP. Αυτή η καταχώριση ARP κάνει τον εξυπηρετητή SLIP να απαντά με την διεύθυνση Ethernet MAC όταν κάποιος άλλος κόμβος IP στο Ethernet επιθυμεί να επικοινωνήσει με την διεύθυνση IP του πελάτη SLIP.

Όταν χρησιμοποιείτε το παραπάνω παράδειγμα, βεβαιωθείτε ότι έχετε αντικαταστήσει την διεύθυνση MAC του Ethernet (`00:11:22:33:44:55`) με την αντίστοιχη της δικής σας κάρτας Ethernet, διαφορετικά το "proxy ARP" σίγουρα δεν θα λειτουργήσει! Μπορείτε να ανακαλύψετε τη διεύθυνση MAC του δικού σας εξυπηρετητή SLIP κοιτάζοντας τα αποτελέσματα της εντολής `netstat -i`. Η δεύτερη γραμμή της εξόδου θα μοιάζει με την παρακάτω:

```
ed0   1500  <Link>0.2.c1.28.5f.4a         191923        0   129457     0   116
```

Αυτό δείχνει ότι στο συγκεκριμένο σύστημα η διεύθυνση MAC του Ethernet είναι `00:02:c1:28:5f:4a`. Οι τελείες στην διεύθυνση που δείχνει η `netstat -i` πρέπει να αντικατασταθούν με άνω-κάτω τελείες, και κάθε μονό δεκαεξαδικό ψηφίο πρέπει να μετατραπεί σε διπλό προσθέτοντας από μπροστά ένα μηδενικό. Η διεύθυνση μετατρέπεται με αυτό τον τρόπο σε μια μορφή που μπορεί να χρησιμοποιήσει η arp(8). Δείτε τη σελίδα manual της arp(8) για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη χρήση της εντολής αυτής.

> **Óçìåßùóç:** Όταν δημιουργείτε το `/etc/sliphome/slip.login` και το `/etc/sliphome/slip.logout`, θα πρέπει να θέσετε το bit "εκτέλεσης" (π.χ. `chmod 755 /etc/sliphome/slip.login /etc/sliphome/slip.logout`), διαφορετικά η `sliplogin` δεν θα μπορεί να τα εκτελέσει.

28.7.2.4.3 Ρύθμιση του `slip.logout`

Το `/etc/sliphome/slip.logout` δεν είναι απόλυτα απαραίτητο (εκτός αν πρόκειται να υλοποιήσετε "proxy ARP"), αλλά αν σκοπεύετε να το δημιουργήσετε, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ως υπόδειγμα το παρακάτω απλό παράδειγμα:

```
#!/bin/sh -
#
#       slip.logout

#
# logout file for a slip line.  sliplogin invokes this with
# the parameters:
#      1        2         3        4          5         6     7-n
#   slipunit ttyspeed loginname local-addr remote-addr mask opt-args
```

```
#
/sbin/ifconfig sl$1 down
```

Αν χρησιμοποιείτε “proxy ARP”, θα θέλετε το `/etc/sliphome/slip.logout` να διαγράφει την καταχώριση ARP του πελάτη SLIP:

```
#!/bin/sh -
#
#       @(#)slip.logout

#
# logout file for a slip line.  sliplogin invokes this with
# the parameters:
#      1        2         3        4          5         6     7-n
#   slipunit ttyspeed loginname local-addr remote-addr mask opt-args
#
/sbin/ifconfig sl$1 down
# Quit answering ARP requests for the SLIP client
/usr/sbin/arp -d $5
```

Ε `arp -d $5` διαγράφει την καταχώριση ARP που προστέθηκε με την εκτέλεση του `slip.login` του “proxy ARP”, κατά την είσοδο του πελάτη SLIP.

Πρέπει να το επαναλάβουμε άλλη μια φορά: Βεβαιωθείτε ότι το `/etc/sliphome/slip.logout` έχει οριστεί ως εκτελέσιμο μετά την δημιουργία του (π.χ., `chmod 755 /etc/sliphome/slip.logout`).

28.7.2.5 Παράγοντες που Πρέπει να Λάβετε Υπόψη σας στη Δρομολόγηση

Αν δεν χρησιμοποιείτε την μέθοδο “proxy ARP” για να δρομολογείτε πακέτα μεταξύ των πελατών SLIP και του υπόλοιπου δικτύου σας (και ενδεχομένως και του Internet), θα πρέπει μάλλον να προσθέσετε στατικές διαδρομές προς τον πλησιέστερο σας προεπιλεγμένο δρομολογητή για να δρομολογείτε το υποδίκτυο των SLIP πελατών σας διαμέσου του εξυπηρετητή SLIP.

28.7.2.5.1 Στατικές Διαδρομές

Ε προσθήκη στατικών διαδρομών προς τους πλησιέστερους σας προεπιλεγμένους δρομολογητές, μπορεί να είναι προβληματική (ή και αδύνατη αν δεν έχετε τα κατάλληλα δικαιώματα πρόσβασης). Αν η εταιρία σας διαθέτει δίκτυο με πολλαπλούς δρομολογητές, κάποια μοντέλα (π.χ. από την Cisco και την Proteon), εκτός ότι πρέπει να ρυθμιστούν με την στατική διαδρομή προς το υποδίκτυο SLIP, πρέπει επίσης να ρυθμιστούν με τις στατικές διαδρομές που θα αναφέρουν στους άλλους δρομολογητές. Θα χρειαστεί να πειραματιστείτε και να δοκιμάσετε διάφορες ρυθμίσεις για να δουλέψει η δρομολόγηση μέσω στατικών διαδρομών.

ÊåöÜëáéï 29 Ελεκτρονικό Ταχυδρομείο

Αρχική συνεισφορ΄α από τον Bill Lloyd. Γρ΄αφτηκε ξαν΄α από τον Jim Mock.

29.1 Σύνοψη

Το "ηλεκτρονικό ταχυδρομείο", ευρύτερα γνωστό ως email, είναι στις μέρες μας μια από τις πλέον διαδεδομένες μορφές επικοινωνίας. Το κεφ΄αλαιο αυτό παρέχει μια βασική εισαγωγή στη λειτουργία ενός διακομιστή email στο FreeBSD, καθώς και μια εισαγωγή στη διαδικασία αποστολής και λήψης email στο FreeBSD. Ωστόσο η αναφορ΄α αυτή δεν πρέπει να θεωρηθεί πλήρης, καθώς υπ΄αρχουν ακόμα αρκετοί παρ΄αγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψιν και έχουν εδώ παραλειφθεί. Για πιο πλήρη αν΄αλυση του θέματος, ο αναγνώστης παραπέμπεται στα πολλ΄α εξαιρετικ΄α βιβλία που αναφέρονται στο ÐáñÜñôçìá B.

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Το λογισμικό που χρησιμοποιείται στην αποστολή και λήψη ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
- Που βρίσκονται τα βασικ΄α αρχεία ρυθμίσεων του **sendmail** στο FreeBSD.
- Τη διαφορ΄α μεταξύ απομακρυσμένων και τοπικών θυρίδων ταχυδρομείου (mailboxes).
- Πως να εμποδίσετε ανεπιθύμητους spammers από το να χρησιμοποιήσουν τον δικό σας εξυπηρετητή email ως αναμεταδότη.
- Πως να εγκαταστήσετε και να ρυθμίσετε ένα εναλλακτικό Αντιπρόσωπο Μεταφορ΄ας Ταχυδρομείου (Mail Transfer Agent) στο σύστημα σας, αντικαθιστώντας έτσι το **sendmail**.
- Πως να αντιμετωπίσετε συνηθισμένα προβλήματα στον διακομιστή ταχυδρομείου.
- Πως να χρησιμοποιήσετε το SMTP με το UUCP.
- Πως να ρυθμίσετε το σύστημα σας μόνο για αποστολή email.
- Πως να χρησιμοποιήσετε το email μέσω επιλογικής (dialup) σύνδεσης.
- Πως να ρυθμίσετε πιστοποίηση αυθεντικότητας στο SMTP για πρόσθετη ασφ΄αλεια.
- Πως να εγκαταστήσετε και να χρησιμοποιήσετε μια εφαρμογή αποστολής και λήψης email για χρήστες, όπως το **mutt**.
- Πως να κατεβ΄ασετε το email σας από ένα απομακρυσμένο διακομιστή POP ή IMAP.
- Πως να εφαρμόσετε φίλτρα και κανόνες στην εισερχόμενη αλληλογραφία σας, με αυτόματο τρόπο.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να ρυθμίσετε σωστ΄α τη σύνδεση του δικτύου σας (ÊåöÜëáéï 32).
- Να ρυθμίσετε σωστ΄α τις πληροφορίες DNS για τον διακομιστή αλληλογραφίας σας (ÊåöÜëáéï 30).
- Να γνωρίζετε πως να εγκαταστήσετε πρόσθετο λογισμικό τρίτου κατασκευαστή (ÊåöÜëáéï 5).

29.2 Χρησιμοποιώντας το Ελεκτρονικό Ταχυδρομείο

Σε κάθε ανταλλαγή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, συνεργάζονται πέντε βασικά τμήματα: Το πρόγραμμα χρήστη, ο δαίμονας του εξυπηρετητή, το DNS, μια απομακρυσμένη ή τοπική θυρίδα ταχυδρομείου (mailbox) και φυσικά ο υπολογιστής που διαχειρίζεται το email (mailhost).

29.2.1 Το Πρόγραμμα Χρήστη

Ε κατηγορία αυτή περιλαμβάνει προγράμματα όπως τα **mutt**, **alpine**, **elm**, και `mail`, καθώς και προγράμματα που διαθέτουν GUI όπως είναι τα **balsa**, **xfmail** (για να δώσουμε μερικά παραδείγματα) και κάποια πιο "εξελιγμένα" όπως είναι οι φυλλομετρητές για το WWW. Τα προγράμματα αυτά, απλώς μεταβιβάζουν τις συναλλαγές ταχυδρομείου στον τοπικό "mailhost", είτε καλώντας κάποιον από τους δαίμονες του εξυπηρετητή που είναι διαθέσιμοι, ή παραδίδοντας τις απευθείας μέσω TCP.

29.2.2 Δαίμονας Εξυπηρετητή Mailhost

Το FreeBSD έρχεται με το **sendmail** εγκατεστημένο από προεπιλογή, αλλά υποστηρίζει επίσης και μεγάλο αριθμό από άλλους δαίμονες ταχυδρομείου, περιλαμβανομένων και των:

- **exim**
- **postfix**
- **qmail**

Ο δαίμονας έχει συνήθως δύο λειτουργίες—είναι υπεύθυνος για τη λήψη εισερχόμενου mail, όπως επίσης και την παράδοση του εξερχόμενου mail. Όμως, δεν είναι υπεύθυνος για τη συλλογή του mail με τη χρήση πρωτοκόλλων όπως τα POP ή IMAP για την αν΄αγνωση του ταχυδρομείου σας, ούτε επιτρέπει τη σύνδεση στις τοπικές θυρίδες τύπου `mbox` ή Maildir. Πιθανόν να χρειαστείτε κάποιο επιπρόσθετο δαίμονα για αυτό το σκοπό.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Παλιότερες εκδόσεις του **sendmail** έχουν κάποια σοβαρά προβλήματα ασφαλείας, μέσω των οποίων μπορεί κάποιος εισβολέας να αποκτήσει τοπική ή απομακρυσμένη πρόσβαση στο μηχάνημα σας. Για να αποφύγετε προβλήματα τέτοιου είδους, βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε κάποια πρόσφατη έκδοση. Εναλλακτικά, μπορείτε να εγκαταστήσετε κάποιο άλλο MTA από την Συλλογή των Ports του FreeBSD.

29.2.3 Email και DNS

Το Σύστημα Ονομασίας Περιοχών (DNS) και ο δαίμονας του, ο `named`, έχουν σημαντικό ρόλο στην παράδοση του email. Για την παράδοση του email από το ένα site σε ένα άλλο, ο δαίμονας του εξυπηρετητή θα ψάξει για το απομακρυσμένο site στο DNS, για να καθορίσει ποιος υπολογιστής λαμβάνει το email για το συγκεκριμένο προορισμό. Ε διαδικασία αυτή συμβαίνει επίσης όταν ο δικός σας εξυπηρετητής λαμβάνει email από κάποιο απομακρυσμένο υπολογιστή.

Το DNS είναι υπεύθυνο για την αντιστοίχηση ονομάτων υπολογιστών σε διευθύνσεις IP, όπως και για την αποθήκευση πληροφοριών που σχετίζονται με την παράδοση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, όπως οι

εγγραφές MX. Ε εγγραφή MX (Mail Exchanger) αναγνωρίζει ποιος υπολογιστής (ή υπολογιστές) θα είναι υπεύθυνος για τη λήψη ταχυδρομείου ενός συγκεκριμένου τομέα (domain). Αν δεν έχετε εγγραφή MX για τον υπολογιστή ή τον τομέα σας, το email θα παραδίδεται απευθείας στον υπολογιστή σας, με την προϋπόθεσή ότι έχετε εγγραφή τύπου A που να δείχνει στον υπολογιστή σας ή στην IP διεύθυνση του.

Μπορείτε να δείτε τις εγγραφές MX για οποιοδήποτε τομέα, χρησιμοποιώντας την εντολή host(1), όπως φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα:

```
% host -t mx FreeBSD.org
FreeBSD.org mail is handled (pri=10) by mx1.FreeBSD.org
```

29.2.4 Λαμβάνοντας Mail

Ο mailhost είναι υπεύθυνος για την λήψη mail που προορίζεται για τον τομέα σας. Θα συλλέξει όλο το mail που έρχεται προς τον τομέα, και θα το αποθηκεύσει είτε στο `mbox` (την προεπιλεγμένη μέθοδο για αποθήκευση mail) ή σε μορφή Maildir, αν άλογα με τις ρυθμίσεις που έχετε κάνει. Από τη στιγμή που το mail έχει αποθηκευθεί, μπορείτε είτε να το διαβάσετε τοπικά, χρησιμοποιώντας εφαρμογές όπως το mail(1) ή το **mutt**, ή να το δείτε μέσω απομακρυσμένης σύνδεσης, χρησιμοποιώντας κάποιο πρωτόκολλο όπως το POP ή το IMAP. Αυτό σημαίνει ότι αν επιθυμείτε να διαβάζετε το mail σας μόνο τοπικά, δεν χρειάζεται να εγκαταστήσετε εξυπηρετητή POP ή IMAP.

29.2.4.1 Πρόσβαση σε Απομακρυσμένες Θυρίδες μέσω POP και IMAP

Για να έχετε απομακρυσμένη πρόσβαση στις θυρίδες ταχυδρομείου, είναι απαραίτητο να έχετε πρόσβαση σε ένα εξυπηρετητή POP ή IMAP. Τα πρωτόκολλα αυτά, επιτρέπουν στους χρήστες να συνδέονται στις θυρίδες τους από απόσταση, με μεγάλη ευκολία. Και τα δύο πρωτόκολλα (POP και IMAP) επιτρέπουν στους χρήστες απομακρυσμένη πρόσβαση στις θυρίδες τους, αλλά το IMAP προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα, ορισμένα από τα οποία φαίνονται παρακάτω:

- Το IMAP μπορεί να αποθηκεύσει μηνύματα σε ένα απομακρυσμένο εξυπηρετητή, όπως επίσης και να τα ανακτήσει.
- Το IMAP υποστηρίζει ταυτόχρονες ενημερώσεις.
- Το IMAP μπορεί να φανεί εξαιρετικά χρήσιμο σε συνδέσεις χαμηλής ταχύτητας, καθώς επιτρέπει στους χρήστες να κατεβάσουν τη δομή των μηνυμάτων, χωρίς να κατεβάσουν το περιεχόμενο τους. Μπορεί επίσης να εκτελέσει εργασίες όπως εύρεση μηνυμάτων απευθείας στον εξυπηρετητή, ελαχιστοποιώντας με αυτό τον τρόπο τη μεταφορά δεδομένων μεταξύ των πελατών και των εξυπηρετητών.

Για να εγκαταστήσετε ένα εξυπηρετητή POP ή IMAP θα πρέπει να ακολουθήσετε τα επόμενα βήματα:

1. Επιλέξτε ένα εξυπηρετητή IMAP ή POP που να εξυπηρετεί τις ανάγκες σας. Οι παρακάτω εξυπηρετητές POP και IMAP είναι αρκετά διαδεδομένοι και αποτελούν καλά παραδείγματα:
   - **qpopper**
   - **teapop**
   - **imap-uw**
   - **courier-imap**

- **dovecot**

2. Εγκαταστήστε το δαίμονα POP ή IMAP της επιλογής σας, από την Συλλογή των Ports.
3. Αν χρειάζεται, τροποποιήστε το αρχείο `/etc/inetd.conf` για να φορτώσετε τον εξυπηρετητή POP ή IMAP.

Ðñïåéäïðïßçóç: Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι τόσο το POP όσο και το IMAP μεταδίδουν πληροφορίες όπως το όνομα χρήστη και τον κωδικό σε μορφή απλού κειμένου. Αυτό σημαίνει ότι αν θέλετε να ασφαλίσετε τη μετάδοση πληροφοριών μέσω αυτών των πρωτοκόλλων, θα πρέπει να περάσετε αυτές τις συνδέσεις μέσω του ssh(1) (tunneling) ή να χρησιμοποιήσετε SSL. Η διαδικασία tunneling περιγράφεται με λεπτομέρεια στο ÔìÞìá 15.11.8 και το SSL στο ÔìÞìá 15.9.

29.2.4.2 Πρόσβαση σε Τοπικές Θυρίδες Ταχυδρομείου

Μπορείτε να έχετε τοπική πρόσβαση στις θυρίδες ταχυδρομείου χρησιμοποιώντας απευθείας κάποιο πρόγραμμα αποστολής/λήψης (MUA) στον εξυπηρετητή που είναι αποθηκευμένες. Κατάλληλες εφαρμογές για αυτό το σκοπό είναι π.χ. το **mutt** ή το mail(1).

29.2.5 Ο Εξυπηρετητής Mail

Εξυπηρετητής mail θεωρείται ο υπολογιστής ο οποίος είναι υπεύθυνος για την παράδοση και λήψη mail για τον υπολογιστή σας, και ενδεχομένως για το δίκτυο σας.

29.3 Ρύθμιση του sendmail

Συνεισφορά του *Christopher Shumway*.

Το sendmail(8) είναι ο προεπιλεγμένος Αντιπρόσωπος Μεταφοράς Ταχυδρομείου (Mail Transfer Agent, MTA) στο FreeBSD. Δουλειά του είναι να δέχεται το email από τους Αντιπροσώπους Email Χρήστη (Mail User Agents, MUA) και να το παραδίδει στο κατάλληλο mailer που ορίζεται στο αρχείο ρυθμίσεων του. Το **sendmail** μπορεί επίσης να δεχθεί συνδέσεις δικτύου και να παραδώσει το mail σε τοπικές θυρίδες ή και σε κάποιο άλλο πρόγραμμα.

Το **sendmail** χρησιμοποιεί τα ακόλουθα αρχεία ρυθμίσεων:

Όνομα Αρχείου	Λειτουργία
`/etc/mail/access`	Εβάση δεδομένων πρόσβασης του **sendmail**.
`/etc/mail/aliases`	Παρωνύμια (aliases) για τις θυρίδες (Mailboxes)
`/etc/mail/local-host-names`	Λίστα των υπολογιστών για τους οποίους το **sendmail** δέχεται mail
`/etc/mail/mailer.conf`	Ρυθμίσεις του προγράμματος mailer
`/etc/mail/mailertable`	Πίνακας παραδόσεων του mailer
`/etc/mail/sendmail.cf`	Το κεντρικό αρχείο ρυθμίσεων του **sendmail**

Όνομα Αρχείου	Λειτουργία
/etc/mail/virtusertable	Πίνακας εικονικών χρηστών και περιοχών (domains)

29.3.1 /etc/mail/access

Ε βάση δεδομένων πρόσβασης καθορίζει ποιοι υπολογιστές ή διευθύνσεις IP έχουν πρόσβαση στον τοπικό εξυπηρετητή mail και τι είδους πρόσβαση έχουν. Ε καταχώρηση ενός υπολογιστή μπορεί να έχει τις επιλογές OK, REJECT, RELAY ή απλά να μεταβιβάζει τον έλεγχο στη ρουτίνα διαχείρισης λαθών του **sendmail** με κάποιο συγκεκριμένο σφάλμα. Οι υπολογιστές που είναι καταχωρημένοι με την επιλογή OK, η οποία είναι και η προεπιλεγμένη, επιτρέπεται να στείλουν email σε αυτό τον υπολογιστή, εφόσον ο τελικός προορισμός του μηνύματος είναι το τοπικό μηχάνημα. Οι υπολογιστές που είναι καταχωρημένοι με την επιλογή REJECT απορρίπτονται για οποιαδήποτε επικοινωνία έχει να κάνει με μετάδοση mail. Οι υπολογιστές που είναι καταχωρημένοι με την επιλογή RELAY, έχουν τη δυνατότητα να στείλουν mail προς οποιαδήποτε κατεύθυνση μέσω του συγκεκριμένου εξυπηρετητή.

ÐáñÜäåéãìá 29-1. Ρύθμιση της Β΄ασης Δεδομένων Πρόσβασης του **sendmail**

```
cyberspammer.com                550 We do not accept mail from spammers
FREE.STEALTH.MAILER@            550 We do not accept mail from spammers
another.source.of.spam          REJECT
okay.cyberspammer.com           OK
128.32                          RELAY
```

Σε αυτό το παράδειγμα έχουμε πέντε καταχωρήσεις. Οι διευθύνσεις που φαίνονται στην αριστερή πλευρά του πίνακα, επηρεάζονται από τη ενέργεια που φαίνεται στη δεξιά πλευρά. Τα πρώτα δύο παραδείγματα, επιστρέφουν ένα κωδικό σφάλματος στη ρουτίνα διαχείρισης λαθών του **sendmail**. Το μήνυμα εκτυπώνεται στον απομακρυσμένο υπολογιστή, όταν το mail που λαμβάνεται ανήκει σε κάποια από τις κατηγορίες της αριστερής πλευράς του πίνακα. Ε επόμενη καταχώρηση απορρίπτει την παραλαβή mail από ένα συγκεκριμένο υπολογιστή στο Internet, τον another.source.of.spam. Ε επόμενη καταχώρηση κάνει δεκτές τις συνδέσεις mail από τον υπολογιστή okay.cyberspammer.com, το όνομα του οποίου προσδιορίζεται ακριβέστερα σε σχέση με τη γραμμή cyberspammer.com που είδαμε παραπάνω. Γραμμές που καθορίζουν ονόματα με μεγαλύτερη ακρίβεια, έχουν προτεραιότητα σε σχέση με πιο ανακριβείς. Ε τελευταία καταχώρηση επιτρέπει την αναμετάδοση (relaying) ηλεκτρονικού ταχυδρομείου από υπολογιστές με διευθύνσεις IP που ξεκινάνε με 128.32. Οι υπολογιστές αυτοί, μπορούν να στείλουν mail μέσω του συγκεκριμένου εξυπηρετητή, το οποίο να κατευθύνεται σε άλλους εξυπηρετητές ταχυδρομείου.

Σε περίπτωση ανανέωσης αυτού του αρχείου, θα πρέπει να εκτελέσετε την εντολή make στον κατάλογο /etc/mail/ για να ανανεώσετε τη βάση δεδομένων.

29.3.2 /etc/mail/aliases

Ε βάση δεδομένων των παρωνυμίων (aliases), περιέχει μια λίστα από εικονικές θυρίδες ταχυδρομείου που επεκτείνονται σε άλλους χρήστες, αρχεία ή και άλλα παρωνύμια. Μερικά παραδείγματα χρήσης του /etc/mail/aliases φαίνονται παρακάτω:

ÐáñÜäåéãìá 29-2. Παρωνύμια **Mail**

```
root: localuser
ftp-bugs: joe,eric,paul
bit.bucket:  /dev/null
procmail: "|/usr/local/bin/procmail"
```

Η μορφή του αρχείου είναι απλή. Το όνομα της θυρίδας βρίσκεται στην αριστερή πλευρά της άνω-κάτω τελείας, και επεκτείνεται στον προορισμό που βρίσκεται στη δεξιά πλευρά. Το πρώτο παράδειγμα, ορίζει ότι η θυρίδα του χρήστη `root` θα είναι στην πραγματικότητα η θυρίδα `localuser`. Για την θυρίδα αυτή, γίνεται ξαν΄α αναζήτηση στη βάση δεδομένων των παρωνυμιών. Αν δεν βρεθεί άλλο όνομα που να ταιριάζει, το μήνυμα θα παραδοθεί στον τοπικό χρήστη `localuser`. Το επόμενο παράδειγμα δείχνει μια λίστα ταχυδρομείου. Τα μηνύματα που απευθύνονται στη θυρίδα `ftp-bugs`, κατευθύνονται σε τρεις τοπικές θυρίδες, τις `joe`, `eric` και `paul`. Σημειώστε ότι είναι δυνατόν να καθοριστεί μια απομακρυσμένη θυρίδα χρησιμοποιώντας τη μορφή `<user@example.com>`. Το επόμενο παράδειγμα, δείχνει πως μπορεί να γίνει εγγραφή του mail σε ένα αρχείο, στη συγκεκριμένη περίπτωση το `/dev/null`. Το τελευταίο παράδειγμα, δείχνει πως γίνεται η αποστολή mail προς ένα πρόγραμμα. Στο παράδειγμα αυτό, το μήνυμα γράφεται στην τυποποιημένη είσοδο (standard input) του προγράμματος `/usr/local/bin/procmail` χρησιμοποιώντας ένα UNIX pipe.

Κάθε φορά που γίνεται ενημέρωση αυτού του αρχείου, θα πρέπει να εκτελείτε την εντολή `make` στον κατάλογο `/etc/mail/`, ώστε να ενημερωθεί η βάση δεδομένων.

29.3.3 `/etc/mail/local-host-names`

Πρόκειται για μια λίστα από ονόματα υπολογιστών, την οποία το sendmail(8) θα δέχεται ως ονόματα για το τοπικό μηχάνημα. Τοποθετήστε σε αυτήν τα ονόματα των υπολογιστών ή των τομέων για τους οποίους θέλετε το **sendmail** να λαμβάνει mail. Για παράδειγμα, αν ο συγκεκριμένος εξυπηρετητής mail πρόκειται να λαμβάνει mail για τον τομέα `example.com` και για τον υπολογιστή `mail.example.com`, το αρχείο `local-host-names` θα μοιάζει με το παρακάτω:

```
example.com
mail.example.com
```

Κάθε φορά που ενημερώνεται αυτό το αρχείο, θα πρέπει να γίνεται επανεκκίνηση του sendmail(8) για να διαβάσει τις αλλαγές.

29.3.4 `/etc/mail/sendmail.cf`

Το `sendmail.cf` είναι το κεντρικό αρχείο ρυθμίσεων του **sendmail**. Το αρχείο αυτό ρυθμίζει τη συνολική συμπεριφορά του **sendmail**, που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την επανεγγραφή διευθύνσεων και την αποστολή μηνυμάτων απόρριψης προς απομακρυσμένους εξυπηρετητές mail. Καθώς το αρχείο αυτό περιέχει τόσο διαφορετικές ρυθμίσεις, είναι φυσικό να είναι αρκετά πολύπλοκο και οι λεπτομέρειες του είναι έξω από το σκοπό αυτής της ενότητας. Ευτυχώς, αυτό το αρχείο σπάνια χρειάζεται να αλλαχθεί σε τυπικούς εξυπηρετητές mail.

Το βασικό αρχείο ρυθμίσεων του **sendmail** μπορεί να παραχθεί με τη βοήθεια μακροεντολών τύπου m4(1) που καθορίζουν τη συμπεριφορά και τα χαρακτηριστικά του **sendmail**. Για περισσότερες πληροφορίες, παρακαλούμε διαβάστε το `/usr/src/contrib/sendmail/cf/README`.

Για να ισχύσουν οι αλλαγές που κάνετε σε αυτό το αρχείο, θα πρέπει να επανεκκινήσετε το **sendmail**.

29.3.5 `/etc/mail/virtusertable`

Το αρχείο `virtusertable` αντιστοιχεί διευθύνσεις mail εικονικών τομέων σε πραγματικές θυρίδες ταχυδρομείου. Οι θυρίδες αυτές μπορεί να είναι τοπικές, απομακρυσμένες, παρωνύμια που έχουν οριστεί στο `/etc/mail/aliases`, ή αρχεία.

ÐáñÜäåéãìá 29-3. Παράδειγμα Αντιστοίχησης **Mail** Εικονικού Τομέα

```
root@example.com                root
postmaster@example.com          postmaster@noc.example.net
@example.com                    joe
```

Στο παραπάνω παράδειγμα, έχουμε μια αντιστοίχηση για τον τομέα `example.com`. Ε επεξεργασία αυτού του αρχείου γίνεται από πάνω προς τα κάτω, και σταματάει στην εύρεση του πρώτου ονόματος που ταιριάζει. Ε πρώτη γραμμή του παραδείγματος, αντιστοιχεί το `<root@example.com>` στην τοπική θυρίδα `root`. Ε επόμενη καταχώρηση αντιστοιχεί το `<postmaster@example.com>` στη θυρίδα `postmaster` στον υπολογιστή `noc.example.net`. Τέλος, αν δεν βρεθεί καμία αντιστοίχηση για τον τομέα `example.com`, θα εφαρμοστεί η τελευταία αντιστοίχηση, η οποία ταιριάζει με οποιοδήποτε mail σταλθεί προς τον τομέα `example.com`. Στην περίπτωση αυτή, το μήνυμα θα παραδοθεί στην τοπική θυρίδα `joe`.

29.4 Αλλάζοντας τον Αντιπρόσωπο Μεταφοράς Ταχυδρομείου (MTA)

Γράφηκε από τον Andrew Boothman. Οι πληροφορίες που προέρχονται από e-mails έχουν γραφεί από τον Gregory Neil Shapiro.

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, το FreeBSD έρχεται με το **sendmail** προεγκατεστημένο ως Αντιπρόσωπο Μεταφοράς Ταχυδρομείου (Mail Transfer Agent, MTA). Το πρόγραμμα αυτό είναι από προεπιλογή υπεύθυνο για την εισερχόμενη και εξερχόμενη αλληλογραφία.

Υπάρχει ωστόσο πληθώρα λόγων για τους οποίους κάποιοι διαχειριστές επιλέγουν να αλλάξουν το MTA του συστήματος τους. Οι λόγοι αυτοί κυμαίνονται από το ότι απλά θέλουν να δοκιμάσουν κάποιο άλλο MTA, ως και το ότι χρειάζονται κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ή δυνατότητα που υπάρχει σε κάποιο άλλο mailer. Ευτυχώς, το FreeBSD κάνει εύκολη την αλλαγή του αντιπροσώπου.

29.4.1 Εγκαταστήστε Νέο MTA

Υπάρχουν αρκετοί MTA για να επιλέξετε. Ένα καλό σημείο εκκίνησης είναι η Συλλογή των Ports του FreeBSD όπου και θα μπορέσετε να βρείτε αρκετούς. Φυσικά είστε ελεύθερος να επιλέξετε όποιο MTA θέλετε από οπουδήποτε, όσο τουλάχιστον μπορείτε να το κάνετε να εκτελείτε στο FreeBSD.

Ξεκινήστε εγκαθιστώντας το νέο σας MTA. Μετά την εγκατάσταση, θα έχετε την ευκαιρία να αποφασίσετε αν πραγματικά καλύπτει τις ανάγκες σας, καθώς και να ολοκληρώσετε τις ρυθμίσεις του πριν μεταφέρετε τη διαχείριση mail του συστήματος από το **sendmail** στο νέο σας πρόγραμμα. Κατά την εγκατάσταση, βεβαιωθείτε ότι το νέο σας λογισμικό δεν θα προσπαθήσει να εγκατασταθεί

πάνω στα υπάρχοντα εκτελέσιμα του συστήματος, όπως το /usr/bin/sendmail. Διαφορετικά, θα έχετε ουσιαστικά βάλει το νέο σας λογισμικό mail σε χρήση, πριν προλάβετε καλά-καλά να το ρυθμίσετε.

Παρακαλούμε να διαβάσετε την τεκμηρίωση του MTA που επιλέξατε, για πληροφορίες σχετικά με τη ρύθμιση του.

29.4.2 Απενεργοποιήστε το sendmail

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Αν απενεργοποιήσετε τη δυνατότητα αποστολής (εξερχόμενα) του **sendmail**, είναι σημαντικό να την αντικαταστήσετε με ένα εναλλακτικό σύστημα παράδοσης mail. Αν επιλέξετε να μην κάνετε το παραπάνω, τα μηνύματα του συστήματος, όπως αυτά που παράγονται από το periodic(8), δεν θα μπορούν να παραδοθούν μέσω email, όπως είναι το αναμενόμενο. Πολλά τμήματα του συστήματος σας αναμένουν ότι υπάρχει σε λειτουργία ένα σύστημα συμβατό με το **sendmail**. Αν οι εφαρμογές συνεχίζουν να χρησιμοποιούν τα εκτελέσιμα του **sendmail** προσπαθώντας να στείλουν email μετά την απενεργοποίηση του, το mail πιθανώς θα βρεθεί σε μια ανενεργή ουρά του **sendmail** και δεν θα παραδοθεί ποτέ.

Για να απενεργοποιήσετε εντελώς το **sendmail**, συμπεριλαμβανομένης και της υπηρεσίας εξερχόμενων μηνυμάτων, χρησιμοποιήστε:

```
sendmail_enable="NO"
sendmail_submit_enable="NO"
sendmail_outbound_enable="NO"
sendmail_msp_queue_enable="NO"
```

στο /etc/rc.conf.

Αν θέλετε να απενεργοποιήσετε μόνο την υπηρεσία εισερχομένων του **sendmail** θα πρέπει να θέσετε:

```
sendmail_enable="NO"
```

στο /etc/rc.conf. Περισσότερες πληροφορίες για τις επιλογές εκκίνησης του **sendmail**, διατίθενται από την αντίστοιχη σελίδα manual, rc.sendmail(8).

29.4.3 Εκκίνηση του Νέου σας MTA κατά την Εκκίνηση

Το νέο σας MTA θα ξεκινάει κατά την εκκίνηση, αν προσθέσετε μια κατάλληλη γραμμή στο αρχείο /etc/rc.conf. Δείτε το παρακάτω παράδειγμα για το **postfix**:

```
# echo 'postfix_enable="YES"' >> /etc/rc.conf
```

Το MTA θα ξεκινάει πλέον κατά την εκκίνηση.

29.4.4 Αντικαθιστώντας το sendmail από Προεπιλεγμένο Mailer Συστήματος

Το **sendmail** είναι τόσο γνωστό ως στάνταρ λογισμικό στα συστήματα UNIX, ώστε πολλά άλλα προγράμματα θεωρούν ότι είναι ήδη εγκατεστημένο και ρυθμισμένο. Για το λόγο αυτό, πολλά

εναλλακτικ΄α MTA παρέχουν δικές τους συμβατές υλοποιήσεις του **sendmail**. Οι υλοποιήσεις αυτές παρέχουν παρόμοιο σύνολο εντολών, και μπορούν έτσι να χρησιμοποιηθούν ώστε να αντικαταστήσουν "απευθείας" το **sendmail**.

Για το λόγο αυτό, αν χρησιμοποιείτε κ΄αποιο εναλλακτικό mailer, θα θέλετε να εξασφαλίσετε ότι ΄αλλα προγρ΄αμματα που προσπαθούν να εκτελέσουν τα τυπικ΄α εκτελέσιμα του **sendmail** όπως το `/usr/bin/sendmail`, θα εκτελέσουν στην πραγματικότητα τον επιλεγμένο σας mailer. Ευτυχώς, το FreeBSD παρέχει ένα σύστημα που καλείτε mailwrapper(8) και το οποίο αναλαμβ΄ανει αυτή τη δουλει΄α για σας.

Όταν το **sendmail** λειτουργεί όπως έχει εγκατασταθεί αρχικ΄α, θα βρείτε κ΄ατι όπως το παρακ΄ατω στο `/etc/mail/mailer.conf`:

```
sendmail         /usr/libexec/sendmail/sendmail
send-mail      /usr/libexec/sendmail/sendmail
mailq          /usr/libexec/sendmail/sendmail
newaliases     /usr/libexec/sendmail/sendmail
hoststat       /usr/libexec/sendmail/sendmail
purgestat      /usr/libexec/sendmail/sendmail
```

Αυτό σημαίνει ότι όταν εκτελείται κ΄αποια από αυτές τις συνηθισμένες εντολές (όπως το ίδιο το `sendmail`), το σύστημα στην πραγματικότητα εκτελεί ένα αντίγραφο του mailwrapper που ονομ΄αζεται `sendmail`, και το οποίο ελέγχει το `mailer.conf` και εκτελεί το `/usr/libexec/sendmail/sendmail` αντί αυτού. Το σύστημα αυτό διευκολύνει ιδιαίτερα την αλλαγή των εκτελέσιμων που εκτελούνται στην πραγματικότητα όταν γίνεται κλήση των προεπιλεγμένων λειτουργιών του `sendmail`.

Έτσι, αν θέλετε να εκτελείται το `/usr/local/supermailer/bin/sendmail-compat` αντί για το **sendmail**, θα μπορούσατε να αλλ΄αξετε το `/etc/mail/mailer.conf` ώστε να γρ΄αφει:

```
sendmail         /usr/local/supermailer/bin/sendmail-compat
send-mail      /usr/local/supermailer/bin/sendmail-compat
mailq          /usr/local/supermailer/bin/mailq-compat
newaliases     /usr/local/supermailer/bin/newaliases-compat
hoststat       /usr/local/supermailer/bin/hoststat-compat
purgestat      /usr/local/supermailer/bin/purgestat-compat
```

29.4.5 Ολοκληρώνοντας

Μόλις έχετε ρυθμίσει τα π΄αντα όπως επιθυμείτε, μπορείτε είτε να κ΄ανετε kill τις διεργασίες του **sendmail** που δεν χρει΄αζεστε πλέον και να εκκινήσετε τις αντίστοιχες του νέου σας λογισμικού, ή απλώς να κ΄ανετε επανεκκίνηση. Ε επανεκκίνηση θα σας δώσει επίσης την ευκαιρία να βεβαιωθείτε ότι το σύστημα σας έχει ρυθμιστεί σωστ΄α, ώστε το νέο σας MTA να ξεκιν΄αει αυτόματα σε κ΄αθε εκκίνηση.

29.5 Αντιμετώπιση Προβλημ΄ατων

1. Γιατί πρέπει να χρησιμοποιώ το πλήρες όνομα (FQDN) για υπολογιστές που βρίσκονται στον τομέα μου;

Το πιο πιθανό είναι να διαπιστώσετε ότι ο υπολογιστής βρίσκεται στην πραγματικότητα σε διαφορετικό τομέα. Για παρ΄αδειγμα, αν βρίσκεστε στο `foo.bar.edu` και θέλετε να επικοινωνήσετε με ένα υπολογιστή με το όνομα `mumble` στον τομέα `bar.edu`, θα πρέπει να αναφερθείτε σε αυτόν με το πλήρες του όνομα, `mumble.bar.edu`, αντί για απλώς `mumble`.

Παραδοσιακ΄α, αυτό επιτρεπόταν από τους DNS resolvers του BIND. Ωστόσο, η τρέχουσα έκδοση του **BIND** που περιλαμβ΄ανεται στο FreeBSD, δεν παρέχει πλέον συντομεύσεις για μη-πλήρη ονόματα τομέων, εκτός για τον τομέα στον οποίο βρίσκεστε. Έτσι, ένας υπολογιστής με μη-πλήρες όνομα `mumble` θα πρέπει να βρεθεί ως `mumble.foo.bar.edu`, ή θα γίνει αναζήτηση για αυτόν στο ριζικό τομέα.

Ε συμπεριφορ΄α αυτή είναι διαφορετική από την προηγούμενη, όπου η αναζήτηση συνεχιζόταν και στο `mumble.bar.edu`, και το `mumble.edu`. Ρίξτε μια ματι΄α στο RFC 1535 για το λόγο που το παραπ΄ανω θεωρείτε κακή πρακτική, ή ακόμα και κενό ασφαλείας.

Ένας τρόπος για να παρακ΄αμψετε το πρόβλημα είναι να προσθέσετε τη γραμμή:

```
search foo.bar.edu bar.edu
```

αντί για την προηγούμενη:

```
domain foo.bar.edu
```

στο αρχείο `/etc/resolv.conf`. Βεβαιωθείτε ωστόσο ότι η σειρ΄α αναζήτησης δεν πηγαίνει πέρα από το "όριο μεταξύ τοπικής και δημόσιας διαχείρισης", όπως το αποκαλεί το RFC 1535.

2.

Το **sendmail** δίνει το μήνυμα `mail loops back to myself` (το mail επιστρέφει στον εαυτό μου)

Ε απ΄αντηση σε αυτό, υπ΄αρχει στο FAQ του **sendmail** όπως φαίνεται παρακ΄ατω:

Λαμβ΄ανω αυτ΄α τα μηνύματα λ΄αθους:

```
553 MX list for domain.net points back to relay.domain.net
554 <user@domain.net>... Local configuration error
```

Πως μπορώ να λύσω το πρόβλημα;

Έχετε ζητήσει το `mail` προς ένα τομέα (π.χ. το `domain.net`) να προωθείται προς ένα συγκεκριμένο υπολογιστή (στην περίπτωση αυτή το `relay.domain.net`) χρησιμοποιώντας μια εγγραφή `MX`, αλλ΄α το μηχ΄ανημα αναμετ΄αδοσης (`relay`) δεν αναγνωρίζει τον εαυτό του ως `domain.net`. Προσθέστε το `domain.net` στο `/etc/mail/local-host-names` [είναι γνωστό ως `/etc/sendmail.cw` πριν την έκδοση 8.10] (αν χρησιμοποιείτε το `FEATURE(use_cw_file)`), διαφορετικ΄α προσθέστε το "`Cw domain.net`" στο `/etc/mail/sendmail.cf`.

Μπορείτε να βρείτε το FAQ του **sendmail** στη διεύθυνση http://www.sendmail.org/faq/, και συνίσταται να το διαβάσετε αν θέλετε να "πειράξετε" τις ρυθμίσεις του mail σας.

3.

Πως μπορώ να εκτελέσω εξυπηρετητή mail σε υπολογιστή που συνδέεται μέσω επιλογικής σύνδεσης PPP;

Θέλετε να συνδέσετε ένα FreeBSD μηχάνημα σε ένα τοπικό δίκτυο (LAN) στο Internet. Το FreeBSD μηχάνημα θα γίνει πύλη ταχυδρομείου για το LAN. Η σύνδεση PPP δεν είναι αποκλειστική.

Υπάρχουν τουλάχιστον δύο τρόποι για να το κάνετε αυτό. Ο ένας είναι με τη χρήση UUCP.

Ένας άλλος τρόπος είναι να βάλετε ένα εξυπηρετητή Internet ο οποίος έχει συνεχή σύνδεση, να σας παρέχει υπηρεσία δευτερεύοντος MX για τον τομέα σας. Για παράδειγμα, αν ο τομέας της εταιρίας σας είναι `example.com` και ο παροχέας σας Internet έχει ορίσει το `example.net` να παρέχει υπηρεσίες δευτερεύοντος MX για τον τομέα σας:

```
example.com.          MX        10      example.com.
                      MX        20      example.net.
```

Μόνο ένας υπολογιστής μπορεί να καθοριστεί ως τελικός παραλήπτης (προσθέστε το `Cw example.com` στο αρχείο `/etc/mail/sendmail.cf` στο `example.com`).

Όταν το μηχάνημα που στέλνει μέσω του `sendmail` προσπαθεί να παραδώσει το mail θα προσπαθήσει να συνδεθεί στο δικό σας (`example.com`) μέσω της σύνδεσης modem. Το πιο πιθανό είναι ότι δεν θα τα καταφέρει, γιατί δεν θα είστε συνδεμένος εκείνη τη στιγμή. Το **sendmail** θα το παραδώσει αυτόματα στην υπηρεσία δευτερεύοντος MX, π.χ. τον παροχέα σας Internet (`example.net`). Το δευτερεύον MX θα προσπαθεί περιοδικά να συνδεθεί στο μηχάνημα σας και να παραδώσει το mail στον κύριο εξυπηρετητή MX (`example.com`).

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάτι όπως το παρακάτω ως script εισόδου:

```
#!/bin/sh
# Put me in /usr/local/bin/pppmyisp
( sleep 60 ; /usr/sbin/sendmail -q ) &
/usr/sbin/ppp -direct pppmyisp
```

Αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε χωριστό script για την είσοδο κάποιου χρήστη, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αντί για το παραπάνω το `sendmail -qRexample.com` στο script. Αυτό θα εξαναγκάσει την άμεση επεξεργασία όλου του mail στην ουρά για το `example.com`.

Πιο λεπτομερής περιγραφή της κατάστασης φαίνεται παρακάτω:

Μήνυμα από την ηλεκτρονική λίστα του FreeBSD για τους παροχείς υπηρεσιών Internet (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-isp).

```
> παρέχουμε δευτερεύον MX για ένα πελάτη.  Ο πελάτης συνδέεται στις
> υπηρεσίες μας αρκετές φορές τη μέρα αυτόματα, για να λαμβάνει τα email του
> στο πρωτεύον του MX (Δεν καλούμε την τοποθεσία του όταν λαμβάνουμε email
> για τον τομέα του).  Το sendmail μας στέλνει το  mailqueue κάθε 30 λεπτά.
> Τη δεδομένη στιγμή θα πρέπει να μείνει συνδεμένος για 30 λεπτά,
> για να είναι βέβαιος ότι όλο το email του θα έχει
```

```
> παραδοθεί στον πρωτεύοντα MX.
>
> Υπ΄αρχει κ΄αποια εντολή που να εξαναγκ΄ασει το sendmail να στείλει
> όλα τα mails ΄αμεσα; Ο χρήστης φυσικ΄α δεν έχει δικαιώματα
> root στο μηχ΄ανημα μας.

Στην ενότητα "privacy flags" του sendmail.cf, υπ΄αρχει ένας
ορισμός Opgoaway,restrictqrun

Αφαιρέστε το restrictqrun για να επιτρέψετε σε μη-root χρήστες να ξεκινήσουν
την επεξεργασία της ουρ΄ας.
Μπορεί επίσης να θέλετε να αναδιατ΄αξετε τα MX.  Είμαστε το 1ο MX για αυτού
του είδους τους πελ΄ατες, και έχουμε ορίσει:

# If we are the best MX for a host, try directly instead of generating
# local config error.
OwTrue

Με τον τρόπο αυτό, ένα απομακρυσμένο site θα παραδίδει απευθείας σε σας,
χωρίς να προσπαθεί τη σύνδεση με το χρήστη.  Έπειτα τα στέλνετε στον
πελ΄ατη σας.  Αυτό λειτουργεί μόνο για "μηχανήματα", και έτσι
χρει΄αζεται να β΄αλετε τον πελ΄ατη σας να ονομ΄ασει το μηχ΄ανημα του mail
"customer.com" και επίσης
"hostname.customer.com" στο DNS.  Απλώς προσθέστε μια εγγραφή
τύπου A στο DNS για το "customer.com".
```

4. Γιατί λαμβ΄ανω συνέχεια μηνύματα λ΄αθους `Relaying Denied` όταν στέλνω mail από ΄αλλους υπολογιστές;

Στις προεπιλεγμένες εγκαταστ΄ασεις του FreeBSD, το **sendmail** είναι ρυθμισμένο να στέλνει mail μόνο από τον υπολογιστή στον οποίο εκτελείται. Για παρ΄αδειγμα, αν υπ΄αρχει διαθέσιμος διακομιστής POP, οι χρήστες θα μπορούν να ελέγχουν το mail τους από το σχολείο, το γραφείο, ή ΄αλλη απομακρυσμένη τοποθεσία, αλλ΄α θα εξακολουθούν να μην μπορούν να στείλουν προς εξωτερικές διευθύνσεις. Τυπικ΄α, λίγο μετ΄α από μια απόπειρα αποστολής, θα σταλεί ένα email από τον **MAILER-DAEMON** με το μήνυμα λ΄αθους `5.7 Relaying Denied`.

Υπ΄αρχουν δι΄αφοροι τρόποι για να ξεπερ΄ασετε το πρόβλημα. Ο πλέον απλός είναι να β΄αλετε τη διεύθυνση του ISP σας σε ένα αρχείο relay-domains, `/etc/mail/relay-domains`. Ένας γρήγορος τρόπος για να το κ΄ανετε αυτό είναι:

```
# echo "your.isp.example.com" > /etc/mail/relay-domains
```

Αφού δημιουργήσετε ή επεξεργαστείτε αυτό το αρχείο, θα πρέπει να επανεκκινήσετε το **sendmail**. Αυτό δουλεύει μια χαρ΄α αν είστε διαχειριστής εξυπηρετητή και δεν επιθυμείτε να στέλνετε mail τοπικ΄α, ή αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε ένα σύστημα τύπου point και click σε ένα ΄αλλο μηχ΄ανημα ή ακόμα και σε ΄αλλο ISP. Είναι επίσης πολύ χρήσιμο αν έχετε ρυθμίσει μόνο ένα ή δύο λογαριασμούς mail. Αν θέλετε να προσθέσετε μεγαλύτερο αριθμό διευθύνσεων, μπορείτε να ανοίξετε αυτό το αρχείο με τον επιθυμητό συντ΄ακτη κειμένου, και να προσθέσετε όλους τους τομείς, ένα σε κ΄αθε γραμμή:

```
your.isp.example.com
other.isp.example.net
```

```
users-isp.example.org
www.example.org
```

Τώρα, οποιαδήποτε αποστολή mail από το σύστημα σας από οποιοδήποτε υπολογιστή αυτής της λίστας (με την προϋπόθεσή ο χρήστης να έχει λογαριασμό στο σύστημα σας), θα είναι επιτυχής. Πρόκειται για ένα πολύ καλό τρόπο να επιτρέψετε στους χρήστες να στέλνουν mail από το σύστημα σας μέσω απομακρυσμένης σύνδεσης, χωρίς να επιτρέπετε σε άλλους να στέλνουν SPAM μέσω του συστήματος σας.

29.6 Προχωρημένα Θέματα

Ε ακόλουθη ενότητα καλύπτει πιο προχωρημένα θέματα, όπως τη ρύθμιση του mail και ρυθμίσεις για ένα ολόκληρο τομέα.

29.6.1 Βασικές Ρυθμίσεις

Σωρίς να χρειαστεί να κάνετε καμία ρύθμιση, θα μπορείτε να στείλετε mail προς εξωτερικούς υπολογιστές, αρκεί να έχετε ρυθμίσει το `/etc/resolv.conf` ή να εκτελείτε το δικό σας εξυπηρετητή DNS. Αν θέλετε να παραλαμβάνετε mail για τον υπολογιστή σας στο δικό σας **sendmail** MTA, υπάρχουν δύο μέθοδοι:

- Μπορείτε να έχετε δικό σας τομέα και δικό σας εξυπηρετητή DNS για τον τομέα σας. Για παράδειγμα, `FreeBSD.org`
- Να παραλαμβάνετε mail απευθείας στο μηχάνημα σας. Αυτό γίνεται αν το mail παραδίδεται απευθείας στον υπολογιστή σας, χρησιμοποιώντας τον όνομα του (πρέπει να βρίσκεται στο DNS). Για παράδειγμα, `example.FreeBSD.org`.

Όποια επιλογή από τις παραπάνω και να κάνατε, για να είναι δυνατή η παραλαβή mail απευθείας στον υπολογιστή σας, θα πρέπει να έχετε μόνιμη στατική διεύθυνση IP (όχι δυναμική, όπως είναι οι περισσότερες επιλογικές συνδέσεις PPP). Αν βρίσκεστε πίσω από κάποιο firewall, θα πρέπει να επιτρέπει τη διακίνηση SMTP προς εσάς. Αν θέλετε να λαμβάνετε mail απευθείας στον υπολογιστή σας, θα πρέπει να εξασφαλίσετε ένα από τα παρακάτω:

- Να βεβαιωθείτε ότι η εγγραφή MX (με το χαμηλότερο αριθμό) στο DNS σας, δείχνει προς τη διεύθυνση IP του μηχανήματος σας.
- Να βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει καμία εγγραφή MX στο DNS για τον υπολογιστή σας.

Όποιο από τα παραπάνω και αν κάνετε, θα μπορείτε να λαμβάνετε mail απευθείας στον υπολογιστή σας.

Δοκιμάστε αυτό:

```
# hostname
example.FreeBSD.org
# host example.FreeBSD.org
example.FreeBSD.org has address 204.216.27.XX
```

Αν βλέπετε το παραπ΄ανω, το mail που κατευθύνεται απευθείας στο <yourlogin@example.FreeBSD.org> θα πρέπει να λαμβ΄ανεται χωρίς προβλήματα (θεωρώντας ότι το **sendmail** εκτελείτε σωστ΄α στον υπολογιστή example.FreeBSD.org).

Αν αντί για αυτό δείτε κ΄ατι σαν το παρακ΄ατω:

```
# host example.FreeBSD.org
example.FreeBSD.org has address 204.216.27.XX
example.FreeBSD.org mail is handled (pri=10) by hub.FreeBSD.org
```

Όλο το mail που κατευθύνεται προς τον υπολογιστή σας (example.FreeBSD.org) θα καταλήξει να συλλέγεται στο hub με το ίδιο όνομα χρήστη, αντί να σταλεί απευθείας στο μηχ΄ανημα σας.

Τις παραπ΄ανω πληροφορίες, τις χειρίζεται ο δικός σας εξυπηρετητής DNS. Ε εγγραφή DNS που περιέχει τις πληροφορίες δρομολόγησης για το mail, είναι η Mail eXchange. Αν δεν υπ΄αρχει εγγραφή MX, το mail θα παραδίδεται απευθείας στον υπολογιστή μέσω της IP διεύθυνσης του.

Ε καταχώριση MX για τον freefall.FreeBSD.org έμοιαζε κ΄αποια στιγμή με την παρακ΄ατω:

```
freefall        MX   30   mail.crl.net
freefall        MX   40   agora.rdrop.com
freefall        MX   10   freefall.FreeBSD.org
freefall        MX   20   who.cdrom.com
```

Όπως μπορείτε να δείτε, ο freefall είχε πολλές καταχωρήσεις MX. Ε καταχώρηση με τον μικρότερο αριθμό, είναι ο υπολογιστής που λαμβ΄ανει το mail απευθείας, αν είναι διαθέσιμος. Αν για κ΄αποιο λόγο δεν είναι προσβ΄ασιμος, οι ΄αλλοι (που ορισμένες φορές καλούνται “backup MXes”) δέχονται τα μηνύματα προσωριν΄α και τα μεταβιβ΄αζουν σε κ΄αποιο υπολογιστή με χαμηλότερη αρίθμηση, μόλις γίνει διαθέσιμος. Τελικ΄α τα μηνύματα καταλήγουν στον υπολογιστή με το μικρότερο αριθμό.

Οι εναλλακτικές τοποθεσίες MX, θα πρέπει να χρησιμοποιούν διαφορετικές γραμμές για τη σύνδεση τους με το Internet. Αυτή είναι η καλύτερη λύση. Ο παροχέας σας ή κ΄αποιο ΄αλλο φιλικό site, δεν θα έχουν κανένα πρόβλημα να σας παρέχουν αυτή την υπηρεσία.

29.6.2 Mail για τον Τομέα Σας

Για να δημιουργήσετε ένα “mailhost” (δηλ. ένα εξυπηρετητή mail) θα πρέπει οποιοδήποτε mail στέλνεται προς κ΄αποιο σταθμό εργασίας, να λαμβ΄ανεται σε αυτόν. Βασικ΄α θα θέλετε να “διεκδικείτε” οποιοδήποτε mail που κατευθύνεται προς οποιοδήποτε όνομα μηχανήματος του τομέα σας (στην περίπτωση μας το *.FreeBSD.org) και να το ανακατευθύνετε προς τον εξυπηρετητή mail, ώστε οι χρήστες σας να μπορούν να λ΄αβουν το mail τους από τον κεντρικό εξυπηρετητή.

Για ευκολία, θα πρέπει να έχετε ένα λογαριασμό χρήστη με το ίδιο όνομα χρήστη και στα δύο μηχανήματα. Χρησιμοποιήστε για το σκοπό αυτό την εντολή adduser(8).

Ο mailhost που θα χρησιμοποιήσετε, πρέπει να είναι το καθορισμένο μηχ΄ανημα για την ανταλλαγή μηνυμ΄ατων για κ΄αθε σταθμό εργασίας του δικτύου. Αυτό γίνεται στις ρυθμίσεις DNS με τον ακόλουθο τρόπο:

```
example.FreeBSD.org        A      204.216.27.XX         ; Workstation
                           MX  10 hub.FreeBSD.org         ; Mailhost
```

Με τον τρόπο αυτό, το mail που κατευθύνεται προς κ΄αποιο σταθμό εργασίας θα ανακατευθυνθεί προς το mailhost, ΄ασχετα με το που δείχνει η εγγραφή τύπου A. Το mail στέλνεται προς τον υπολογιστή MX.

Δεν μπορείτε να κ΄ανετε το παραπ΄ανω, αν δεν εκτελείτε το δικό σας εξυπηρετητή DNS. Αν αυτό δεν συμβαίνει, και δεν μπορείτε να το αλλ΄αξετε, συνεννοηθείτε με τον παροχέα σας (ISP) ή με όποιον σας παρέχει υπηρεσίες DNS.

Αν παρέχετε υπηρεσίες εικονικού ταχυδρομείου, οι παρακ΄ατω πληροφορίες θα σας φανούν χρήσιμες. Για το παρ΄αδειγμα μας, θα υποθέσουμε ότι έχετε ένα πελ΄ατη με το δικό του τομέα, στην περίπτωση μας το `customer1.org`, και θέλετε όλο το mail για το `customer1.org` να στέλνεται στο δικό σας mailhost, `mail.myhost.com`. Ε καταχώριση σας στο DNS θα μοι΄αζει με την παρακ΄ατω:

```
customer1.org           MX      10      mail.myhost.com
```

Σημειώστε ότι δεν χρει΄αζεστε εγγραφή τύπου A για το `customer1.org` αν θέλετε απλώς να χειρίζεστε email για αυτό τον τομέα.

> **Óçìåßùóç:** Να έχετε υπόψη σας ότι δεν θα μπορείτε να κ΄ανετε ping το `customer1.org` αν δεν υπ΄αρχει για αυτό εγγραφή τύπου A.

Το τελευταίο πρ΄αγμα που πρέπει να κ΄ανετε, είναι να ορίσετε στο **sendmail** που εκτελείται στο δικό σας mailhost, για ποιους τομείς ή / και μηχανήματα θα δέχεται mail. Υπ΄αρχουν μερικοί διαφορετικοί τρόποι για να γίνει αυτό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε έναν από τους παρακ΄ατω:

- Προσθέστε τα μηχανήματα στο αρχείο `/etc/mail/local-host-names` αν χρησιμοποιείτε τη δυνατότητα `FEATURE(use_cw_file)`. Αν χρησιμοποιείτε κ΄αποια έκδοση του **sendmail** πριν την 8.10, το αρχείο είναι το `/etc/sendmail.cw`.
- Προσθέστε μια γραμμή `Cwyour.host.com` στο αρχείο σας `/etc/sendmail.cf` ή στο αρχείο `/etc/mail/sendmail.cf` αν χρησιμοποιείτε την έκδοση 8.10 του **sendmail** ή κ΄αποια μεταγενέστερη.

29.7 SMTP με UUCP

Ε προεπιλεγμένη ρύθμιση του **sendmail** που έρχεται με το FreeBSD, προορίζεται για δικτυακές τοποθεσίες που είναι απευθείας συνδεδεμένες στο Internet. Σε περιπτώσεις που είναι επιθυμητή η ανταλλαγή email μέσω UUCP, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί διαφορετικό αρχείο ρυθμίσεων για το **sendmail**.

Ε χειροκίνητη ρύθμιση του αρχείου `/etc/mail/sendmail.cf` ανήκει στα προχωρημένα θέματα. Ε έκδοση 8 του **sendmail** παρ΄αγει αρχεία ρυθμίσεων μέσω του προεπεξεργαστή m4(1), όπου οι ρυθμίσεις γίνονται σε ένα ανώτερο επίπεδο αφαίρεσης. Μπορείτε να βρείτε τα αρχεία ρύθμισης του m4(1) στον κατ΄αλογο `/usr/share/sendmail/cf`. Διαβ΄αστε το `README` στον κατ΄αλογο `cf` για μια βασική εισαγωγή στις ρυθμίσεις του m4(1).

Ο καλύτερος τρόπος για την παρ΄αδοση mail μέσω του UUCP, είναι με την χρήση της δυνατότητας `mailertable`. Παρ΄αγεται με αυτό τον τρόπο μια β΄αση δεδομένων που μπορεί να χρησιμοποιήσει το **sendmail** για να π΄αρει αποφ΄ασεις σχετικ΄α με την δρομολόγηση.

Θα πρέπει αρχικά να δημιουργήσετε το αρχείο .mc. Θα βρείτε μερικά παραδείγματα στον κατάλογο /usr/share/sendmail/cf/cf. Υποθέτοντας ότι έχετε ονομάσει το αρχείο σας foo.mc, το μόνο που χρειάζεται να κάνετε για να το μετατρέψετε σε ένα έγκυρο αρχείο sendmail.cf είναι:

```
# cd /etc/mail
# make foo.cf
# cp foo.cf /etc/mail/sendmail.cf
```

Ένα τυπικό αρχείο .mc θα δείχνει όπως το παρακάτω:

```
VERSIONID(‘Your version number’) OSTYPE(bsd4.4)

FEATURE(accept_unresolvable_domains)
FEATURE(nocanonify)
FEATURE(mailertable, ‘hash -o /etc/mail/mailertable’)

define(‘UUCP_RELAY’, your.uucp.relay)
define(‘UUCP_MAX_SIZE’, 200000)
define(‘confDONT_PROBE_INTERFACES’)

MAILER(local)
MAILER(smtp)
MAILER(uucp)

Cw    your.alias.host.name
Cw    youruucpnodename.UUCP
```

Οι γραμμές που περιέχουν τις δυνατότητες accept_unresolvable_domains, nocanonify, and confDONT_PROBE_INTERFACES θα αποτρέψουν τη χρήση του DNS κατά την παράδοση του mail. Η οδηγία UUCP_RELAY απαιτείται για την υποστήριξη παράδοσης μέσω του UUCP. Απλώς τοποθετήστε εκεί ένα όνομα μηχανήματος στο Internet που να μπορεί να χειριστεί διευθύνσεις ψευδο-τομέων .UUCP. Το πιο πιθανό είναι να βάλετε εκεί τον αναμεταδότη (relay) για mail που παρέχει ο ISP σας.

Έχοντας κάνει το παραπάνω, θα χρειαστείτε ένα αρχείο /etc/mail/mailertable. Αν έχετε μόνο μια σύνδεση με τον έξω κόσμο που χρησιμοποιείται για όλα σας τα mail, το παρακάτω αρχείο είναι επαρκές:

```
#
# makemap hash /etc/mail/mailertable.db < /etc/mail/mailertable
.                           uucp-dom:your.uucp.relay
```

Ένα πιο πολύπλοκο παράδειγμα θα μοιάζει με το παρακάτω:

```
#
# makemap hash /etc/mail/mailertable.db < /etc/mail/mailertable
#
horus.interface-business.de   uucp-dom:horus
.interface-business.de        uucp-dom:if-bus
interface-business.de         uucp-dom:if-bus
.heep.sax.de                  smtp8:%1
horus.UUCP                    uucp-dom:horus
if-bus.UUCP                   uucp-dom:if-bus
.                             uucp-dom:
```

Οι τρεις πρώτες γραμμές χειρίζονται ειδικές περιπτώσεις, όπου το mail που απευθύνεται σε κ΄αποιο τομέα δεν θα πρέπει να σταλθεί στην προεπιλεγμένη διαδρομή, αλλ΄α αντίθετα σε κ΄αποιο γειτονικό UUCP προκειμένου να "συντομευθεί" το μονοπ΄ατι παρ΄αδοσης. Ε επόμενη γραμμή χειρίζεται το mail προς τον τοπικό τομέα Ethernet, όπου είναι δυνατή η παρ΄αδοση μέσω SMTP. Τέλος, οι γειτονικοί UUCP αναφέρονται με γραφή ψευδο-τομέων UUCP ώστε να επιτρέπεται σε κ΄αποιον `uucp-neighbor !recipient` να παρακ΄αμψει τους προεπιλεγμένους κανόνες. Ε τελευταία γραμμή είναι π΄αντα μια μοναδική τελεία, η οποία ταιρι΄αζει με οτιδήποτε ΄αλλο, με παρ΄αδοση UUCP σε ένα γειτονικό UUCP ο οποίος ενεργεί ως γενική πύλη mail προς τον υπόλοιπο κόσμο. Όλα τα ονόματα υπολογιστών που βρίσκονται μετ΄α το `uucp-dom:` θα πρέπει να είναι έγκυροι UUCP γείτονες, όπως μπορείτε να βεβαιώσετε χρησιμοποιώντας το `uuname`.

Σας υπενθυμίζουμε ότι αυτό το αρχείο πρέπει να μετατραπεί σε μια β΄αση δεδομένων DBM πριν χρησιμοποιηθεί. Μπορείτε να β΄αλετε τη γραμμή εντολών που απαιτείται για να επιτευχθεί αυτό ως σχόλιο στην αρχή του αρχείου `mailertable`. Πρέπει π΄αντοτε να εκτελείτε αυτή την εντολή κ΄αθε φορ΄α που αλλ΄αζετε το αρχείο `mailertable`.

Μια τελευταία υπόδειξη: αν δεν είστε βέβαιοι για το αν θα λειτουργήσει κ΄αποια συγκεκριμένη δρομολόγηση mail, θυμηθείτε την επιλογή `-bt` του **sendmail**. Αυτή ξεκιν΄αει το **sendmail** σε κατ΄ασταση δοκιμής διευθύνσεων. Γρ΄αψτε `3,0`, ακολουθούμενο από τη διεύθυνση που θέλετε να ελέγξετε για δρομολόγηση mail. Ε τελευταία γραμμή θα σας πει τον εσωτερικό αντιπρόσωπο mail που χρησιμοποιήθηκε, τη διεύθυνση προορισμού με την οποία κλήθηκε, καθώς και την (πιθανώς μεταφρασμένη) διεύθυνση. Μπορείτε να βγείτε από αυτή την κατ΄ασταση, πληκτρολογώντας **Ctrl+D**.

```
% sendmail -bt
ADDRESS TEST MODE (ruleset 3 NOT automatically invoked)
Enter <ruleset> <address>
> 3,0 foo@example.com
canonify           input: foo @ example . com
...
parse            returns: $# uucp-dom $@ your.uucp.relay $: foo < @ example . com . >
> ^D
```

29.8 Ρύθμιση Εξυπηρετητή Μόνο για Αποστολή

Συνεισφορ΄α από τον *Bill Moran*.

Υπ΄αρχουν πολλές περιπτώσεις, που μπορεί να θέλετε μόνο να στέλνετε mail μέσω κ΄αποιου αναμεταδότη. Μερικ΄α παραδείγματα:

- Ο υπολογιστής σας χρησιμοποιείται ως desktop, αλλ΄α θέλετε να χρησιμοποιήσετε προγρ΄αμματα όπως το send-pr(1). Για να γίνει αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε τον αναμεταδότη mail που παρέχει ο ISP σας.
- Ο υπολογιστής σας είναι ένας εξυπηρετητής που δεν χειρίζεται το mail τοπικ΄α, αλλ΄α χρει΄αζεται να το δώσει εξ' ολοκλήρου σε κ΄αποιο αναμεταδότη για επεξεργασία.

Οποιοδήποτε σχεδόν MTA είναι ικανό να καλύψει τον παραπ΄ανω ρόλο. Δυστυχώς, μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να ρυθμίσετε σωστ΄α ένα πλήρες MTA ώστε απλώς να στέλνει το mail προς αναμετ΄αδοση. Προγρ΄αμματα όπως το **sendmail** και το **postfix** είναι υπερβολικ΄α μεγ΄αλα για αυτή τη δουλει΄α.

Επιπρόσθετα, αν χρησιμοποιείτε κ΄αποια συνηθισμένη υπηρεσία πρόσβασης στο Internet, η συμφωνία με την εταιρία παροχής μπορεί να σας απαγορεύει να εκτελείτε το δικό σας "εξυπηρετητή mail".

Ο ευκολότερος τρόπος για να εκπληρώσετε αυτές τις αν΄αγκες είναι να εγκαταστήσετε το port `mail/ssmtp` Εκτελέστε τις ακόλουθες εντολές ως `root`:

```
# cd /usr/ports/mail/ssmtp
# make install replace clean
```

Μετ΄α την εγκατ΄ασταση, το `mail/ssmtp` μπορεί να ρυθμιστεί με ένα αρχείο τεσσ΄αρων μόλις γραμμών, το οποίο βρίσκεται στο `/usr/local/etc/ssmtp/ssmtp.conf`:

```
root=yourrealemail@example.com
mailhub=mail.example.com
rewriteDomain=example.com
hostname=_HOSTNAME_
```

Βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε την πραγματική διεύθυνση email για τον `root`. Β΄αλτε τον αναμεταδότη mail του ISP σας στη θέση `mail.example.com` (μερικοί ISP τον ονομ΄αζουν "εξυπηρετητή εξερχόμενου ταχυδρομείου" ή "εξυπηρετητή SMTP").

Βεβαιωθείτε ότι έχετε απενεργοποιήσει πλήρως το **sendmail**, ακόμα και την υπηρεσία εξερχόμενων μηνυμ΄ατων. Δείτε το ÔìÞìá 29.4.2 για λεπτομέρειες.

Υπ΄αρχουν κ΄αποιες ακόμα διαθέσιμες επιλογές στο `mail/ssmtp`. Δείτε το παρ΄αδειγμα του αρχείου ρυθμίσεων στο `/usr/local/etc/ssmtp` ή τη σελίδα manual του **ssmtp** για περισσότερα παραδείγματα και πληροφορίες.

Ρυθμίζοντας το **ssmtp** με αυτό τον τρόπο, θα είναι δυνατή η σωστή λειτουργία οποιουδήποτε λογισμικού στον υπολογιστή σας που χρει΄αζεται να στείλει mail. Επίσης δεν παραβι΄αζεται με αυτό τον τρόπο η ΄αδεια χρήσης του ISP σας και δεν μπορεί ο υπολογιστής σας να παραβιαστεί και να χρησιμοποιηθεί για την αποστολή ανεπιθύμητων μηνυμ΄ατων (spam).

29.9 Χρησιμοποιώντας το Mail Μέσω Επιλογικής (Dialup) Σύνδεσης

Αν έχετε στατική διεύθυνση IP, δεν θα χρειαστεί να αλλ΄αξετε καμι΄α από τις προεπιλογές. Ρυθμίστε το όνομα του υπολογιστή σας ώστε να ταιρι΄αζει με αυτό που σας έχει οριστεί για το Internet, και το **sendmail** θα κ΄ανει τα υπόλοιπα.

Αν λαμβ΄ανετε δυναμική IP και χρησιμοποιείτε επιλογική PPP σύνδεση με το Internet, πιθανόν διαθέτετε μια θυρίδα ταχυδρομείου (mailbox) στον εξυπηρετητή mail του παροχέα σας. Ας υποθέσουμε ότι ο τομέας του ISP σας είναι `example.net`, και ότι το όνομα χρήστη σας είναι `user`, το μηχ΄ανημα σας λέγεται `bsd.home`, και ο ISP σας, σας έχει πει ότι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το `relay.example.net` ως αναμεταδότη για το mail.

Για να μπορέσετε να λ΄αβετε mail από τη θυρίδα σας, θα χρειαστείτε κ΄αποιο αντιπρόσωπο αν΄αληψης (retrieval agent). Το βοηθητικό πρόγραμμα **fetchmail** είναι μια καλή επιλογή, καθώς υποστηρίζει πολλ΄α διαφορετικ΄α πρωτόκολλα. Το πρόγραμμα αυτό είναι διαθέσιμο ως πακέτο ή από την Συλλογή των Ports (`mail/fetchmail`). Συνήθως, ο ISP σας θα παρέχει την υπηρεσία POP. Αν χρησιμοποιείτε PPP χρήστη, μπορείτε να κατεβ΄ασετε αυτόματα το mail σας μετ΄α την αποκατ΄ασταση της σύνδεσης σας, χρησιμοποιώντας την ακόλουθη καταχώριση στο `/etc/ppp/ppp.linkup`:

```
MYADDR:
!bg su user -c fetchmail
```

Αν χρησιμοποιείτε το **sendmail** (όπως φαίνεται παρακάτω) για να παραδώσετε mail σε μη-τοπικούς λογαριασμούς, πιθανόν να θέλετε το **sendmail** να επεξεργάζεται την ουρά του mail αμέσως μετά την αποκατάσταση της σύνδεσης. Για να το κάνετε αυτό, βάλτε την παρακάτω εντολή αμέσως μετά την εντολή `fetchmail` στο αρχείο `/etc/ppp/ppp.linkup`:

```
  !bg su user -c "sendmail -q"
```

Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει ένας λογαριασμός για τον `user` στον `bsd.home`. Στον προσωπικό κατάλογο του `user` στο `bsd.home`, δημιουργήστε ένα αρχείο `.fetchmailrc`:

```
poll example.net protocol pop3 fetchall pass MySecret
```

Το αρχείο αυτό δεν θα πρέπει να είναι αναγνώσιμο από κανένα, εκτός από τον `user`, καθώς περιέχει τον κωδικό `MySecret`.

Για να μπορείτε να στείλετε mail με τη σωστή επικεφαλίδα `from:`, θα πρέπει να ρυθμίσετε το **sendmail** να χρησιμοποιεί το `<user@example.net>` αντί για το `<user@bsd.home>`. Ίσως επίσης να θέλετε να ρυθμίσετε το **sendmail** να στέλνει όλο το mail μέσω του `relay.example.net`, ώστε η μετάδοση του mail να είναι ταχύτερη.

Το ακόλουθο αρχείο `.mc` θα πρέπει να είναι επαρκές:

```
VERSIONID(‘bsd.home.mc version 1.0’)
OSTYPE(bsd4.4)dnl
FEATURE(nouucp)dnl
MAILER(local)dnl
MAILER(smtp)dnl
Cwlocalhost
Cwbsd.home
MASQUERADE_AS(‘example.net’)dnl
FEATURE(allmasquerade)dnl
FEATURE(masquerade_envelope)dnl
FEATURE(nocanonify)dnl
FEATURE(nodns)dnl
define(‘SMART_HOST’, ‘relay.example.net’)
Dmbsd.home
define(‘confDOMAIN_NAME’,‘bsd.home’)dnl
define(‘confDELIVERY_MODE’,‘deferred’)dnl
```

Διαβάστε την προηγούμενη ενότητα για λεπτομέρειες σχετικά με την μετατροπή αυτού του αρχείου `.mc` σε ένα αρχείο `sendmail.cf`. Επίσης, μη ξεχάσετε να επανεκκινήσετε το **sendmail** μετά την ενημέρωση του `sendmail.cf`.

29.10 Πιστοποίηση Αυθεντικότητας στο SMTP

Γράφτηκε από τον *James Gorham*.

Η χρήση SMTP με πιστοποίηση αυθεντικότητας στον εξυπηρετητή ταχυδρομείου σας, μπορεί να σας προσφέρει μια σειρά από οφέλη. Μπορεί να προσθέσει ένα ακόμα επίπεδο ασφάλειας στο **sendmail**, ενώ

έχει και το πλεονέκτημα ότι δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες φορητών υπολογιστών (που συχνά συνδέονται μέσω διαφορετικών δικτύων) να χρησιμοποιούν τον ίδιο εξυπηρετητή ταχυδρομείου χωρίς την ανάγκη επαναρύθμισης κάθε φορά του προγράμματος αποστολής / λήψης ταχυδρομείου.

1. Εγκαταστήστε το `security/cyrus-sasl2` από τη Συλλογή των Ports. Το port αυτό υποστηρίζει μια σειρά από επιλογές που μπορείτε να θέσετε κατά την μεταγλώττιση. Για να μπορέσετε να χρησιμοποιήσετε την μέθοδο αυθεντικοποίησης στο SMTP που συζητάμε εδώ, βεβαιωθείτε ότι είναι ενεργοποιημένη η επιλογή `LOGIN`.

2. Μετά την εγκατάσταση του `security/cyrus-sasl2`, τροποποιήστε το αρχείο `/usr/local/lib/sasl2/Sendmail.conf` (ή δημιουργήστε το αν δεν υπάρχει) και προσθέστε την παρακάτω γραμμή:

   ```
   pwcheck_method: saslauthd
   ```

3. Εγκαταστήστε έπειτα το `security/cyrus-sasl2-saslauthd`, και προσθέστε στο `/etc/rc.conf` την ακόλουθη γραμμή:

   ```
   saslauthd_enable="YES"
   ```

   Τέλος, ξεκινήστε το δαίμονα saslauthd:

   ```
   # /usr/local/etc/rc.d/saslauthd start
   ```

   Ο δαίμονας αυτός δρα ως ενδιάμεσος για το **sendmail** ώστε να γίνεται πιστοποίηση αυθεντικότητας μέσω της βάσης δεδομένων κωδικών `passwd` του FreeBSD συστήματος σας. Με αυτό τον τρόπο απαλλάσσεστε από την ανάγκη δημιουργίας νέου σετ από ονόματα χρηστών και κωδικούς για κάθε χρήστη που χρειάζεται να χρησιμοποιήσει πιστοποίηση στο SMTP. Χρησιμοποιείται το ίδιο όνομα και κωδικός, τόσο για είσοδο στο σύστημα, όσο και για το mail.

4. Επεξεργαστείτε τώρα το `/etc/make.conf` και προσθέστε τις ακόλουθες γραμμές:

   ```
   SENDMAIL_CFLAGS=-I/usr/local/include/sasl -DSASL
   SENDMAIL_LDFLAGS=-L/usr/local/lib
   SENDMAIL_LDADD=-lsasl2
   ```

   Οι γραμμές αυτές, παρέχουν στο **sendmail** τις κατάλληλες ρυθμίσεις ώστε να συνδεθεί σωστά με το `cyrus-sasl2` κατά τη διάρκεια της μεταγλώττισης. Βεβαιωθείτε ότι είναι εγκατεστημένο το πακέτο `cyrus-sasl2` πριν ξεκινήσετε την επαναμεταγλώττιση του **sendmail**.

5. Επαναμεταγλωττίστε το **sendmail** εκτελώντας τις παρακάτω εντολές:

   ```
   # cd /usr/src/lib/libsmutil
   # make cleandir && make obj && make
   # cd /usr/src/lib/libsm
   # make cleandir && make obj && make
   # cd /usr/src/usr.sbin/sendmail
   # make cleandir && make obj && make && make install
   ```

   Η μεταγλώττιση του **sendmail** δεν πρέπει να παρουσιάσει προβλήματα, αν το `/usr/src` δεν έχει αλλάξει σε μεγάλο βαθμό και εφόσον υπάρχουν οι κοινόχρηστες βιβλιοθήκες που απαιτούνται.

6. Μετά την μεταγλώττιση και επανεγκατάσταση του **sendmail**, επεξεργαστείτε το αρχείο `/etc/mail/freebsd.mc` (ή όποιο αρχείο χρησιμοποιείτε ως `.mc`. Πολλοί διαχειριστές επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν την έξοδο της εντολής hostname(1) ως όνομα για το αρχείο `.mc` για να εξασφαλίσουν ότι είναι μοναδικό). Προσθέστε σε αυτό τις ακόλουθες γραμμές:

   ```
   dnl set SASL options
   ```

```
TRUST_AUTH_MECH(‘GSSAPI DIGEST-MD5 CRAM-MD5 LOGIN’)dnl
define(‘confAUTH_MECHANISMS’, ‘GSSAPI DIGEST-MD5 CRAM-MD5 LOGIN’)dnl
```

Οι επιλογές αυτές ρυθμίζουν τις διαφορετικές μεθόδους που έχει στη δι΄αθεση του το **sendmail**, *προκειμένου να πιστοποιήσει τους χρήστες. Αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε κ΄αποια μέθοδο διαφορετική από το* **pwcheck**, *δείτε την τεκμηρίωση που περιλαμβ΄ανεται.*

7. *Τέλος, εκτελέστε* make(1) *ενώ βρίσκεστε στον κατ΄αλογο* `/etc/mail`. *Με τον τρόπο αυτό, θα χρησιμοποιηθεί το νέο σας* `.mc` *αρχείο και θα δημιουργηθεί ένα αρχείο* `.cf` *με όνομα* `freebsd.cf` (*ή οτιδήποτε όνομα είχατε δώσει στο αρχείο* `.mc`). *Χρησιμοποιήστε έπειτα την εντολή* `make install restart`, *η οποία θα αντιγρ΄αψει το αρχείο στο* `sendmail.cf`, *και θα επανεκκινήσει σωστ΄α το* **sendmail**. *Για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικ΄α με αυτή τη διαδικασία, θα πρέπει να διαβ΄ασετε το αρχείο* `/etc/mail/Makefile`.

Αν όλα πήγαν καλ΄α, θα πρέπει να μπορείτε να δώσετε τα στοιχεία εισόδου σας στο πρόγραμμα που χρησιμοποιείτε για αποστολή και λήψη mail, *και να στείλετε ένα δοκιμαστικό μήνυμα. Για να διερευνήσετε περισσότερο τη λειτουργία, θέστε την επιλογή* `LogLevel` *του* **sendmail** *στο* 13 *και παρακολουθήστε το* `/var/log/maillog` *για τυχόν λ΄αθη.*

Για περισσότερες πληροφορίες, παρακαλούμε να δείτε τη σελίδα του **sendmail** *που αφορ΄α την πιστοποίηση αυθεντικότητας στο* SMTP (http://www.sendmail.org/~ca/email/auth.html).

29.11 Προγρ΄αμματα Ταχυδρομείου για τον Χρήστη

Συνεισφορ΄α του Marc Silver.

Ένα *πρόγραμμα Αντιπροσώπου Ταχυδρομείου Χρήστη* (Mail User Agent, MUA), *είναι μια εφαρμογή που χρησιμοποιείται για την αποστολή και λήψη* email. *Επιπλέον, καθώς το* email “*εξελίσσεται*” *και γίνεται πιο πολύπλοκο, τα* MUA *γίνονται όλο και ισχυρότερα όσο αφορ΄α τον τρόπο που αλληλεπιδρούν με το* email. *Αυτό δίνει στους χρήστες περισσότερες λειτουργίες και ευελιξία.* To FreeBSD *περιέχει υποστήριξη για μεγ΄αλο αριθμό από προγρ΄αμματα ταχυδρομείου, και όλα μπορούν να εγκατασταθούν πολύ εύκολα μέσω της Συλλογής των* Ports *του* FreeBSD. *Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν μεταξύ γραφικών προγραμμ΄ατων, όπως το* **evolution** *ή το* **balsa**, *και προγρ΄αμματα κονσόλας όπως τα* **mutt**, **alpine** *ή* `mail`, *ή ακόμα και τις διεπαφές* web *που προσφέρονται από μερικούς μεγ΄αλους οργανισμούς.*

29.11.1 mail

Το mail(1) *είναι το προεπιλεγμένο πρόγραμμα ταχυδρομείου* (MUA) in FreeBSD. *Πρόκειται για ένα* MUA *κονσόλας, το οποίο προσφέρει όλες τις βασικές λειτουργίες που απαιτούνται για την αποστολή και λήψη* email *σε μορφή κειμένου, αν και έχει περιορισμένες δυνατότητες όσο αφορ΄α συνημμένα αρχεία και υποστηρίζει μόνο τοπικές θυρίδες.*

Αν και το `mail` *δεν υποστηρίζει εγγενώς τη λήψη* email *μέσω διακομιστών* POP *ή* IMAP, *είναι ωστόσο δυνατόν να κατεβ΄ασετε τα* email *σε μια τοπική θυρίδα* (`mbox`) *χρησιμοποιώντας κ΄αποια εφαρμογή όπως το* **fetchmail**, *το οποίο θα συζητήσουμε αργότερα σε αυτό το κεφ΄αλαιο* (ÔìÞìá 29.12).

Για την αποστολή και λήψη email, *εκτελέστε την εντολή* `mail`:

```
% mail
```

Τα περιεχόμενα της θυρίδας του χρήστη στον κατ΄αλογο `/var/mail` θα διαβαστούν αυτόματα από το πρόγραμμα `mail`. Αν η θυρίδα ταχυδρομείου είναι ΄αδεια, το πρόγραμμα τερματίζεται με το μήνυμα ότι δεν βρέθηκε αλληλογραφία. Μετ΄α την αν΄αγνωση της θυρίδας, ξεκιν΄α η διεπαφή της εφαρμογής και εμφανίζεται μια λίστα με μηνύματα. Τα μηνύματα αριθμούνται αυτόματα, όπως φαίνεται στο παρακ΄ατω παρ΄αδειγμα:

```
Mail version 8.1 6/6/93.  Type ? for help.
"/var/mail/marcs": 3 messages 3 new
>N  1 root@localhost        Mon Mar  8 14:05  14/510   "test"
 N  2 root@localhost        Mon Mar  8 14:05  14/509   "user account"
 N  3 root@localhost        Mon Mar  8 14:05  14/509   "sample"
```

Τα μηνύματα μπορούν πλέον να διαβαστούν με την εντολή **t** της εντολής `mail`, ακολουθούμενη με τον αριθμό του mail που θέλετε να εμφανιστεί. Στο παρ΄αδειγμα αυτό θα διαβ΄ασουμε το πρώτο μήνυμα:

```
& t 1
Message 1:
From root@localhost  Mon Mar  8 14:05:52 2004
X-Original-To: marcs@localhost
Delivered-To: marcs@localhost
To: marcs@localhost
Subject: test
Date: Mon,  8 Mar 2004 14:05:52 +0200 (SAST)
From: root@localhost (Charlie Root)

This is a test message, please reply if you receive it.
```

Όπως φαίνεται στο παραπ΄ανω παρ΄αδειγμα, η χρήση του πλήκτρου **t** θα προκαλέσει την εμφ΄ανιση του μηνύματος με πλήρεις επικεφαλίδες. Για να δείτε ξαν΄α τη λίστα με τα μηνύματα, χρησιμοποιήστε το πλήκτρο **h**.

Αν το mail απαιτεί απ΄αντηση, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `mail` χρησιμοποιώντας τις ενσωματωμένες εντολές **R** ή **r**. Το πλήκτρο **R** οδηγεί το `mail` να απαντήσει μόνο στον αποστολέα του μηνύματος, ενώ το **r** απαντ΄αει όχι μόνο στον αποστολέα, αλλ΄α σε όλους τους παραλήπτες του μηνύματος. Μπορείτε επίσης να προσθέσετε μετ΄α από τις εντολές αυτές, τον αριθμό του μηνύματος στο οποίο θέλετε να απαντήσετε. Αφού το κ΄ανετε αυτό, θα πρέπει να γρ΄αψετε την απ΄αντηση σας και να σημειώσετε το τέλος της γρ΄αφοντας μια μόνο **.** σε μια νέα γραμμή. Μπορείτε να δείτε ένα παρ΄αδειγμα παρακ΄ατω:

```
& R 1
To: root@localhost
Subject: Re: test

Thank you, I did get your email.
.
EOT
```

Για να στείλετε νέο mail, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε το πλήκτρο **m**, ακολουθούμενο από την διεύθυνση του παραλήπτη. Μπορείτε να δώσετε πολλαπλούς παραλήπτες, χωρίζοντας μεταξύ τους τις διευθύνσεις με **,**. Μπορείτε έπειτα να β΄αλετε το θέμα του μηνύματος και να συνεχίσετε με το περιεχόμενο. Το τέλος του μηνύματος καθορίζεται γρ΄αφοντας μια μοναδική **.** σε μια νέα γραμμή.

```
& mail root@localhost
Subject: I mastered mail

Now I can send and receive email using mail ... :)
.
EOT
```

Όσο βρίσκεστε μέσα στην εντολή `mail`, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το πλήκτρο **?** για την εμφάνιση βοήθειας οποιαδήποτε στιγμή. Μπορείτε επίσης να συμβουλευτείτε την σελίδα manual του mail(1) για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την εντολή `mail`.

> **Óçìåßùóç:** Όπως αναφέραμε προηγουμένως, η εντολή mail(1) δεν σχεδιάστηκε αρχικά για να χειρίζεται συνημμένα, και για το λόγο αυτό οι δυνατότητες τις στο συγκεκριμένο θέμα είναι μικρές. Νεώτερα MUA, όπως το **mutt**, χειρίζονται τα συνημμένα με πολύ πιο έξυπνο τρόπο. Αλλά αν παρ' όλα αυτά επιθυμείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `mail`, μάλλον θα σας φανεί χρήσιμο το port `converters/mpack`.

29.11.2 mutt

Το **mutt** είναι ένα μικρό, αλλά πολύ ισχυρό πρόγραμμα αποστολής και λήψης mail, με εξαιρετικά χαρακτηριστικά τα οποία περιλαμβάνουν:

- Την ικανότητα να δείχνει μηνύματα με την μορφή συζητήσεων
- Υποστήριξη PGP για ψηφιακή υπογραφή και κρυπτογράφηση email
- Υποστήριξη MIME
- Υποστήριξη Maildir
- Εξαιρετικές δυνατότητες παραμετροποίησης

Όλες αυτές οι δυνατότητες, κάνουν το **mutt** ένα από τα πιο εξελιγμένα διαθέσιμα προγράμματα ταχυδρομείου. Δείτε την τοποθεσία http://www.mutt.org για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το **mutt**.

Μπορείτε να εγκαταστήσετε τη σταθερή έκδοση του **mutt** μέσω του port `mail/mutt`, ενώ και η τρέχουσα υπό εξέλιξη έκδοση είναι διαθέσιμη μέσω του port `mail/mutt-devel`. Μετά την εγκατάσταση του port, μπορείτε να εκτελέσετε το **mutt**, με την ακόλουθη εντολή:

```
% mutt
```

Το **mutt** θα διαβάσει αυτόματα τα περιεχόμενα της θυρίδας ταχυδρομείου χρήστη στον κατάλογο `/var/mail`, και θα δείξει τα περιεχόμενα του αν αυτό είναι εφικτό. Αν δεν υπάρχουν mails στη θυρίδα του χρήστη, το **mutt** θα εισέλθει σε κατάσταση αναμονής εντολών. Το παρακάτω παράδειγμα, δείχνει το **mutt** να απεικονίζει μια λίστα μηνυμάτων:

```
q:Quit  d:Del  u:Undel  s:Save  m:Mail  r:Reply  g:Group  ?:Help
   1 N   Mar 09 Super-User      (   1) test
   2 N   Mar 09 Super-User      (   1) user account
   3 N   Mar 09 Super-User      (   1) sample

-*-Mutt: /var/mail/marcs [Msgs:3 New:3 1.6K]---(date/date)--------------(all)---
```

Για να διαβάσετε ένα email, επιλέξτε το χρησιμοποιώντας τα βελάκια, και πιέστε **Enter**. Μπορείτε να δείτε ένα παράδειγμα απεικόνισης mail από το **mutt** παρακάτω:

```
i:Exit  -:PrevPg  <Space>:NextPg v:View Attachm.  d:Del  r:Reply  j:Next ?:Help
X-Original-To: marcs@localhost
Delivered-To: marcs@localhost
To: marcs@localhost
Subject: test
Date: Tue,  9 Mar 2004 10:28:36 +0200 (SAST)
From: Super-User <root@localhost>

This is a test message, please reply if you receieve it.

-N  - 1/1: Super-User            test                                -- (all)
```

Όπως και το mail(1), το **mutt**, σας επιτρέπει να απαντήσετε τόσο στον αποστολέα του μηνύματος, όσο και σε όλους τους παραλήπτες. Για να απαντήσετε μόνο στον αποστολέα του email, χρησιμοποιήστε το πλήκτρο **r**. Για να απαντήσετε στην ομάδα χρηστών η οποία περιλαμβάνει τόσο τον αρχικό αποστολέα, όσο και τους υπόλοιπους παραλήπτες του μηνύματος, χρησιμοποιήστε το πλήκτρο **g**.

> **Óçìåßùóç:** Το **mutt** χρησιμοποιεί το vi(1) ως συντάκτη κειμένου για δημιουργία και απάντηση σε email. Η ρύθμιση αυτή μπορεί να αλλαχθεί από το χρήστη δημιουργώντας ή τροποποιώντας το αρχείο `.muttrc` στον προσωπικό του κατάλογο, και θέτοντας τη μεταβλητή `editor`, ή αλλάζοντας την μεταβλητή περιβάλλοντος `EDITOR`. Δείτε την τοποθεσία http://www.mutt.org/ για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη ρύθμιση του **mutt**.

Για να συντάξετε ένα νέο μήνυμα, πιέστε το πλήκτρο **m**. Αφού γράψετε το κατάλληλο θέμα, το **mutt** θα ξεκινήσει το vi(1) επιτρέποντας σας να γράψετε το mail. Μόλις ολοκληρώσετε, αποθηκεύστε και τερματίστε το `vi` και το **mutt** θα συνεχίσει, δείχνοντας σας μια οθόνη περίληψης του mail το οποίο

πρόκειται να σταλεί. Για να στείλετε το mail, πιέστε το πλήκτρο **y**. Μπορείτε να δείτε παρακάτω ένα παράδειγμα της οθόνης περίληψης:

```
y:Send  q:Abort  t:To  c:CC  s:Subj  a:Attach file  d:Descrip  ?:Help
    From: Marc Silver <marcs@localhost>
      To: Super-User <root@localhost>
      Cc:
     Bcc:
 Subject: Re: test
Reply-To:
     Fcc:
Security: Clear

-- Attachments
- I     1 /tmp/mutt-bsd-c0hobscQ            [text/plain, 7bit, us-ascii, 1.1K]

-- Mutt: Compose  [Approx. msg size: 1.1K   Atts: 1]----------------------------
```

Το **mutt** περιέχει επίσης εκτεταμένη βοήθεια, στην οποία μπορείτε να έχετε πρόσβαση σχεδόν από κάθε σημείο του μενού, πιέζοντας το πλήκτρο **?**. Η γραμμή στην κορυφή της οθόνης δείχνει επίσης τις συντομεύσεις πληκτρολογίου, όπου υπάρχουν.

29.11.3 alpine

Το **alpine** απευθύνεται κυρίως στον αρχάριο χρήστη, αλλά περιλαμβάνει επίσης κάποια προχωρημένα χαρακτηριστικά.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Το **alpine** έχει ιστορικό προβλημάτων ασφαλείας. Στο παρελθόν, ανακαλύφθηκαν προβλήματα που επέτρεπαν σε απομακρυσμένους εισβολείς να εκτελέσουν το δικό τους κώδικα στο τοπικό σύστημα, στέλνοντας απλώς ένα ειδικά διαμορφωμένο email. Όλα αυτά τα γνωστά προβλήματα έχουν πλέον διορθωθεί, αλλά ο κώδικας του **alpine** είναι γραμμένος με ιδιαίτερα ανασφαλή τρόπο, και ο Υπεύθυνος Ασφάλειας του FreeBSD, πιστεύει ότι είναι αρκετά πιθανόν να υπάρχουν και άλλα κενά ασφαλείας που δεν έχουν ανακαλυφθεί ακόμα. Εγκαταστήστε το **alpine** με δική σας ευθύνη.

Η τρέχουσα έκδοση του **alpine** μπορεί να εγκατασταθεί χρησιμοποιώντας το port `mail/alpine`. Μετά την εγκατάσταση του port το **alpine** μπορεί να ξεκινήσει χρησιμοποιώντας την παρακάτω εντολή:

```
% alpine
```

Την πρώτη φορά που θα εκτελέσετε το **alpine** θα σας δείξει μια αρχική σελίδα χαιρετισμού, με μια σύντομη εισαγωγή, καθώς και μια αίτηση από την ομάδα ανάπτυξης του **alpine** να τους στείλετε ένα ανώνυμο mail το οποίο θα τους βοηθήσει να έχουν μια ιδέα για το πόσοι χρήστες χρησιμοποιούν το λογισμικό. Για να στείλετε αυτό το ανώνυμο μήνυμα, πιέστε **Enter**, ή εναλλακτικά πιέστε **E** για να κλείσετε την οθόνη χαιρετισμού χωρίς να στείλετε το ανώνυμο μήνυμα. Ένα παράδειγμα της σελίδας χαιρετισμού φαίνεται παρακάτω:

```
 PINE 4.58   GREETING TEXT                                   No Messages

                    <<<This message will appear only once>>>

           Welcome to Pine ... a Program for Internet News and Email

We hope you will explore Pine's many capabilities. From the Main Menu,
select Setup/Config to see many of the options available to you. Also
note that all screens have context-sensitive help text available.

SPECIAL REQUEST: This software is made available world-wide as a public
service of the University of Washington in Seattle. In order to justify
continuing development, it is helpful to have an idea of how many people
are using Pine. Are you willing to be counted as a Pine user? Pressing
Return will send an anonymous (meaning, your real email address will not
be revealed) message to the Pine development team at the University of
Washington for purposes of tallying.

              Pine is a trademark of the University of Washington.

                                [ALL of greeting text]
? Help      E Exit this greeting                - PrevPage % Print
          Ret [Be Counted!]                   Spc NextPage
```

Θα εμφανιστεί κατόπιν το κύριο μενού, στο οποίο μπορείτε να μετακινηθείτε εύκολα χρησιμοποιώντας τα βελ΄ακια. Αυτό το κύριο μενού παρέχει πλήκτρα συντόμευσης για δημιουργία νέων mail, για ανίχνευση στους καταλόγους mail, και ακόμα για διαχείριση καταχωρήσεων στο βιβλίο διευθύνσεων. Κ΄ατω από το κύριο μενού, εμφανίζονται συντομεύσεις πληκτρολογίου σχετικές με την εργασία που γίνεται τη συγκεκριμένη στιγμή.

Ο προεπιλεγμένος κατ΄αλογος που ανοίγει το **alpine** είναι το `inbox`. Για να δείτε το ευρετήριο των μηνυμ΄ατων, πιέστε το **I**, ή επιλέξτε το MESSAGE INDEX όπως φαίνεται παρακ΄ατω:

```
 PINE 4.58   MAIN MENU                          Folder: INBOX  3 Messages

          ?     HELP              -  Get help using Pine

          C     COMPOSE MESSAGE   -  Compose and send a message

          I     MESSAGE INDEX     -  View messages in current folder

          L     FOLDER LIST       -  Select a folder to view

          A     ADDRESS BOOK      -  Update address book

          S     SETUP             -  Configure Pine Options

          Q     QUIT              -  Leave the Pine program



   Copyright 1989-2003.  PINE is a trademark of the University of Washington.

? Help                    P PrevCmd                R RelNotes
O OTHER CMDS > [Index]    N NextCmd                K KBLock
```

Το ευρετήριο μηνυμ΄ατων δείχνει μηνύματα από τον τρέχοντα κατ΄αλογο, και μπορείτε να μετακινηθείτε σε αυτό με τα βελ΄ακια. Μπορείτε να διαβ΄ασετε το επιλεγμένο μήνυμα, πιέζοντας το πλήκτρο **Enter**.

```
 PINE 4.58   MESSAGE INDEX                    Folder: INBOX  Message 1 of 3 ANS

 A   1 Mar  9 Super-User           (471) test
 A   2 Mar  9 Super-User           (479) user account
 A   3 Mar  9 Super-User           (473) sample

? Help        < FldrList   P PrevMsg        - PrevPage D Delete     R Reply
O OTHER CMDS  > [ViewMsg]  N NextMsg      Spc NextPage U Undelete   F Forward
```

Στην εικόνα που φαίνεται παρακ΄ατω, το **alpine** απεικονίζει ένα υπόδειγμα μηνύματος. Στο κ΄ατω μέρος της οθόνης φαίνονται σχετικές συντομεύσεις πληκτρολογίου. Ένα παρ΄αδειγμα τέτοιας συντόμευσης, είναι το πλήκτρο **r** το οποίο λέει στο MUA να δημιουργήσει απ΄αντηση προς το τρέχον μήνυμα που απεικονίζεται.

```
 PINE 4.58   MESSAGE TEXT                     Folder: INBOX  Message 1 of 3 ALL ANS

Date: Tue,  9 Mar 2004 10:28:36 +0200 (SAST)
From: Super-User <root@localhost>
To: marcs@localhost
Subject: test

This is a test message, please reply if you receieve it.

                                  [ALL of message]
? Help        < MsgIndex   P PrevMsg        - PrevPage D Delete     R Reply
O OTHER CMDS  > ViewAttch  N NextMsg      Spc NextPage U Undelete   F Forward
```

Ε απ΄αντηση σε ένα mail μέσω του **alpine** γίνεται με τη χρήση του συντ΄ακτη κειμένου **pico**, ο οποίος εγκαθίσταται από προεπιλογή μαζί με το **alpine**. Το **pico** διευκολύνει τη μετακίνηση μέσα στο μήνυμα, και είναι κ΄απως πιο εύκολο για τους αρχ΄αριους χρήστες σε σχέση με το vi(1) ή το mail(1). Μόλις ολοκληρώσετε την απ΄αντηση, μπορείτε να στείλετε το μήνυμα πιέζοντας τα πλήκτρα **Ctrl+X**. Το **alpine** θα σας ζητήσει να το επιβεβαιώσετε.

```
  PINE 4.58   COMPOSE MESSAGE REPLY                Folder: INBOX  3 Messages

To      : Super-User <root@localhost>
Cc      :
Attchmnt:
Subject : Re: test
----- Message Text -----

I did recieve your message...



^G Get Help  ^X Send      ^R Read File ^Y Prev Pg   ^K Cut Text  ^O Postpone
^C Cancel    ^J Justify   ^W Where is  ^V Next Pg   ^U UnCut Text^T To Spell
```

Μπορείτε να προσαρμόσετε το **alpine** με τη χρήση της επιλογής SETUP από το κύριο μενού. Συμβουλευθείτε την τοποθεσία http://www.washington.edu/alpine/ για περισσότερες πληροφορίες.

29.12 Χρησιμοποιώντας το fetchmail

Συνεισφορά από τον *Marc Silver*.

Το **fetchmail** είναι ένας πλήρης πελάτης για IMAP και POP, ο οποίος επιτρέπει στους χρήστες να κατεβάζουν αυτόματα mail από απομακρυσμένους εξυπηρετητές IMAP και POP και να το αποθηκεύουν σε τοπικές θυρίδες, από όπου μπορεί έπειτα να υπάρχει πιο εύκολη πρόσβαση. Το **fetchmail** μπορεί να εγκατασταθεί χρησιμοποιώντας το port `mail/fetchmail` και παρέχει διάφορα χαρακτηριστικά, μερικά από τα οποία περιλαμβάνουν:

- Υποστήριξη των πρωτοκόλλων POP3, APOP, KPOP, IMAP, ETRN και ODMR.
- Δυνατότητα προώθησης email μέσω SMTP, το οποίο επιτρέπει τη φυσιολογική λειτουργία του φιλτραρίσματος, της προώθησης, και των παρωνυμίων (aliases).
- Μπορεί να λειτουργήσει σε κατάσταση δαίμονα, ώστε να ελέγχει περιοδικά για νέα μηνύματα.
- Μπορεί να ανακτά πολλαπλές θυρίδες και να τις προωθεί, ανάλογα με τις ρυθμίσεις του, σε διαφορετικούς τοπικούς χρήστες.

Αν και είναι έξω από τους σκοπούς αυτού του κειμένου να εξηγήσει όλες τις δυνατότητες του **fetchmail**, θα αναφερθούμε σε κάποιες βασικές λειτουργίες. Το **fetchmail** χρησιμοποιεί ένα αρχείο ρυθμίσεων γνωστό ως `.fetchmailrc`, για να λειτουργήσει σωστά. Το αρχείο αυτό περιέχει τις πληροφορίες του εξυπηρετητή αλλά και τα στοιχεία εισόδου του χρήστη. Λόγω των ευαίσθητων πληροφοριών του αρχείου αυτού, σας συμβουλεύουμε να χρησιμοποιήσετε την παρακάτω εντολή ώστε η ανάγνωση του να επιτρέπεται μόνο από τον ιδιοκτήτη του:

```
% chmod 600 .fetchmailrc
```

Το `.fetchmailrc` που φαίνεται παρακάτω είναι ένα παράδειγμα με το οποίο μπορείτε να κατεβάσετε τη θυρίδα ενός χρήστη μέσω του πρωτοκόλλου POP. Κατευθύνει το **fetchmail** να συνδεθεί στο

`example.com` χρησιμοποιώντας όνομα χρήστη `joesoap` και κωδικό `XXX`. Το παρ΄αδειγμα υποθέτει ότι ο χρήστης `joesoap` είναι επίσης και χρήστης του τοπικού συστήματος.

```
poll example.com protocol pop3 username "joesoap" password "XXX"
```

Το επόμενο παρ΄αδειγμα, δείχνει σύνδεση σε πολλαπλούς POP και IMAP εξυπηρετητές, και ανακατευθύνει σε διαφορετικούς τοπικούς χρήστες όπου είναι απαραίτητο:

```
poll example.com proto pop3:
user "joesoap", with password "XXX", is "jsoap" here;
user "andrea", with password "XXXX";
poll example2.net proto imap:
user "john", with password "XXXXX", is "myth" here;
```

Το βοηθητικό πρόγραμμα **fetchmail** μπορεί να λειτουργήσει σε κατ΄ασταση δαίμονα, αν το εκτελέσετε με την επιλογή `-d`, ακολουθούμενη από ένα δι΄αστημα (σε δευτερόλεπτα) το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για να ερωτώνται οι εξυπηρετητές που είναι καταχωρημένοι στο αρχείο `.fetchmailrc`. Το παρακ΄ατω παρ΄αδειγμα οδηγεί το **fetchmail** να ανιχνεύει για νέο mail κ΄αθε 600 δευτερόλεπτα:

```
% fetchmail -d 600
```

Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες για το **fetchmail** στην τοποθεσία http://fetchmail.berlios.de/.

29.13 Χρησιμοποιώντας το procmail

Συνεισφορ΄α από τον *Marc Silver*.

Το βοηθητικό πρόγραμμα **procmail** είναι μια απίστευτα ισχυρή εφαρμογή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το φιλτρ΄αρισμα του εισερχόμενου mail. Επιτρέπει στους χρήστες να ορίζουν "κανόνες" οι οποίοι μπορεί να ταιρι΄αζουν σε εισερχόμενα mail και να εκτελούν δι΄αφορες λειτουργίες, ή να ανακατευθύνουν το mail σε εναλλακτικές θυρίδες ή / και διευθύνσεις ταχυδρομείου. Το **procmail** μπορεί να εγκατασταθεί χρησιμοποιώντας το port `mail/procmail`. Μετ΄α την εγκατ΄ασταση του, μπορεί να ενσωματωθεί σχεδόν σε οποιοδήποτε MTA. Συμβουλευθείτε την τεκμηρίωση του MTA που χρησιμοποιείτε για περισσότερες πληροφορίες. Εναλλακτικ΄α, μπορείτε να ενσωματώσετε το **procmail** προσθέτοντας την ακόλουθη γραμμή σε ένα αρχείο `.forward` στον κατ΄αλογο του χρήστη, χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες του **procmail**:

```
"|exec /usr/local/bin/procmail || exit 75"
```

Στην παρακ΄ατω ενότητα, θα δείξουμε μερικούς από τους βασικούς κανόνες του **procmail**, καθώς και σύντομες περιγραφές της λειτουργίας τους. Πρέπει να τοποθετήσετε αυτούς (και ΄αλλους) κανόνες σε ένα αρχείο `.procmailrc`, το οποίο θα πρέπει να βρίσκεται μέσα στον κατ΄αλογο του χρήστη:

Μπορείτε να βρείτε τους περισσότερους από αυτούς τους κανόνες, στη σελίδα manual του procmailex(5).

Προώθηση όλου του email της διεύθυνσης `<user@example.com>` προς την εξωτερική διεύθυνση `<goodmail@example2.com>`:

```
:0
* ^From.*user@example.com
! goodmail@example2.com
```

Πρώθηση όλων των email που είναι μικρότερα από 1000 bytes προς μια εξωτερική διεύθυνση email <goodmail@example2.com>:

```
:0
* < 1000
! goodmail@example2.com
```

Αποστολή όλου του mail που στ΄αλθηκε προς το <alternate@example.com> σε μια θυρίδα που καλείται alternate:

```
:0
* ^TOalternate@example.com
alternate
```

Αποστολή όλου του mail με θέμα “Spam” προς το /dev/null:

```
:0
^Subject:.*Spam
/dev/null
```

Μια χρήσιμη λύση που ξεχωρίζει τα email από τις λίστες ταχυδρομείου FreeBSD.org και τοποθετεί το κ΄αθε μήνυμα σε διαφορετική θυρίδα:

```
:0
* ^Sender:.owner-freebsd-\/[^@]+@FreeBSD.ORG
{
       LISTNAME=${MATCH}
       :0
       * LISTNAME??^\/[^@]+
       FreeBSD-${MATCH}
}
```

ÊåöÜëáéï 30 Εξυπηρετητές Δικτύου

Αναδιοργανώθηκε από τον Murray Stokely.

30.1 Σύνοψη

Το κεφάλαιο αυτό καλύπτει ορισμένες από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες δικτυακές υπηρεσίες των συστημάτων UNIX. *Θα παρουσιάσουμε την εγκατάσταση, ρύθμιση, έλεγχο και συντήρηση πολλών διαφορετικών τύπων δικτυακών υπηρεσιών. Σε όλο το κεφάλαιο, για τη δική σας διευκόλυνση, υπάρχουν παραδείγματα διαφόρων αρχείων ρυθμίσεων.*

Αφού διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα ξέρετε:

- *Πως να διαχειρίζεστε την υπηρεσία* **inetd**.
- *Πως να ρυθμίσετε ένα δικτυακό σύστημα αρχείων.*
- *Πως να ρυθμίσετε ένα εξυπηρετητή δικτυακών πληροφοριών για το διαμοιρασμό λογαριασμών χρηστών.*
- *Πως να χρησιμοποιήσετε το* DHCP *για την αυτόματη ρύθμιση των παραμέτρων του δικτύου.*
- *Πως να ρυθμίσετε ένα εξυπηρετητή ονομασίας περιοχών* (DNS).
- *Πως να ρυθμίσετε τον εξυπηρετητή ιστοσελίδων* **Apache**.
- *Πως να ρυθμίσετε ένα εξυπηρετητή μεταφοράς αρχείων* (FTP).
- *Πως να ρυθμίσετε ένα εξυπηρετητή αρχείων και εκτυπωτών για πελάτες* Windows *με χρήση της εφαρμογής* **Samba**.
- *Πως να συγχρονίσετε την ημερομηνία και την ώρα, και να ρυθμίσετε ένα εξυπηρετητή ώρας με τη βοήθεια του* NTP *πρωτοκόλλου.*

Πριν διαβάσετε αυτό κεφάλαιο, θα πρέπει:

- *Να κατανοείτε τις βασικές έννοιες των αρχείων* script `/etc/rc`.
- *Να είστε εξοικειωμένοι με τη βασική ορολογία των δικτύων.*
- *Να γνωρίζετε πως να εγκαταστήσετε πρόσθετο λογισμικό τρίτου κατασκευαστή* (ÊåöÜëáéï 5).

30.2 The inetd “Super-Server”

Contributed by Chern Lee. Updated for FreeBSD 6.1-RELEASE by The FreeBSD Documentation Project.

30.2.1 Overview

inetd(8) is sometimes referred to as the “Internet Super-Server” because it manages connections for several services. When a connection is received by **inetd**, it determines which program the connection is destined for, spawns the particular process and delegates the socket to it (the program is invoked with the service socket as its standard input,

output and error descriptors). Running **inetd** for servers that are not heavily used can reduce the overall system load, when compared to running each daemon individually in stand-alone mode.

Primarily, **inetd** is used to spawn other daemons, but several trivial protocols are handled directly, such as **chargen**, **auth**, and **daytime**.

This section will cover the basics in configuring **inetd** through its command-line options and its configuration file, `/etc/inetd.conf`.

30.2.2 Settings

inetd is initialized through the rc(8) system. The `inetd_enable` option is set to `NO` by default, but may be turned on by **sysinstall** during installation, depending on the configuration chosen by the user. Placing:

```
inetd_enable="YES"
```

or

```
inetd_enable="NO"
```

into `/etc/rc.conf` will enable or disable **inetd** starting at boot time. The command:

```
/etc/rc.d/inetd rcvar
```

can be run to display the current effective setting.

Additionally, different command-line options can be passed to **inetd** via the `inetd_flags` option.

30.2.3 Command-Line Options

Like most server daemons, **inetd** has a number of options that it can be passed in order to modify its behaviour. The full list of options reads:

```
inetd [-d] [-l] [-w] [-W] [-c maximum] [-C rate] [-a address | hostname] [-p filename]
[-R rate] [-s maximum] [configuration file]
```

Options can be passed to **inetd** using the `inetd_flags` option in `/etc/rc.conf`. By default, `inetd_flags` is set to `-wW -C 60`, which turns on TCP wrapping for **inetd**'s services, and prevents any single IP address from requesting any service more than 60 times in any given minute.

Novice users may be pleased to note that these parameters usually do not need to be modified, although we mention the rate-limiting options below as they be useful should you find that you are receiving an excessive amount of connections. A full list of options can be found in the inetd(8) manual.

-c maximum

> Specify the default maximum number of simultaneous invocations of each service; the default is unlimited. May be overridden on a per-service basis with the `max-child` parameter.

-C rate

Specify the default maximum number of times a service can be invoked from a single IP address in one minute; the default is unlimited. May be overridden on a per-service basis with the `max-connections-per-ip-per-minute` parameter.

-R rate

Specify the maximum number of times a service can be invoked in one minute; the default is 256. A rate of 0 allows an unlimited number of invocations.

-s maximum

Specify the maximum number of times a service can be invoked from a single IP address at any one time; the default is unlimited. May be overridden on a per-service basis with the `max-child-per-ip` parameter.

30.2.4 `inetd.conf`

Configuration of **inetd** is done via the file `/etc/inetd.conf`.

When a modification is made to `/etc/inetd.conf`, **inetd** can be forced to re-read its configuration file by running the command:

ÐáñÜäåéãìá 30-1. Reloading the inetd configuration file

```
# /etc/rc.d/inetd reload
```

Each line of the configuration file specifies an individual daemon. Comments in the file are preceded by a "#". The format of each entry in `/etc/inetd.conf` is as follows:

```
service-name
socket-type
protocol
{wait|nowait}[/max-child[/max-connections-per-ip-per-minute[/max-child-per-ip]]]
user[:group][/login-class]
server-program
server-program-arguments
```

An example entry for the ftpd(8) daemon using IPv4 might read:

```
ftp     stream  tcp     nowait  root    /usr/libexec/ftpd       ftpd -l
```

service-name

This is the service name of the particular daemon. It must correspond to a service listed in `/etc/services`. This determines which port **inetd** must listen to. If a new service is being created, it must be placed in `/etc/services` first.

socket-type

Either `stream`, `dgram`, `raw`, or `seqpacket`. `stream` must be used for connection-based, TCP daemons, while `dgram` is used for daemons utilizing the UDP transport protocol.

protocol

One of the following:

Protocol	Explanation
tcp, tcp4	TCP IPv4
udp, udp4	UDP IPv4
tcp6	TCP IPv6
udp6	UDP IPv6
tcp46	Both TCP IPv4 and v6
udp46	Both UDP IPv4 and v6

{wait|nowait}[/max-child[/max-connections-per-ip-per-minute[/max-child-per-ip]]]

`wait|nowait` indicates whether the daemon invoked from **inetd** is able to handle its own socket or not. `dgram` socket types must use the `wait` option, while stream socket daemons, which are usually multi-threaded, should use `nowait`. `wait` usually hands off multiple sockets to a single daemon, while `nowait` spawns a child daemon for each new socket.

The maximum number of child daemons **inetd** may spawn can be set using the `max-child` option. If a limit of ten instances of a particular daemon is needed, a `/10` would be placed after `nowait`. Specifying `/0` allows an unlimited number of children

In addition to `max-child`, two other options which limit the maximum connections from a single place to a particular daemon can be enabled. `max-connections-per-ip-per-minute` limits the number of connections from any particular IP address per minutes, e.g. a value of ten would limit any particular IP address connecting to a particular service to ten attempts per minute. `max-child-per-ip` limits the number of children that can be started on behalf on any single IP address at any moment. These options are useful to prevent intentional or unintentional excessive resource consumption and Denial of Service (DoS) attacks to a machine.

In this field, either of `wait` or `nowait` is mandatory. `max-child`, `max-connections-per-ip-per-minute` and `max-child-per-ip` are optional.

A stream-type multi-threaded daemon without any `max-child`, `max-connections-per-ip-per-minute` or `max-child-per-ip` limits would simply be: `nowait`.

The same daemon with a maximum limit of ten daemons would read: `nowait/10`.

The same setup with a limit of twenty connections per IP address per minute and a maximum total limit of ten child daemons would read: `nowait/10/20`.

These options are utilized by the default settings of the fingerd(8) daemon, as seen here:

```
finger stream  tcp     nowait/3/10 nobody /usr/libexec/fingerd fingerd -s
```

Finally, an example of this field with a maximum of 100 children in total, with a maximum of 5 for any one IP address would read: `nowait/100/0/5`.

user

This is the username that the particular daemon should run as. Most commonly, daemons run as the `root` user. For security purposes, it is common to find some servers running as the `daemon` user, or the least privileged `nobody` user.

server-program

The full path of the daemon to be executed when a connection is received. If the daemon is a service provided by **inetd** internally, then `internal` should be used.

server-program-arguments

This works in conjunction with `server-program` by specifying the arguments, starting with `argv[0]`, passed to the daemon on invocation. If `mydaemon -d` is the command line, `mydaemon -d` would be the value of `server-program-arguments`. Again, if the daemon is an internal service, use `internal` here.

30.2.5 Security

Depending on the choices made at install time, many of **inetd**'s services may be enabled by default. If there is no apparent need for a particular daemon, consider disabling it. Place a "#" in front of the daemon in question in `/etc/inetd.conf`, and then reload the inetd configuration. Some daemons, such as **fingerd**, may not be desired at all because they provide information that may be useful to an attacker.

Some daemons are not security-conscious and have long, or non-existent, timeouts for connection attempts. This allows an attacker to slowly send connections to a particular daemon, thus saturating available resources. It may be a good idea to place `max-connections-per-ip-per-minute`, `max-child` or `max-child-per-ip` limitations on certain daemons if you find that you have too many connections.

By default, TCP wrapping is turned on. Consult the hosts_access(5) manual page for more information on placing TCP restrictions on various **inetd** invoked daemons.

30.2.6 Miscellaneous

daytime, **time**, **echo**, **discard**, **chargen**, and **auth** are all internally provided services of **inetd**.

The **auth** service provides identity network services, and is configurable to a certain degree, whilst the others are simply on or off.

Consult the inetd(8) manual page for more in-depth information.

30.3 Network File System (NFS)

Reorganized and enhanced by Tom Rhodes. Written by Bill Swingle.

Among the many different file systems that FreeBSD supports is the Network File System, also known as NFS. NFS allows a system to share directories and files with others over a network. By using NFS, users and programs can access files on remote systems almost as if they were local files.

Some of the most notable benefits that NFS can provide are:

- Local workstations use less disk space because commonly used data can be stored on a single machine and still remain accessible to others over the network.
- There is no need for users to have separate home directories on every network machine. Home directories could be set up on the NFS server and made available throughout the network.

- Storage devices such as floppy disks, CDROM drives, and Zip® drives can be used by other machines on the network. This may reduce the number of removable media drives throughout the network.

30.3.1 How NFS Works

NFS consists of at least two main parts: a server and one or more clients. The client remotely accesses the data that is stored on the server machine. In order for this to function properly a few processes have to be configured and running.

The server has to be running the following daemons:

Daemon	Description
nfsd	The NFS daemon which services requests from the NFS clients.
mountd	The NFS mount daemon which carries out the requests that nfsd(8) passes on to it.
rpcbind	This daemon allows NFS clients to discover which port the NFS server is using.

The client can also run a daemon, known as **nfsiod**. The **nfsiod** daemon services the requests from the NFS server. This is optional, and improves performance, but is not required for normal and correct operation. See the nfsiod(8) manual page for more information.

30.3.2 Configuring NFS

NFS configuration is a relatively straightforward process. The processes that need to be running can all start at boot time with a few modifications to your `/etc/rc.conf` file.

On the NFS server, make sure that the following options are configured in the `/etc/rc.conf` file:

```
rpcbind_enable="YES"
nfs_server_enable="YES"
mountd_flags="-r"
```

mountd runs automatically whenever the NFS server is enabled.

On the client, make sure this option is present in `/etc/rc.conf`:

```
nfs_client_enable="YES"
```

The `/etc/exports` file specifies which file systems NFS should export (sometimes referred to as “share”). Each line in `/etc/exports` specifies a file system to be exported and which machines have access to that file system. Along with what machines have access to that file system, access options may also be specified. There are many such options that can be used in this file but only a few will be mentioned here. You can easily discover other options by reading over the exports(5) manual page.

Here are a few example `/etc/exports` entries:

The following examples give an idea of how to export file systems, although the settings may be different depending on your environment and network configuration. For instance, to export the `/cdrom` directory to three example machines that have the same domain name as the server (hence the lack of a domain name for each) or have entries in your `/etc/hosts` file. The `-ro` flag makes the exported file system read-only. With this flag, the remote system will not be able to write any changes to the exported file system.

```
/cdrom -ro host1 host2 host3
```

The following line exports /home to three hosts by IP address. This is a useful setup if you have a private network without a DNS server configured. Optionally the /etc/hosts file could be configured for internal hostnames; please review hosts(5) for more information. The -alldirs flag allows the subdirectories to be mount points. In other words, it will not mount the subdirectories but permit the client to mount only the directories that are required or needed.

```
/home  -alldirs  10.0.0.2 10.0.0.3 10.0.0.4
```

The following line exports /a so that two clients from different domains may access the file system. The -maproot=root flag allows the root user on the remote system to write data on the exported file system as root. If the -maproot=root flag is not specified, then even if a user has root access on the remote system, he will not be able to modify files on the exported file system.

```
/a  -maproot=root  host.example.com box.example.org
```

In order for a client to access an exported file system, the client must have permission to do so. Make sure the client is listed in your /etc/exports file.

In /etc/exports, each line represents the export information for one file system to one host. A remote host can only be specified once per file system, and may only have one default entry. For example, assume that /usr is a single file system. The following /etc/exports would be invalid:

```
# Invalid when /usr is one file system
/usr/src   client
/usr/ports client
```

One file system, /usr, has two lines specifying exports to the same host, client. The correct format for this situation is:

```
/usr/src /usr/ports  client
```

The properties of one file system exported to a given host must all occur on one line. Lines without a client specified are treated as a single host. This limits how you can export file systems, but for most people this is not an issue.

The following is an example of a valid export list, where /usr and /exports are local file systems:

```
# Export src and ports to client01 and client02, but only
# client01 has root privileges on it
/usr/src /usr/ports -maproot=root    client01
/usr/src /usr/ports               client02
# The client machines have root and can mount anywhere
# on /exports. Anyone in the world can mount /exports/obj read-only
/exports -alldirs -maproot=root      client01 client02
/exports/obj -ro
```

The **mountd** daemon must be forced to recheck the /etc/exports file whenever it has been modified, so the changes can take effect. This can be accomplished either by sending a HUP signal to the running daemon:

```
# kill -HUP ‘cat /var/run/mountd.pid‘
```

or by invoking the mountd rc(8) script with the appropriate parameter:

```
# /etc/rc.d/mountd onereload
```

Please refer to ÔìÞìá 12.7 for more information about using rc scripts.

Alternatively, a reboot will make FreeBSD set everything up properly. A reboot is not necessary though. Executing the following commands as `root` should start everything up.

On the NFS server:

```
# rpcbind
# nfsd -u -t -n 4
# mountd -r
```

On the NFS client:

```
# nfsiod -n 4
```

Now everything should be ready to actually mount a remote file system. In these examples the server's name will be `server` and the client's name will be `client`. If you only want to temporarily mount a remote file system or would rather test the configuration, just execute a command like this as `root` on the client:

```
# mount server:/home /mnt
```

This will mount the `/home` directory on the server at `/mnt` on the client. If everything is set up correctly you should be able to enter `/mnt` on the client and see all the files that are on the server.

If you want to automatically mount a remote file system each time the computer boots, add the file system to the `/etc/fstab` file. Here is an example:

```
server:/home    /mnt    nfs     rw      0       0
```

The fstab(5) manual page lists all the available options.

30.3.3 Locking

Some applications (e.g. **mutt**) require file locking to operate correctly. In the case of NFS, **rpc.lockd** can be used for file locking. To enable it, add the following to the `/etc/rc.conf` file on both client and server (it is assumed that the NFS client and server are configured already):

```
rpc_lockd_enable="YES"
rpc_statd_enable="YES"
```

Start the application by using:

```
# /etc/rc.d/nfslocking start
```

If real locking between the NFS clients and NFS server is not required, it is possible to let the NFS client do locking locally by passing `-L` to mount_nfs(8). Refer to the mount_nfs(8) manual page for further details.

30.3.4 Practical Uses

NFS has many practical uses. Some of the more common ones are listed below:

- Set several machines to share a CDROM or other media among them. This is cheaper and often a more convenient method to install software on multiple machines.
- On large networks, it might be more convenient to configure a central NFS server in which to store all the user home directories. These home directories can then be exported to the network so that users would always have the same home directory, regardless of which workstation they log in to.
- Several machines could have a common `/usr/ports/distfiles` directory. That way, when you need to install a port on several machines, you can quickly access the source without downloading it on each machine.

30.3.5 Automatic Mounts with amd

Contributed by Wylie Stilwell. Rewritten by Chern Lee.

amd(8) (the automatic mounter daemon) automatically mounts a remote file system whenever a file or directory within that file system is accessed. Filesystems that are inactive for a period of time will also be automatically unmounted by **amd**. Using **amd** provides a simple alternative to permanent mounts, as permanent mounts are usually listed in `/etc/fstab`.

amd operates by attaching itself as an NFS server to the `/host` and `/net` directories. When a file is accessed within one of these directories, **amd** looks up the corresponding remote mount and automatically mounts it. `/net` is used to mount an exported file system from an IP address, while `/host` is used to mount an export from a remote hostname.

An access to a file within `/host/foobar/usr` would tell **amd** to attempt to mount the `/usr` export on the host `foobar`.

ÐáñÜäåéãìá 30-2. Mounting an Export with amd

You can view the available mounts of a remote host with the `showmount` command. For example, to view the mounts of a host named `foobar`, you can use:

```
% showmount -e foobar
Exports list on foobar:
/usr                                10.10.10.0
/a                                  10.10.10.0
% cd /host/foobar/usr
```

As seen in the example, the `showmount` shows `/usr` as an export. When changing directories to `/host/foobar/usr`, **amd** attempts to resolve the hostname `foobar` and automatically mount the desired export.

amd can be started by the startup scripts by placing the following lines in `/etc/rc.conf`:

```
amd_enable="YES"
```

Additionally, custom flags can be passed to **amd** from the `amd_flags` option. By default, `amd_flags` is set to:

```
amd_flags="-a /.amd_mnt -l syslog /host /etc/amd.map /net /etc/amd.map"
```

The `/etc/amd.map` file defines the default options that exports are mounted with. The `/etc/amd.conf` file defines some of the more advanced features of **amd**.

Consult the amd(8) and amd.conf(5) manual pages for more information.

30.3.6 Problems Integrating with Other Systems

Contributed by John Lind.

Certain Ethernet adapters for ISA PC systems have limitations which can lead to serious network problems, particularly with NFS. This difficulty is not specific to FreeBSD, but FreeBSD systems are affected by it.

The problem nearly always occurs when (FreeBSD) PC systems are networked with high-performance workstations, such as those made by Silicon Graphics, Inc., and Sun Microsystems, Inc. The NFS mount will work fine, and some operations may succeed, but suddenly the server will seem to become unresponsive to the client, even though requests to and from other systems continue to be processed. This happens to the client system, whether the client is the FreeBSD system or the workstation. On many systems, there is no way to shut down the client gracefully once this problem has manifested itself. The only solution is often to reset the client, because the NFS situation cannot be resolved.

Though the "correct" solution is to get a higher performance and capacity Ethernet adapter for the FreeBSD system, there is a simple workaround that will allow satisfactory operation. If the FreeBSD system is the *server*, include the option `-w=1024` on the mount from the client. If the FreeBSD system is the *client*, then mount the NFS file system with the option `-r=1024`. These options may be specified using the fourth field of the `fstab` entry on the client for automatic mounts, or by using the `-o` parameter of the mount(8) command for manual mounts.

It should be noted that there is a different problem, sometimes mistaken for this one, when the NFS servers and clients are on different networks. If that is the case, make *certain* that your routers are routing the necessary UDP information, or you will not get anywhere, no matter what else you are doing.

In the following examples, `fastws` is the host (interface) name of a high-performance workstation, and `freebox` is the host (interface) name of a FreeBSD system with a lower-performance Ethernet adapter. Also, `/sharedfs` will be the exported NFS file system (see exports(5)), and `/project` will be the mount point on the client for the exported file system. In all cases, note that additional options, such as `hard` or `soft` and `bg` may be desirable in your application.

Examples for the FreeBSD system (`freebox`) as the client in `/etc/fstab` on `freebox`:

```
fastws:/sharedfs /project nfs rw,-r=1024 0 0
```

As a manual mount command on `freebox`:

```
# mount -t nfs -o -r=1024 fastws:/sharedfs /project
```

Examples for the FreeBSD system as the server in `/etc/fstab` on `fastws`:

```
freebox:/sharedfs /project nfs rw,-w=1024 0 0
```

As a manual mount command on `fastws`:

```
# mount -t nfs -o -w=1024 freebox:/sharedfs /project
```

Nearly any 16-bit Ethernet adapter will allow operation without the above restrictions on the read or write size.

For anyone who cares, here is what happens when the failure occurs, which also explains why it is unrecoverable. NFS typically works with a "block" size of 8 K (though it may do fragments of smaller sizes). Since the maximum Ethernet packet is around 1500 bytes, the NFS "block" gets split into multiple Ethernet packets, even though it is still a single unit to the upper-level code, and must be received, assembled, and *acknowledged* as a unit. The high-performance workstations can pump out the packets which comprise the NFS unit one right after the other, just as close together as the standard allows. On the smaller, lower capacity cards, the later packets overrun the earlier

packets of the same unit before they can be transferred to the host and the unit as a whole cannot be reconstructed or acknowledged. As a result, the workstation will time out and try again, but it will try again with the entire 8 K unit, and the process will be repeated, ad infinitum.

By keeping the unit size below the Ethernet packet size limitation, we ensure that any complete Ethernet packet received can be acknowledged individually, avoiding the deadlock situation.

Overruns may still occur when a high-performance workstations is slamming data out to a PC system, but with the better cards, such overruns are not guaranteed on NFS “units”. When an overrun occurs, the units affected will be retransmitted, and there will be a fair chance that they will be received, assembled, and acknowledged.

30.4 Network Information System (NIS/YP)

Written by Bill Swingle. Enhanced by Eric Ogren êáé Udo Erdelhoff.

30.4.1 What Is It?

NIS, which stands for Network Information Services, was developed by Sun Microsystems to centralize administration of UNIX (originally SunOS) systems. It has now essentially become an industry standard; all major UNIX like systems (Solaris, HP-UX, AIX®, Linux, NetBSD, OpenBSD, FreeBSD, etc) support NIS.

NIS was formerly known as Yellow Pages, but because of trademark issues, Sun changed the name. The old term (and yp) is still often seen and used.

It is a RPC-based client/server system that allows a group of machines within an NIS domain to share a common set of configuration files. This permits a system administrator to set up NIS client systems with only minimal configuration data and add, remove or modify configuration data from a single location.

It is similar to the Windows NT® domain system; although the internal implementation of the two are not at all similar, the basic functionality can be compared.

30.4.2 Terms/Processes You Should Know

There are several terms and several important user processes that you will come across when attempting to implement NIS on FreeBSD, whether you are trying to create an NIS server or act as an NIS client:

Term	Description
NIS domainname	An NIS master server and all of its clients (including its slave servers) have a NIS domainname. Similar to an Windows NT domain name, the NIS domainname does not have anything to do with DNS.
rpcbind	Must be running in order to enable RPC (Remote Procedure Call, a network protocol used by NIS). If **rpcbind** is not running, it will be impossible to run an NIS server, or to act as an NIS client.
ypbind	“Binds” an NIS client to its NIS server. It will take the NIS domainname from the system, and using RPC, connect to the server. **ypbind** is the core of client-server communication in an NIS environment; if **ypbind** dies on a client machine, it will not be able to access the NIS server.

Term	Description
ypserv	Should only be running on NIS servers; this is the NIS server process itself. If ypserv(8) dies, then the server will no longer be able to respond to NIS requests (hopefully, there is a slave server to take over for it). There are some implementations of NIS (but not the FreeBSD one), that do not try to reconnect to another server if the server it used before dies. Often, the only thing that helps in this case is to restart the server process (or even the whole server) or the **ypbind** process on the client.
rpc.yppasswdd	Another process that should only be running on NIS master servers; this is a daemon that will allow NIS clients to change their NIS passwords. If this daemon is not running, users will have to login to the NIS master server and change their passwords there.

30.4.3 How Does It Work?

There are three types of hosts in an NIS environment: master servers, slave servers, and clients. Servers act as a central repository for host configuration information. Master servers hold the authoritative copy of this information, while slave servers mirror this information for redundancy. Clients rely on the servers to provide this information to them.

Information in many files can be shared in this manner. The `master.passwd`, `group`, and `hosts` files are commonly shared via NIS. Whenever a process on a client needs information that would normally be found in these files locally, it makes a query to the NIS server that it is bound to instead.

30.4.3.1 Machine Types

- A *NIS master server*. This server, analogous to a Windows NT primary domain controller, maintains the files used by all of the NIS clients. The `passwd`, `group`, and other various files used by the NIS clients live on the master server.

  Óçìåßùóç: It is possible for one machine to be an NIS master server for more than one NIS domain. However, this will not be covered in this introduction, which assumes a relatively small-scale NIS environment.

- *NIS slave servers*. Similar to the Windows NT backup domain controllers, NIS slave servers maintain copies of the NIS master's data files. NIS slave servers provide the redundancy, which is needed in important environments. They also help to balance the load of the master server: NIS Clients always attach to the NIS server whose response they get first, and this includes slave-server-replies.
- *NIS clients*. NIS clients, like most Windows NT workstations, authenticate against the NIS server (or the Windows NT domain controller in the Windows NT workstations case) to log on.

30.4.4 Using NIS/YP

This section will deal with setting up a sample NIS environment.

30.4.4.1 Planning

Let us assume that you are the administrator of a small university lab. This lab, which consists of 15 FreeBSD machines, currently has no centralized point of administration; each machine has its own `/etc/passwd` and `/etc/master.passwd`. These files are kept in sync with each other only through manual intervention; currently, when you add a user to the lab, you must run `adduser` on all 15 machines. Clearly, this has to change, so you have decided to convert the lab to use NIS, using two of the machines as servers.

Therefore, the configuration of the lab now looks something like:

Machine name	IP address	Machine role
`ellington`	`10.0.0.2`	NIS master
`coltrane`	`10.0.0.3`	NIS slave
`basie`	`10.0.0.4`	Faculty workstation
`bird`	`10.0.0.5`	Client machine
`cli[1-11]`	`10.0.0.[6-17]`	Other client machines

If you are setting up a NIS scheme for the first time, it is a good idea to think through how you want to go about it. No matter what the size of your network, there are a few decisions that need to be made.

30.4.4.1.1 Choosing a NIS Domain Name

This might not be the “domainname” that you are used to. It is more accurately called the “NIS domainname”. When a client broadcasts its requests for info, it includes the name of the NIS domain that it is part of. This is how multiple servers on one network can tell which server should answer which request. Think of the NIS domainname as the name for a group of hosts that are related in some way.

Some organizations choose to use their Internet domainname for their NIS domainname. This is not recommended as it can cause confusion when trying to debug network problems. The NIS domainname should be unique within your network and it is helpful if it describes the group of machines it represents. For example, the Art department at Acme Inc. might be in the “acme-art” NIS domain. For this example, assume you have chosen the name `test-domain`.

However, some operating systems (notably SunOS) use their NIS domain name as their Internet domain name. If one or more machines on your network have this restriction, you *must* use the Internet domain name as your NIS domain name.

30.4.4.1.2 Physical Server Requirements

There are several things to keep in mind when choosing a machine to use as a NIS server. One of the unfortunate things about NIS is the level of dependency the clients have on the server. If a client cannot contact the server for its NIS domain, very often the machine becomes unusable. The lack of user and group information causes most systems to temporarily freeze up. With this in mind you should make sure to choose a machine that will not be prone to being rebooted regularly, or one that might be used for development. The NIS server should ideally be a stand alone machine whose sole purpose in life is to be an NIS server. If you have a network that is not very heavily used, it is acceptable to put the NIS server on a machine running other services, just keep in mind that if the NIS server becomes unavailable, it will affect *all* of your NIS clients adversely.

30.4.4.2 NIS Servers

The canonical copies of all NIS information are stored on a single machine called the NIS master server. The databases used to store the information are called NIS maps. In FreeBSD, these maps are stored in `/var/yp/[domainname]` where `[domainname]` is the name of the NIS domain being served. A single NIS server can support several domains at once, therefore it is possible to have several such directories, one for each supported domain. Each domain will have its own independent set of maps.

NIS master and slave servers handle all NIS requests with the `ypserv` daemon. `ypserv` is responsible for receiving incoming requests from NIS clients, translating the requested domain and map name to a path to the corresponding database file and transmitting data from the database back to the client.

30.4.4.2.1 Setting Up a NIS Master Server

Setting up a master NIS server can be relatively straight forward, depending on your needs. FreeBSD comes with support for NIS out-of-the-box. All you need is to add the following lines to `/etc/rc.conf`, and FreeBSD will do the rest for you.

1. `nisdomainname="test-domain"`
   This line will set the NIS domainname to `test-domain` upon network setup (e.g. after reboot).
2. `nis_server_enable="YES"`
   This will tell FreeBSD to start up the NIS server processes when the networking is next brought up.
3. `nis_yppasswdd_enable="YES"`
   This will enable the `rpc.yppasswdd` daemon which, as mentioned above, will allow users to change their NIS password from a client machine.

   Óçìåßùóç: Depending on your NIS setup, you may need to add further entries. See the section about NIS servers that are also NIS clients, below, for details.

Now, all you have to do is to run the command `/etc/netstart` as superuser. It will set up everything for you, using the values you defined in `/etc/rc.conf`.

30.4.4.2.2 Initializing the NIS Maps

The *NIS maps* are database files, that are kept in the `/var/yp` directory. They are generated from configuration files in the `/etc` directory of the NIS master, with one exception: the `/etc/master.passwd` file. This is for a good reason, you do not want to propagate passwords to your `root` and other administrative accounts to all the servers in the NIS domain. Therefore, before we initialize the NIS maps, you should:

```
# cp /etc/master.passwd /var/yp/master.passwd
# cd /var/yp
# vi master.passwd
```

You should remove all entries regarding system accounts (`bin`, `tty`, `kmem`, `games`, etc), as well as any accounts that you do not want to be propagated to the NIS clients (for example `root` and any other UID 0 (superuser) accounts).

> **Óçìåßùóç:** Make sure the `/var/yp/master.passwd` is neither group nor world readable (mode 600)! Use the `chmod` command, if appropriate.

When you have finished, it is time to initialize the NIS maps! FreeBSD includes a script named `ypinit` to do this for you (see its manual page for more information). Note that this script is available on most UNIX Operating Systems, but not on all. On Digital UNIX/Compaq Tru64 UNIX it is called `ypsetup`. Because we are generating maps for an NIS master, we are going to pass the `-m` option to `ypinit`. To generate the NIS maps, assuming you already performed the steps above, run:

```
ellington# ypinit -m test-domain
Server Type: MASTER Domain: test-domain
Creating an YP server will require that you answer a few questions.
Questions will all be asked at the beginning of the procedure.
Do you want this procedure to quit on non-fatal errors? [y/n: n] n
Ok, please remember to go back and redo manually whatever fails.
If you don't, something might not work.
At this point, we have to construct a list of this domains YP servers.
rod.darktech.org is already known as master server.
Please continue to add any slave servers, one per line. When you are
done with the list, type a <control D>.
master server   :  ellington
next host to add:  coltrane
next host to add:  ^D
The current list of NIS servers looks like this:
ellington
coltrane
Is this correct?  [y/n: y] y

[..output from map generation..]

NIS Map update completed.
ellington has been setup as an YP master server without any errors.
```

`ypinit` should have created `/var/yp/Makefile` from `/var/yp/Makefile.dist`. When created, this file assumes that you are operating in a single server NIS environment with only FreeBSD machines. Since `test-domain` has a slave server as well, you must edit `/var/yp/Makefile`:

```
ellington# vi /var/yp/Makefile
```

You should comment out the line that says

```
NOPUSH = "True"
```

(if it is not commented out already).

30.4.4.2.3 Setting up a NIS Slave Server

Setting up an NIS slave server is even more simple than setting up the master. Log on to the slave server and edit the file `/etc/rc.conf` as you did before. The only difference is that we now must use the `-s` option when running `ypinit`. The `-s` option requires the name of the NIS master be passed to it as well, so our command line looks like:

```
coltrane# ypinit -s ellington test-domain

Server Type: SLAVE Domain: test-domain Master: ellington

Creating an YP server will require that you answer a few questions.
Questions will all be asked at the beginning of the procedure.

Do you want this procedure to quit on non-fatal errors? [y/n: n]  n

Ok, please remember to go back and redo manually whatever fails.
If you don't, something might not work.
There will be no further questions. The remainder of the procedure
should take a few minutes, to copy the databases from ellington.
Transferring netgroup...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring netgroup.byuser...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring netgroup.byhost...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring master.passwd.byuid...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring passwd.byuid...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring passwd.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring group.bygid...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring group.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring services.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring rpc.bynumber...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring rpc.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring protocols.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring master.passwd.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring networks.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring networks.byaddr...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring netid.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring hosts.byaddr...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
```

```
Transferring protocols.bynumber...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring ypservers...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring hosts.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred

coltrane has been setup as an YP slave server without any errors.
Don't forget to update map ypservers on ellington.
```

You should now have a directory called `/var/yp/test-domain`. Copies of the NIS master server's maps should be in this directory. You will need to make sure that these stay updated. The following `/etc/crontab` entries on your slave servers should do the job:

```
20      *       *       *       *       root   /usr/libexec/ypxfr passwd.byname
21      *       *       *       *       root   /usr/libexec/ypxfr passwd.byuid
```

These two lines force the slave to sync its maps with the maps on the master server. Although these entries are not mandatory, since the master server attempts to ensure any changes to its NIS maps are communicated to its slaves and because password information is vital to systems depending on the server, it is a good idea to force the updates. This is more important on busy networks where map updates might not always complete.

Now, run the command `/etc/netstart` on the slave server as well, which again starts the NIS server.

30.4.4.3 NIS Clients

An NIS client establishes what is called a binding to a particular NIS server using the `ypbind` daemon. `ypbind` checks the system's default domain (as set by the `domainname` command), and begins broadcasting RPC requests on the local network. These requests specify the name of the domain for which `ypbind` is attempting to establish a binding. If a server that has been configured to serve the requested domain receives one of the broadcasts, it will respond to `ypbind`, which will record the server's address. If there are several servers available (a master and several slaves, for example), `ypbind` will use the address of the first one to respond. From that point on, the client system will direct all of its NIS requests to that server. `ypbind` will occasionally "ping" the server to make sure it is still up and running. If it fails to receive a reply to one of its pings within a reasonable amount of time, `ypbind` will mark the domain as unbound and begin broadcasting again in the hopes of locating another server.

30.4.4.3.1 Setting Up a NIS Client

Setting up a FreeBSD machine to be a NIS client is fairly straightforward.

1. Edit the file `/etc/rc.conf` and add the following lines in order to set the NIS domainname and start `ypbind` upon network startup:

   ```
   nisdomainname="test-domain"
   nis_client_enable="YES"
   ```

2. To import all possible password entries from the NIS server, remove all user accounts from your `/etc/master.passwd` file and use `vipw` to add the following line to the end of the file:

   ```
   +::::::::
   ```

Óçìåßùóç: This line will afford anyone with a valid account in the NIS server's password maps an account. There are many ways to configure your NIS client by changing this line. See the netgroups section below for more information. For more detailed reading see O'Reilly's book on `Managing NFS and NIS`.

Óçìåßùóç: You should keep at least one local account (i.e. not imported via NIS) in your `/etc/master.passwd` and this account should also be a member of the group `wheel`. If there is something wrong with NIS, this account can be used to log in remotely, become `root`, and fix things.

3. To import all possible group entries from the NIS server, add this line to your `/etc/group` file:

   `+:*::`

After completing these steps, you should be able to run `ypcat passwd` and see the NIS server's passwd map.

30.4.5 NIS Security

In general, any remote user can issue an RPC to ypserv(8) and retrieve the contents of your NIS maps, provided the remote user knows your domainname. To prevent such unauthorized transactions, ypserv(8) supports a feature called "securenets" which can be used to restrict access to a given set of hosts. At startup, ypserv(8) will attempt to load the securenets information from a file called `/var/yp/securenets`.

Óçìåßùóç: This path varies depending on the path specified with the `-p` option. This file contains entries that consist of a network specification and a network mask separated by white space. Lines starting with "#" are considered to be comments. A sample securenets file might look like this:

```
# allow connections from local host -- mandatory
127.0.0.1     255.255.255.255
# allow connections from any host
# on the 192.168.128.0 network
192.168.128.0 255.255.255.0
# allow connections from any host
# between 10.0.0.0 to 10.0.15.255
# this includes the machines in the testlab
10.0.0.0      255.255.240.0
```

If ypserv(8) receives a request from an address that matches one of these rules, it will process the request normally. If the address fails to match a rule, the request will be ignored and a warning message will be logged. If the `/var/yp/securenets` file does not exist, `ypserv` will allow connections from any host.

The `ypserv` program also has support for Wietse Venema's **TCP Wrapper** package. This allows the administrator to use the **TCP Wrapper** configuration files for access control instead of `/var/yp/securenets`.

Óçìåßùóç: While both of these access control mechanisms provide some security, they, like the privileged port test, are vulnerable to "IP spoofing" attacks. All NIS-related traffic should be blocked at your firewall.

Servers using `/var/yp/securenets` may fail to serve legitimate NIS clients with archaic TCP/IP implementations. Some of these implementations set all host bits to zero when doing broadcasts and/or fail to observe the subnet mask when calculating the broadcast address. While some of these problems can be fixed by changing the client configuration, other problems may force the retirement of the client systems in question or the abandonment of `/var/yp/securenets`.

Using `/var/yp/securenets` on a server with such an archaic implementation of TCP/IP is a really bad idea and will lead to loss of NIS functionality for large parts of your network.

The use of the **TCP Wrapper** package increases the latency of your NIS server. The additional delay may be long enough to cause timeouts in client programs, especially in busy networks or with slow NIS servers. If one or more of your client systems suffers from these symptoms, you should convert the client systems in question into NIS slave servers and force them to bind to themselves.

30.4.6 Barring Some Users from Logging On

In our lab, there is a machine `basie` that is supposed to be a faculty only workstation. We do not want to take this machine out of the NIS domain, yet the `passwd` file on the master NIS server contains accounts for both faculty and students. What can we do?

There is a way to bar specific users from logging on to a machine, even if they are present in the NIS database. To do this, all you must do is add `-`*`username`* to the end of the `/etc/master.passwd` file on the client machine, where *`username`* is the username of the user you wish to bar from logging in. This should preferably be done using `vipw`, since `vipw` will sanity check your changes to `/etc/master.passwd`, as well as automatically rebuild the password database when you finish editing. For example, if we wanted to bar user `bill` from logging on to `basie` we would:

```
basie# vipw
[add -bill to the end, exit]
vipw: rebuilding the database...
vipw: done

basie# cat /etc/master.passwd

root:[password]:0:0::0:0:The super-user:/root:/bin/csh
toor:[password]:0:0::0:0:The other super-user:/root:/bin/sh
daemon:*:1:1::0:0:Owner of many system processes:/root:/sbin/nologin
operator:*:2:5::0:0:System &:/:/sbin/nologin
bin:*:3:7::0:0:Binaries Commands and Source,,,:/:/sbin/nologin
tty:*:4:65533::0:0:Tty Sandbox:/:/sbin/nologin
kmem:*:5:65533::0:0:KMem Sandbox:/:/sbin/nologin
games:*:7:13::0:0:Games pseudo-user:/usr/games:/sbin/nologin
news:*:8:8::0:0:News Subsystem:/:/sbin/nologin
man:*:9:9::0:0:Mister Man Pages:/usr/share/man:/sbin/nologin
bind:*:53:53::0:0:Bind Sandbox:/:/sbin/nologin
uucp:*:66:66::0:0:UUCP pseudo-user:/var/spool/uucppublic:/usr/libexec/uucp/uucico
xten:*:67:67::0:0:X-10 daemon:/usr/local/xten:/sbin/nologin
pop:*:68:6::0:0:Post Office Owner:/nonexistent:/sbin/nologin
nobody:*:65534:65534::0:0:Unprivileged user:/nonexistent:/sbin/nologin
+::::::::::
-bill
```

```
basie#
```

30.4.7 Using Netgroups

Contributed by Udo Erdelhoff.

The method shown in the previous section works reasonably well if you need special rules for a very small number of users and/or machines. On larger networks, you *will* forget to bar some users from logging onto sensitive machines, or you may even have to modify each machine separately, thus losing the main benefit of NIS: *centralized* administration.

The NIS developers' solution for this problem is called *netgroups*. Their purpose and semantics can be compared to the normal groups used by UNIX file systems. The main differences are the lack of a numeric ID and the ability to define a netgroup by including both user accounts and other netgroups.

Netgroups were developed to handle large, complex networks with hundreds of users and machines. On one hand, this is a Good Thing if you are forced to deal with such a situation. On the other hand, this complexity makes it almost impossible to explain netgroups with really simple examples. The example used in the remainder of this section demonstrates this problem.

Let us assume that your successful introduction of NIS in your laboratory caught your superiors' interest. Your next job is to extend your NIS domain to cover some of the other machines on campus. The two tables contain the names of the new users and new machines as well as brief descriptions of them.

User Name(s)	Description
`alpha`, `beta`	Normal employees of the IT department
`charlie`, `delta`	The new apprentices of the IT department
`echo`, `foxtrott`, `golf`, ...	Ordinary employees
`able`, `baker`, ...	The current interns

Machine Name(s)	Description
`war`, `death`, `famine`, `pollution`	Your most important servers. Only the IT employees are allowed to log onto these machines.
`pride`, `greed`, `envy`, `wrath`, `lust`, `sloth`	Less important servers. All members of the IT department are allowed to login onto these machines.
`one`, `two`, `three`, `four`, ...	Ordinary workstations. Only the *real* employees are allowed to use these machines.
`trashcan`	A very old machine without any critical data. Even the intern is allowed to use this box.

If you tried to implement these restrictions by separately blocking each user, you would have to add one `-user` line to each system's `passwd` for each user who is not allowed to login onto that system. If you forget just one entry, you could be in trouble. It may be feasible to do this correctly during the initial setup, however you *will* eventually forget to add the lines for new users during day-to-day operations. After all, Murphy was an optimist.

Handling this situation with netgroups offers several advantages. Each user need not be handled separately; you assign a user to one or more netgroups and allow or forbid logins for all members of the netgroup. If you add a new machine, you will only have to define login restrictions for netgroups. If a new user is added, you will only have to

add the user to one or more netgroups. Those changes are independent of each other: no more “for each combination of user and machine do...” If your NIS setup is planned carefully, you will only have to modify exactly one central configuration file to grant or deny access to machines.

The first step is the initialization of the NIS map netgroup. FreeBSD’s ypinit(8) does not create this map by default, but its NIS implementation will support it once it has been created. To create an empty map, simply type

```
ellington# vi /var/yp/netgroup
```

and start adding content. For our example, we need at least four netgroups: IT employees, IT apprentices, normal employees and interns.

```
IT_EMP  (,alpha,test-domain)    (,beta,test-domain)
IT_APP  (,charlie,test-domain)  (,delta,test-domain)
USERS   (,echo,test-domain)     (,foxtrott,test-domain) \
        (,golf,test-domain)
INTERNS (,able,test-domain)     (,baker,test-domain)
```

`IT_EMP`, `IT_APP` etc. are the names of the netgroups. Each bracketed group adds one or more user accounts to it. The three fields inside a group are:

1. The name of the host(s) where the following items are valid. If you do not specify a hostname, the entry is valid on all hosts. If you do specify a hostname, you will enter a realm of darkness, horror and utter confusion.
2. The name of the account that belongs to this netgroup.
3. The NIS domain for the account. You can import accounts from other NIS domains into your netgroup if you are one of the unlucky fellows with more than one NIS domain.

Each of these fields can contain wildcards. See netgroup(5) for details.

> **Óçìåßùóç:** Netgroup names longer than 8 characters should not be used, especially if you have machines running other operating systems within your NIS domain. The names are case sensitive; using capital letters for your netgroup names is an easy way to distinguish between user, machine and netgroup names.
>
> Some NIS clients (other than FreeBSD) cannot handle netgroups with a large number of entries. For example, some older versions of SunOS start to cause trouble if a netgroup contains more than 15 *entries*. You can circumvent this limit by creating several sub-netgroups with 15 users or less and a real netgroup that consists of the sub-netgroups:
>
> ```
> BIGGRP1  (,joe1,domain)  (,joe2,domain)  (,joe3,domain) [...]
> BIGGRP2  (,joe16,domain)  (,joe17,domain) [...]
> BIGGRP3  (,joe31,domain)  (,joe32,domain)
> BIGGROUP  BIGGRP1 BIGGRP2 BIGGRP3
> ```
>
> You can repeat this process if you need more than 225 users within a single netgroup.

Activating and distributing your new NIS map is easy:

```
ellington# cd /var/yp
ellington# make
```

This will generate the three NIS maps `netgroup`, `netgroup.byhost` and `netgroup.byuser`. Use ypcat(1) to check if your new NIS maps are available:

```
ellington% ypcat -k netgroup
ellington% ypcat -k netgroup.byhost
ellington% ypcat -k netgroup.byuser
```

The output of the first command should resemble the contents of `/var/yp/netgroup`. The second command will not produce output if you have not specified host-specific netgroups. The third command can be used to get the list of netgroups for a user.

The client setup is quite simple. To configure the server `war`, you only have to start vipw(8) and replace the line

```
+::::::::::
```

with

```
+@IT_EMP::::::::::
```

Now, only the data for the users defined in the netgroup `IT_EMP` is imported into `war`'s password database and only these users are allowed to login.

Unfortunately, this limitation also applies to the ~ function of the shell and all routines converting between user names and numerical user IDs. In other words, `cd ~user` will not work, `ls -l` will show the numerical ID instead of the username and `find . -user joe -print` will fail with `No such user`. To fix this, you will have to import all user entries *without allowing them to login onto your servers*.

This can be achieved by adding another line to `/etc/master.passwd`. This line should contain:

`+::::::::::/sbin/nologin`, meaning "Import all entries but replace the shell with `/sbin/nologin` in the imported entries". You can replace any field in the `passwd` entry by placing a default value in your `/etc/master.passwd`.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Make sure that the line `+::::::::::/sbin/nologin` is placed after `+@IT_EMP::::::::::`. Otherwise, all user accounts imported from NIS will have `/sbin/nologin` as their login shell.

After this change, you will only have to change one NIS map if a new employee joins the IT department. You could use a similar approach for the less important servers by replacing the old `+::::::::::` in their local version of `/etc/master.passwd` with something like this:

```
+@IT_EMP::::::::::
+@IT_APP::::::::::
+::::::::::/sbin/nologin
```

The corresponding lines for the normal workstations could be:

```
+@IT_EMP::::::::::
+@USERS::::::::::
+::::::::::/sbin/nologin
```

And everything would be fine until there is a policy change a few weeks later: The IT department starts hiring interns. The IT interns are allowed to use the normal workstations and the less important servers; and the IT apprentices are allowed to login onto the main servers. You add a new netgroup `IT_INTERN`, add the new IT interns to this netgroup and start to change the configuration on each and every machine... As the old saying goes: "Errors in centralized planning lead to global mess".

NIS' ability to create netgroups from other netgroups can be used to prevent situations like these. One possibility is the creation of role-based netgroups. For example, you could create a netgroup called `BIGSRV` to define the login restrictions for the important servers, another netgroup called `SMALLSRV` for the less important servers and a third netgroup called `USERBOX` for the normal workstations. Each of these netgroups contains the netgroups that are allowed to login onto these machines. The new entries for your NIS map netgroup should look like this:

```
BIGSRV    IT_EMP  IT_APP
SMALLSRV  IT_EMP  IT_APP  ITINTERN
USERBOX   IT_EMP  ITINTERN USERS
```

This method of defining login restrictions works reasonably well if you can define groups of machines with identical restrictions. Unfortunately, this is the exception and not the rule. Most of the time, you will need the ability to define login restrictions on a per-machine basis.

Machine-specific netgroup definitions are the other possibility to deal with the policy change outlined above. In this scenario, the `/etc/master.passwd` of each box contains two lines starting with "+". The first of them adds a netgroup with the accounts allowed to login onto this machine, the second one adds all other accounts with `/sbin/nologin` as shell. It is a good idea to use the "ALL-CAPS" version of the machine name as the name of the netgroup. In other words, the lines should look like this:

```
+@BOXNAME::::::::
+::::::::::/sbin/nologin
```

Once you have completed this task for all your machines, you will not have to modify the local versions of `/etc/master.passwd` ever again. All further changes can be handled by modifying the NIS map. Here is an example of a possible netgroup map for this scenario with some additional goodies:

```
# Define groups of users first
IT_EMP    (,alpha,test-domain)    (,beta,test-domain)
IT_APP    (,charlie,test-domain)  (,delta,test-domain)
DEPT1     (,echo,test-domain)     (,foxtrott,test-domain)
DEPT2     (,golf,test-domain)     (,hotel,test-domain)
DEPT3     (,india,test-domain)    (,juliet,test-domain)
ITINTERN  (,kilo,test-domain)     (,lima,test-domain)
D_INTERNS (,able,test-domain)     (,baker,test-domain)
#
# Now, define some groups based on roles
USERS     DEPT1   DEPT2     DEPT3
BIGSRV    IT_EMP  IT_APP
SMALLSRV  IT_EMP  IT_APP    ITINTERN
USERBOX   IT_EMP  ITINTERN  USERS
#
# And a groups for a special tasks
# Allow echo and golf to access our anti-virus-machine
SECURITY  IT_EMP  (,echo,test-domain)  (,golf,test-domain)
#
# machine-based netgroups
# Our main servers
WAR       BIGSRV
FAMINE    BIGSRV
# User india needs access to this server
POLLUTION  BIGSRV  (,india,test-domain)
#
```

```
# This one is really important and needs more access restrictions
DEATH     IT_EMP
#
# The anti-virus-machine mentioned above
ONE       SECURITY
#
# Restrict a machine to a single user
TWO       (,hotel,test-domain)
# [...more groups to follow]
```

If you are using some kind of database to manage your user accounts, you should be able to create the first part of the map with your database's report tools. This way, new users will automatically have access to the boxes.

One last word of caution: It may not always be advisable to use machine-based netgroups. If you are deploying a couple of dozen or even hundreds of identical machines for student labs, you should use role-based netgroups instead of machine-based netgroups to keep the size of the NIS map within reasonable limits.

30.4.8 Important Things to Remember

There are still a couple of things that you will need to do differently now that you are in an NIS environment.

- Every time you wish to add a user to the lab, you must add it to the master NIS server *only*, and *you must remember to rebuild the NIS maps*. If you forget to do this, the new user will not be able to login anywhere except on the NIS master. For example, if we needed to add a new user `jsmith` to the lab, we would:

  ```
  # pw useradd jsmith
  # cd /var/yp
  # make test-domain
  ```

  You could also run `adduser jsmith` instead of `pw useradd jsmith`.

- *Keep the administration accounts out of the NIS maps*. You do not want to be propagating administrative accounts and passwords to machines that will have users that should not have access to those accounts.
- *Keep the NIS master and slave secure, and minimize their downtime*. If somebody either hacks or simply turns off these machines, they have effectively rendered many people without the ability to login to the lab.

  This is the chief weakness of any centralized administration system. If you do not protect your NIS servers, you will have a lot of angry users!

30.4.9 NIS v1 Compatibility

FreeBSD's **ypserv** has some support for serving NIS v1 clients. FreeBSD's NIS implementation only uses the NIS v2 protocol, however other implementations include support for the v1 protocol for backwards compatibility with older systems. The **ypbind** daemons supplied with these systems will try to establish a binding to an NIS v1 server even though they may never actually need it (and they may persist in broadcasting in search of one even after they receive a response from a v2 server). Note that while support for normal client calls is provided, this version of **ypserv** does not handle v1 map transfer requests; consequently, it cannot be used as a master or slave in conjunction with older NIS servers that only support the v1 protocol. Fortunately, there probably are not any such servers still in use today.

30.4.10 NIS Servers That Are Also NIS Clients

Care must be taken when running **ypserv** in a multi-server domain where the server machines are also NIS clients. It is generally a good idea to force the servers to bind to themselves rather than allowing them to broadcast bind requests and possibly become bound to each other. Strange failure modes can result if one server goes down and others are dependent upon it. Eventually all the clients will time out and attempt to bind to other servers, but the delay involved can be considerable and the failure mode is still present since the servers might bind to each other all over again.

You can force a host to bind to a particular server by running `ypbind` with the `-S` flag. If you do not want to do this manually each time you reboot your NIS server, you can add the following lines to your `/etc/rc.conf`:

```
nis_client_enable="YES" # run client stuff as well
nis_client_flags="-S NIS domain,server"
```

See ypbind(8) for further information.

30.4.11 Password Formats

One of the most common issues that people run into when trying to implement NIS is password format compatibility. If your NIS server is using DES encrypted passwords, it will only support clients that are also using DES. For example, if you have Solaris NIS clients in your network, then you will almost certainly need to use DES encrypted passwords.

To check which format your servers and clients are using, look at `/etc/login.conf`. If the host is configured to use DES encrypted passwords, then the `default` class will contain an entry like this:

```
default:\
       :passwd_format=des:\
       :copyright=/etc/COPYRIGHT:\
       [Further entries elided]
```

Other possible values for the `passwd_format` capability include `blf` and `md5` (for Blowfish and MD5 encrypted passwords, respectively).

If you have made changes to `/etc/login.conf`, you will also need to rebuild the login capability database, which is achieved by running the following command as `root`:

```
# cap_mkdb /etc/login.conf
```

> **Óçìåßùóç:** The format of passwords already in `/etc/master.passwd` will not be updated until a user changes his password for the first time *after* the login capability database is rebuilt.

Next, in order to ensure that passwords are encrypted with the format that you have chosen, you should also check that the `crypt_default` in `/etc/auth.conf` gives precedence to your chosen password format. To do this, place the format that you have chosen first in the list. For example, when using DES encrypted passwords, the entry would be:

```
crypt_default   =       des blf md5
```

Having followed the above steps on each of the FreeBSD based NIS servers and clients, you can be sure that they all agree on which password format is used within your network. If you have trouble authenticating on an NIS client, this is a pretty good place to start looking for possible problems. Remember: if you want to deploy an NIS server for a heterogenous network, you will probably have to use DES on all systems because it is the lowest common standard.

30.5 Automatic Network Configuration (DHCP)

Written by Greg Sutter.

30.5.1 What Is DHCP?

DHCP, the Dynamic Host Configuration Protocol, describes the means by which a system can connect to a network and obtain the necessary information for communication upon that network. FreeBSD versions prior to 6.0 use the ISC (Internet Software Consortium) DHCP client (dhclient(8)) implementation. Later versions use the OpenBSD `dhclient` taken from OpenBSD 3.7. All information here regarding `dhclient` is for use with either of the ISC or OpenBSD DHCP clients. The DHCP server is the one included in the ISC distribution.

30.5.2 What This Section Covers

This section describes both the client-side components of the ISC and OpenBSD DHCP client and server-side components of the ISC DHCP system. The client-side program, `dhclient`, comes integrated within FreeBSD, and the server-side portion is available from the `net/isc-dhcp3-server` port. The dhclient(8), dhcp-options(5), and dhclient.conf(5) manual pages, in addition to the references below, are useful resources.

30.5.3 How It Works

When `dhclient`, the DHCP client, is executed on the client machine, it begins broadcasting requests for configuration information. By default, these requests are on UDP port 68. The server replies on UDP 67, giving the client an IP address and other relevant network information such as netmask, router, and DNS servers. All of this information comes in the form of a DHCP “lease” and is only valid for a certain time (configured by the DHCP server maintainer). In this manner, stale IP addresses for clients no longer connected to the network can be automatically reclaimed.

DHCP clients can obtain a great deal of information from the server. An exhaustive list may be found in dhcp-options(5).

30.5.4 FreeBSD Integration

FreeBSD fully integrates the ISC or OpenBSD DHCP client, `dhclient` (according to the FreeBSD version you run). DHCP client support is provided within both the installer and the base system, obviating the need for detailed knowledge of network configurations on any network that runs a DHCP server. `dhclient` has been included in all FreeBSD distributions since 3.2.

DHCP is supported by **sysinstall**. When configuring a network interface within **sysinstall**, the second question asked is: “Do you want to try DHCP configuration of the interface?”. Answering affirmatively will execute `dhclient`, and if successful, will fill in the network configuration information automatically.

There are two things you must do to have your system use DHCP upon startup:

- Make sure that the `bpf` device is compiled into your kernel. To do this, add `device bpf` to your kernel configuration file, and rebuild the kernel. For more information about building kernels, see ÊåöÜëáéï 9.

  The `bpf` device is already part of the `GENERIC` kernel that is supplied with FreeBSD, so if you do not have a custom kernel, you should not need to create one in order to get DHCP working.

  > **Óçìåßùóç:** For those who are particularly security conscious, you should be warned that `bpf` is also the device that allows packet sniffers to work correctly (although they still have to be run as `root`). `bpf` *is* required to use DHCP, but if you are very sensitive about security, you probably should not add `bpf` to your kernel in the expectation that at some point in the future you will be using DHCP.

- Edit your `/etc/rc.conf` to include the following:

  ```
  ifconfig_fxp0="DHCP"
  ```

  > **Óçìåßùóç:** Be sure to replace `fxp0` with the designation for the interface that you wish to dynamically configure, as described in ÔìÞìá 12.8.

  If you are using a different location for `dhclient`, or if you wish to pass additional flags to `dhclient`, also include the following (editing as necessary):

  ```
  dhcp_program="/sbin/dhclient"
  dhcp_flags=""
  ```

The DHCP server, **dhcpd**, is included as part of the `net/isc-dhcp3-server` port in the ports collection. This port contains the ISC DHCP server and documentation.

30.5.5 Files

- `/etc/dhclient.conf`

  `dhclient` requires a configuration file, `/etc/dhclient.conf`. Typically the file contains only comments, the defaults being reasonably sane. This configuration file is described by the dhclient.conf(5) manual page.

- `/sbin/dhclient`

  `dhclient` is statically linked and resides in `/sbin`. The dhclient(8) manual page gives more information about `dhclient`.

- `/sbin/dhclient-script`

  `dhclient-script` is the FreeBSD-specific DHCP client configuration script. It is described in dhclient-script(8), but should not need any user modification to function properly.

- `/var/db/dhclient.leases`

  The DHCP client keeps a database of valid leases in this file, which is written as a log. dhclient.leases(5) gives a slightly longer description.

30.5.6 Further Reading

The DHCP protocol is fully described in RFC 2131 (http://www.freesoft.org/CIE/RFC/2131/). An informational resource has also been set up at http://www.dhcp.org/.

30.5.7 Installing and Configuring a DHCP Server

30.5.7.1 What This Section Covers

This section provides information on how to configure a FreeBSD system to act as a DHCP server using the ISC (Internet Software Consortium) implementation of the DHCP server.

The server is not provided as part of FreeBSD, and so you will need to install the `net/isc-dhcp3-server` port to provide this service. See ÊåöÜëáéï 5 for more information on using the Ports Collection.

30.5.7.2 DHCP Server Installation

In order to configure your FreeBSD system as a DHCP server, you will need to ensure that the bpf(4) device is compiled into your kernel. To do this, add `device bpf` to your kernel configuration file, and rebuild the kernel. For more information about building kernels, see ÊåöÜëáéï 9.

The `bpf` device is already part of the `GENERIC` kernel that is supplied with FreeBSD, so you do not need to create a custom kernel in order to get DHCP working.

> **Óçìåßùóç:** Those who are particularly security conscious should note that `bpf` is also the device that allows packet sniffers to work correctly (although such programs still need privileged access). `bpf` *is* required to use DHCP, but if you are very sensitive about security, you probably should not include `bpf` in your kernel purely because you expect to use DHCP at some point in the future.

The next thing that you will need to do is edit the sample `dhcpd.conf` which was installed by the `net/isc-dhcp3-server` port. By default, this will be `/usr/local/etc/dhcpd.conf.sample`, and you should copy this to `/usr/local/etc/dhcpd.conf` before proceeding to make changes.

30.5.7.3 Configuring the DHCP Server

`dhcpd.conf` is comprised of declarations regarding subnets and hosts, and is perhaps most easily explained using an example :

```
option domain-name "example.com";❶
option domain-name-servers 192.168.4.100;❷
option subnet-mask 255.255.255.0;❸
```

```
default-lease-time 3600;❹
max-lease-time 86400;❺
ddns-update-style none;❻

subnet 192.168.4.0 netmask 255.255.255.0 {
  range 192.168.4.129 192.168.4.254;❼
  option routers 192.168.4.1;❽
}

host mailhost {
  hardware ethernet 02:03:04:05:06:07;❾
  fixed-address mailhost.example.com;(10)
}
```

❶ This option specifies the domain that will be provided to clients as the default search domain. See resolv.conf(5) for more information on what this means.

❷ This option specifies a comma separated list of DNS servers that the client should use.

❸ The netmask that will be provided to clients.

❹ A client may request a specific length of time that a lease will be valid. Otherwise the server will assign a lease with this expiry value (in seconds).

❺ This is the maximum length of time that the server will lease for. Should a client request a longer lease, a lease will be issued, although it will only be valid for `max-lease-time` seconds.

❻ This option specifies whether the DHCP server should attempt to update DNS when a lease is accepted or released. In the ISC implementation, this option is *required*.

❼ This denotes which IP addresses should be used in the pool reserved for allocating to clients. IP addresses between, and including, the ones stated are handed out to clients.

❽ Declares the default gateway that will be provided to clients.

❾ The hardware MAC address of a host (so that the DHCP server can recognize a host when it makes a request).

(10) Specifies that the host should always be given the same IP address. Note that using a hostname is correct here, since the DHCP server will resolve the hostname itself before returning the lease information.

Once you have finished writing your `dhcpd.conf`, you should enable the DHCP server in `/etc/rc.conf`, i.e. by adding:

```
dhcpd_enable="YES"
dhcpd_ifaces="dc0"
```

Replace the `dc0` interface name with the interface (or interfaces, separated by whitespace) that your DHCP server should listen on for DHCP client requests.

Then, you can proceed to start the server by issuing the following command:

```
# /usr/local/etc/rc.d/isc-dhcpd.sh start
```

Should you need to make changes to the configuration of your server in the future, it is important to note that sending a `SIGHUP` signal to **dhcpd** does *not* result in the configuration being reloaded, as it does with most daemons. You will need to send a `SIGTERM` signal to stop the process, and then restart it using the command above.

30.5.7.4 Files

- `/usr/local/sbin/dhcpd`

  dhcpd is statically linked and resides in `/usr/local/sbin`. The dhcpd(8) manual page installed with the port gives more information about **dhcpd**.

- `/usr/local/etc/dhcpd.conf`

  dhcpd requires a configuration file, `/usr/local/etc/dhcpd.conf` before it will start providing service to clients. This file needs to contain all the information that should be provided to clients that are being serviced, along with information regarding the operation of the server. This configuration file is described by the dhcpd.conf(5) manual page installed by the port.

- `/var/db/dhcpd.leases`

  The DHCP server keeps a database of leases it has issued in this file, which is written as a log. The manual page dhcpd.leases(5), installed by the port gives a slightly longer description.

- `/usr/local/sbin/dhcrelay`

  dhcrelay is used in advanced environments where one DHCP server forwards a request from a client to another DHCP server on a separate network. If you require this functionality, then install the `net/isc-dhcp3-relay` port. The dhcrelay(8) manual page provided with the port contains more detail.

30.6 Domain Name System (DNS)

Contributed by Chern Lee, Tom Rhodes, êáé Daniel Gerzo.

30.6.1 Overview

FreeBSD utilizes, by default, a version of BIND (Berkeley Internet Name Domain), which is the most common implementation of the DNS protocol. DNS is the protocol through which names are mapped to IP addresses, and vice versa. For example, a query for `www.FreeBSD.org` will receive a reply with the IP address of The FreeBSD Project's web server, whereas, a query for `ftp.FreeBSD.org` will return the IP address of the corresponding FTP machine. Likewise, the opposite can happen. A query for an IP address can resolve its hostname. It is not necessary to run a name server to perform DNS lookups on a system.

FreeBSD currently comes with BIND9 DNS server software by default. Our installation provides enhanced security features, a new file system layout and automated chroot(8) configuration.

DNS is coordinated across the Internet through a somewhat complex system of authoritative root, Top Level Domain (TLD), and other smaller-scale name servers which host and cache individual domain information.

Currently, BIND is maintained by the Internet Software Consortium http://www.isc.org/.

30.6.2 Terminology

To understand this document, some terms related to DNS must be understood.

Term	Definition
Forward DNS	Mapping of hostnames to IP addresses.
Origin	Refers to the domain covered in a particular zone file.
named, BIND, name server	Common names for the BIND name server package within FreeBSD.
Resolver	A system process through which a machine queries a name server for zone information.
Reverse DNS	The opposite of forward DNS; mapping of IP addresses to hostnames.
Root zone	The beginning of the Internet zone hierarchy. All zones fall under the root zone, similar to how all files in a file system fall under the root directory.
Zone	An individual domain, subdomain, or portion of the DNS administered by the same authority.

Examples of zones:

- `.` is the root zone.
- `org.` is a Top Level Domain (TLD) under the root zone.
- `example.org.` is a zone under the `org.` TLD.
- `1.168.192.in-addr.arpa` is a zone referencing all IP addresses which fall under the `192.168.1.*` IP space.

As one can see, the more specific part of a hostname appears to its left. For example, `example.org.` is more specific than `org.`, as `org.` is more specific than the root zone. The layout of each part of a hostname is much like a file system: the `/dev` directory falls within the root, and so on.

30.6.3 Reasons to Run a Name Server

Name servers usually come in two forms: an authoritative name server, and a caching name server.

An authoritative name server is needed when:

- One wants to serve DNS information to the world, replying authoritatively to queries.
- A domain, such as `example.org`, is registered and IP addresses need to be assigned to hostnames under it.
- An IP address block requires reverse DNS entries (IP to hostname).
- A backup or second name server, called a slave, will reply to queries.

A caching name server is needed when:

- A local DNS server may cache and respond more quickly than querying an outside name server.

When one queries for `www.FreeBSD.org`, the resolver usually queries the uplink ISP's name server, and retrieves the reply. With a local, caching DNS server, the query only has to be made once to the outside world by the caching DNS server. Every additional query will not have to look to the outside of the local network, since the information is cached locally.

30.6.4 How It Works

In FreeBSD, the BIND daemon is called **named** for obvious reasons.

File	Description
named(8)	The BIND daemon.
rndc(8)	Name server control utility.
`/etc/namedb`	Directory where BIND zone information resides.
`/etc/namedb/named.conf`	Configuration file of the daemon.

Depending on how a given zone is configured on the server, the files related to that zone can be found in the `master`, `slave`, or `dynamic` subdirectories of the `/etc/namedb` directory. These files contain the DNS information that will be given out by the name server in response to queries.

30.6.5 Starting BIND

Since BIND is installed by default, configuring it all is relatively simple.

The default **named** configuration is that of a basic resolving name server, ran in a chroot(8) environment. To start the server one time with this configuration, use the following command:

```
# /etc/rc.d/named forcestart
```

To ensure the **named** daemon is started at boot each time, put the following line into the `/etc/rc.conf`:

```
named_enable="YES"
```

There are obviously many configuration options for `/etc/namedb/named.conf` that are beyond the scope of this document. However, if you are interested in the startup options for **named** on FreeBSD, take a look at the `named_*` flags in `/etc/defaults/rc.conf` and consult the rc.conf(5) manual page. The ÔìÞìá 12.7 section is also a good read.

30.6.6 Configuration Files

Configuration files for **named** currently reside in `/etc/namedb` directory and will need modification before use, unless all that is needed is a simple resolver. This is where most of the configuration will be performed.

30.6.6.1 Using `make-localhost`

To configure a master zone for the localhost visit the `/etc/namedb` directory and run the following command:

```
# sh make-localhost
```

If all went well, a new file should exist in the `master` subdirectory. The filenames should be `localhost.rev` for the local domain name and `localhost-v6.rev` for IPv6 configurations. As the default configuration file, required information will be present in the `named.conf` file.

30.6.6.2 /etc/namedb/named.conf

```
// $FreeBSD$
//
// Refer to the named.conf(5) and named(8) man pages, and the documentation
// in /usr/share/doc/bind9 for more details.
//
// If you are going to set up an authoritative server, make sure you
// understand the hairy details of how DNS works.  Even with
// simple mistakes, you can break connectivity for affected parties,
// or cause huge amounts of useless Internet traffic.

options {
       directory       "/etc/namedb";
       pid-file        "/var/run/named/pid";
       dump-file       "/var/dump/named_dump.db";
       statistics-file "/var/stats/named.stats";

// If named is being used only as a local resolver, this is a safe default.
// For named to be accessible to the network, comment this option, specify
// the proper IP address, or delete this option.
       listen-on       { 127.0.0.1; };

// If you have IPv6 enabled on this system, uncomment this option for
// use as a local resolver.  To give access to the network, specify
// an IPv6 address, or the keyword "any".
//     listen-on-v6    { ::1; };

// In addition to the "forwarders" clause, you can force your name
// server to never initiate queries of its own, but always ask its
// forwarders only, by enabling the following line:
//
//     forward only;

// If you’ve got a DNS server around at your upstream provider, enter
// its IP address here, and enable the line below.  This will make you
// benefit from its cache, thus reduce overall DNS traffic in the Internet.
/*
       forwarders {
               127.0.0.1;
       };
*/
```

Just as the comment says, to benefit from an uplink’s cache, `forwarders` can be enabled here. Under normal circumstances, a name server will recursively query the Internet looking at certain name servers until it finds the answer it is looking for. Having this enabled will have it query the uplink’s name server (or name server provided) first, taking advantage of its cache. If the uplink name server in question is a heavily trafficked, fast name server, enabling this may be worthwhile.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** `127.0.0.1` will *not* work here. Change this IP address to a name server at your uplink.

```
        /*
        * If there is a firewall between you and nameservers you want
        * to talk to, you might need to uncomment the query-source
        * directive below.  Previous versions of BIND always asked
        * questions using port 53, but BIND versions 8 and later
        * use a pseudo-random unprivileged UDP port by default.
        */
        // query-source address * port 53;
};

// If you enable a local name server, don't forget to enter 127.0.0.1
// first in your /etc/resolv.conf so this server will be queried.
// Also, make sure to enable it in /etc/rc.conf.

zone "." {
       type hint;
       file "named.root";
};

zone "0.0.127.IN-ADDR.ARPA" {
       type master;
       file "master/localhost.rev";
};

// RFC 3152
zone "1.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.IP6.ARPA" {
       type master;
       file "master/localhost-v6.rev";
};

// NB: Do not use the IP addresses below, they are faked, and only
// serve demonstration/documentation purposes!
//
// Example slave zone config entries.  It can be convenient to become
// a slave at least for the zone your own domain is in.  Ask
// your network administrator for the IP address of the responsible
// primary.
//
// Never forget to include the reverse lookup (IN-ADDR.ARPA) zone!
// (This is named after the first bytes of the IP address, in reverse
// order, with ".IN-ADDR.ARPA" appended.)
//
// Before starting to set up a primary zone, make sure you fully
// understand how DNS and BIND works.  There are sometimes
// non-obvious pitfalls.  Setting up a slave zone is simpler.
//
// NB: Don't blindly enable the examples below. :-)  Use actual names
// and addresses instead.

/* An example master zone
zone "example.net" {
       type master;
       file "master/example.net";
```

```
};
*/

/* An example dynamic zone
key "exampleorgkey" {
       algorithm hmac-md5;
       secret "sf87HJqjkqh8ac87a02lla==";
};
zone "example.org" {
       type master;
       allow-update {
               key "exampleorgkey";
       };
       file "dynamic/example.org";
};
*/

/* Examples of forward and reverse slave zones
zone "example.com" {
       type slave;
       file "slave/example.com";
       masters {
               192.168.1.1;
       };
};
zone "1.168.192.in-addr.arpa" {
       type slave;
       file "slave/1.168.192.in-addr.arpa";
       masters {
               192.168.1.1;
       };
};
*/
```

In `named.conf`, these are examples of slave entries for a forward and reverse zone.

For each new zone served, a new zone entry must be added to `named.conf`.

For example, the simplest zone entry for `example.org` can look like:

```
zone "example.org" {
       type master;
       file "master/example.org";
};
```

The zone is a master, as indicated by the `type` statement, holding its zone information in `/etc/namedb/master/example.org` indicated by the `file` statement.

```
zone "example.org" {
       type slave;
       file "slave/example.org";
};
```

In the slave case, the zone information is transferred from the master name server for the particular zone, and saved in the file specified. If and when the master server dies or is unreachable, the slave name server will have the transferred zone information and will be able to serve it.

30.6.6.3 Zone Files

An example master zone file for `example.org` (existing within `/etc/namedb/master/example.org`) is as follows:

```
$TTL 3600        ; 1 hour
example.org.    IN      SOA      ns1.example.org. admin.example.org. (
                                2006051501      ; Serial
                                10800           ; Refresh
                                3600            ; Retry
                                604800          ; Expire
                                86400           ; Minimum TTL
                        )

; DNS Servers
                IN      NS      ns1.example.org.
                IN      NS      ns2.example.org.

; MX Records
                IN      MX 10   mx.example.org.
                IN      MX 20   mail.example.org.

                IN      A       192.168.1.1

; Machine Names
localhost       IN      A       127.0.0.1
ns1             IN      A       192.168.1.2
ns2             IN      A       192.168.1.3
mx              IN      A       192.168.1.4
mail            IN      A       192.168.1.5

; Aliases
www             IN      CNAME   @
```

Note that every hostname ending in a "." is an exact hostname, whereas everything without a trailing "." is referenced to the origin. For example, `www` is translated into `www.`*`origin`*. In our fictitious zone file, our origin is `example.org.`, so `www` would translate to `www.example.org.`

The format of a zone file follows:

```
recordname      IN recordtype   value
```

The most commonly used DNS records:

SOA

start of zone authority

NS

an authoritative name server

A

a host address

CNAME

the canonical name for an alias

MX

mail exchanger

PTR

a domain name pointer (used in reverse DNS)

```
example.org. IN SOA ns1.example.org. admin.example.org. (
                        2006051501      ; Serial
                        10800           ; Refresh after 3 hours
                        3600            ; Retry after 1 hour
                        604800          ; Expire after 1 week
                        86400 )         ; Minimum TTL of 1 day
```

`example.org.`

the domain name, also the origin for this zone file.

`ns1.example.org.`

the primary/authoritative name server for this zone.

`admin.example.org.`

the responsible person for this zone, email address with "@" replaced. (<`admin@example.org`> becomes `admin.example.org`)

`2006051501`

the serial number of the file. This must be incremented each time the zone file is modified. Nowadays, many admins prefer a `yyyymmddrr` format for the serial number. `2006051501` would mean last modified 05/15/2006, the latter `01` being the first time the zone file has been modified this day. The serial number is important as it alerts slave name servers for a zone when it is updated.

```
    IN NS           ns1.example.org.
```

This is an NS entry. Every name server that is going to reply authoritatively for the zone must have one of these entries.

```
localhost       IN      A       127.0.0.1
ns1             IN      A       192.168.1.2
ns2             IN      A       192.168.1.3
mx              IN      A       192.168.1.4
```

```
mail            IN      A       192.168.1.5
```

The A record indicates machine names. As seen above, `ns1.example.org` would resolve to `192.168.1.2`.

```
                IN      A       192.168.1.1
```

This line assigns IP address `192.168.1.1` to the current origin, in this case `example.org`.

```
www             IN CNAME        @
```

The canonical name record is usually used for giving aliases to a machine. In the example, `www` is aliased to the "master" machine which name equals to domain name `example.org` (`192.168.1.1`). CNAMEs can be used to provide alias hostnames, or round robin one hostname among multiple machines.

```
               IN MX   10      mail.example.org.
```

The MX record indicates which mail servers are responsible for handling incoming mail for the zone. `mail.example.org` is the hostname of the mail server, and 10 being the priority of that mail server.

One can have several mail servers, with priorities of 10, 20 and so on. A mail server attempting to deliver to `example.org` would first try the highest priority MX (the record with the lowest priority number), then the second highest, etc, until the mail can be properly delivered.

For in-addr.arpa zone files (reverse DNS), the same format is used, except with PTR entries instead of A or CNAME.

```
$TTL 3600

1.168.192.in-addr.arpa. IN SOA ns1.example.org. admin.example.org. (
                        2006051501      ; Serial
                        10800           ; Refresh
                        3600            ; Retry
                        604800          ; Expire
                        3600 )          ; Minimum

        IN      NS      ns1.example.org.
        IN      NS      ns2.example.org.

1       IN      PTR     example.org.
2       IN      PTR     ns1.example.org.
3       IN      PTR     ns2.example.org.
4       IN      PTR     mx.example.org.
5       IN      PTR     mail.example.org.
```

This file gives the proper IP address to hostname mappings of our above fictitious domain.

30.6.7 Caching Name Server

A caching name server is a name server that is not authoritative for any zones. It simply asks queries of its own, and remembers them for later use. To set one up, just configure the name server as usual, omitting any inclusions of zones.

30.6.8 Security

Although BIND is the most common implementation of DNS, there is always the issue of security. Possible and exploitable security holes are sometimes found.

While FreeBSD automatically drops **named** into a chroot(8) environment; there are several other security mechanisms in place which could help to lure off possible DNS service attacks.

It is always good idea to read CERT (http://www.cert.org/)'s security advisories and to subscribe to the ηλεκτρονική λίστα Ανακοινώσεων για Θέματα Ασφάλειας του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-security-notifications) to stay up to date with the current Internet and FreeBSD security issues.

> **Õðüäåéîç:** If a problem arises, keeping sources up to date and having a fresh build of **named** would not hurt.

30.6.9 Further Reading

BIND/**named** manual pages: rndc(8) named(8) named.conf(5)

- Official ISC BIND Page (http://www.isc.org/products/BIND/)
- Official ISC BIND Forum (http://www.isc.org/sw/guild/bf/)
- BIND FAQ (http://www.nominum.com/getOpenSourceResource.php?id=6)
- O'Reilly DNS and BIND 5th Edition (http://www.oreilly.com/catalog/dns5/)
- RFC1034 - Domain Names - Concepts and Facilities (ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1034.txt)
- RFC1035 - Domain Names - Implementation and Specification (ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1035.txt)

30.7 Ο εξυπηρετητής HTTP Apache

Συνεισφορά του Μετάφραση Murray Stokely êáé Βαγγέλης Τυπάλδος.

30.7.1 Σύνοψη

Το FreeBSD χρησιμοποιείται για να φιλοξενεί παγκοσμίως ιστοσελίδες μεγάλης επισκεψιμότητας. Οι περισσότεροι διακομιστές web στο διαδίκτυο χρησιμοποιούν τον εξυπηρετητή **HTTP Apache**. Τα πακέτα λογισμικού του **Apache** θα πρέπει να περιέχονται στο μέσο εγκατάστασης του FreeBSD που χρησιμοποιείτε. Αν δεν εγκαταστήσατε τον **Apache** κατά την διάρκεια της εγκατάστασης του FreeBSD, τότε μπορείτε να τον εγκαταστήσετε από το πακέτο `www/apache13` ή από το πακέτο `www/apache20`.

Αφού ολοκληρώσετε επιτυχώς την εγκατάσταση του **Apache**, θα πρέπει να κάνετε τις απαραίτητες ρυθμίσεις.

> **Óçìåßùóç:** Αυτή η ενότητα καλύπτει την έκδοση εξυπηρετητών **Apache HTTP 1.3.X**, μιας που αυτή η έκδοση είναι η πιο διαδεδομένη για το FreeBSD. Ο **Apache** 2.X παρουσιάζει πολλές νέες τεχνολογίες αλλά

αυτές δεν περιγράφονται σε αυτή την ενότητα. Περισσότερες πληροφορίες για τον **Apache** 2.X, μπορείτε να δείτε στην σελίδα http://httpd.apache.org/.

30.7.2 Ρυθμίσεις

Στο FreeBSD το σημαντικότερο αρχείο ρυθμίσεων του Εξυπηρετητή **HTTP Apache** είναι το `/usr/local/etc/apache/httpd.conf`. Είναι ένα τυπικό UNIX ρυθμιστικό αρχείο κειμένου, με γραμμές σχολίων που ξεκινούν με τον χαρακτήρα #. Σκοπός μας εδώ δεν είναι μια ολοκληρωμένη περιγραφή όλων των πιθανών επιλογών, επομένως θα περιγράψουμε μόνο τις πιο δημοφιλείς επιλογές ρυθμίσεις (configuration directives).

`ServerRoot "/usr/local"`

Εδώ περιγράφεται ο προεπιλεγμένος ιεραρχικά κατάλογος εγκατάστασης για τον **Apache**. Τα εκτελέσιμα αρχεία είναι αποθηκευμένα στους υποκαταλόγους `bin` και `sbin` του καταλόγου "ServerRoot" και τα αρχεία ρυθμίσεων αποθηκεύονται στον κατάλογο `etc/apache`.

`ServerAdmin you@your.address`

Η ηλεκτρονική διεύθυνση στην οποία θα πρέπει να αποστέλλονται αναφορές προβλημάτων σχετικά με τον εξυπηρετητή. Αυτή η διεύθυνση εμφανίζεται σε κάποιες σελίδες που δημιουργούνται από τον εξυπηρετητή, όπως οι σελίδες σφαλμάτων.

`ServerName www.example.com`

Το `ServerName` σας επιτρέπει να θέσετε ένα όνομα κόμβου (hostname) για τον εξυπηρετητή σας, το οποίο αποστέλλεται πίσω στους clients αν είναι διαφορετικό από εκείνο που έχετε ήδη ρυθμίσει στον κόμβο σας (εδώ μπορείτε, για παράδειγμα, να χρησιμοποιήσετε `www` αντί του πραγματικού ονόματος του κόμβου).

`DocumentRoot "/usr/local/www/data"`

`DocumentRoot`: Είναι ο κατάλογος από τον οποίο θα προσφέρονται τα έγγραφα σας. Προεπιλεγμένα, όλα τα αιτήματα θα εξυπηρετούνται από αυτό τον κατάλογο, αλλά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν συμβολικοί δεσμοί (symbolic link) ή παρωνύμια (aliases) που θα στοχεύουν σε άλλες τοποθεσίες.

Πριν κάνετε οποιαδήποτε αλλαγή, είναι καλό να δημιουργείτε αντίγραφα ασφαλείας (backup) του αρχείου ρυθμίσεων του **Apache**. Μόλις κρίνετε πως είστε ικανοποιημένος με τις αρχικές ρυθμίσεις μπορείτε να ξεκινήσετε με την εκτέλεση του **Apache**.

30.7.3 Εκτέλεση του Apache

Ο **Apache** δεν τρέχει διαμέσου του υπερ-διακομιστή **inetd** όπως κάνουν πολλοί άλλοι δικτυακοί εξυπηρετητές. Είναι ρυθμισμένος να τρέχει αυτόνομα για να εξυπηρετεί καλύτερα τις αιτήσεις HTTP των πελατών του, δηλαδή των προγραμμάτων πλοήγησης (browsers). Η εγκατάσταση του **Apache** από τα FreeBSD Ports περιέχει ένα βοηθητικό shell script για την εκκίνηση, το σταμάτημα και την επανεκκίνηση του εξυπηρετητή. Για να ξεκινήσετε τον **Apache** για πρώτη φορά, απλά τρέξτε:

```
# /usr/local/sbin/apachectl start
```

Μπορείτε οποιαδήποτε στιγμή να σταματήσετε τον εξυπηρετητή, πληκτρολογώντας:

```
# /usr/local/sbin/apachectl stop
```

Μετ΄α από αλλαγές που πιθανώς να κ΄ανατε για οποιονδήποτε λόγο στο αρχείο ρυθμίσεων, θα χρειαστεί να επανεκκινήσετε τον εξυπηρετητή:

```
# /usr/local/sbin/apachectl restart
```

Για να επανεκκινήσετε τον **Apache** δίχως να διακόψετε τις τρέχουσες συνδέσεις, τρέξτε:

```
# /usr/local/sbin/apachectl graceful
```

Περισσότερες πληροφορίες θα βρείτε στη σελίδα βοήθειας του apachectl(8).

Για να ξεκιν΄αει ο **Apache** αυτόματα κατ΄α τη δι΄αρκεια εκκίνησης του συστήματος, προσθέστε την ακόλουθη γραμμή στο `/etc/rc.conf`:

```
apache_enable="YES"
```

Αν επιθυμείτε να παρέχονται κατ΄α την εκκίνηση του συστήματος πρόσθετες επιλογές στην γραμμή εντολών για το πρόγραμμα **Apache** `httpd` μπορείτε να τις δηλώσετε με μια πρόσθετη γραμμή στο `rc.conf`:

```
apache_flags=""
```

Τώρα που έχει ξεκινήσει ο εξυπηρετής web, μπορείτε να δείτε την ιστοσελίδα σας στοχεύοντας το πρόγραμμα πλοήγησης στο `http://localhost/`. Η προκαθορισμένη σελίδα που εμφανίζεται είναι η `/usr/local/www/data/index.html`.

30.7.4 Virtual Hosting

Ο **Apache** υποστηρίζει δύο διαφορετικούς τύπους Virtual Hosting. Το Ονομαστικό virtual hosting χρησιμοποιεί τους HTTP/1.1 headers για να καθορίσει τον κόμβο. Αυτό επιτρέπει την κοινή χρήση της ίδιας IP για πολλ΄α και διαφορετικ΄α domains.

Για να ρυθμίσετε τον **Apache** να χρησιμοποιεί το Ονομαστικό Virtual Hosting εισ΄αγετε μια καταχώριση στο `httpd.conf` σαν την ακόλουθη:

```
NameVirtualHost *
```

Αν ο διακομιστής web ονομ΄αζεται `www.domain.tld` και επιθυμείτε να εγκαταστήσετε ένα virtual domain για το `www.someotherdomain.tld` τότε θα πρέπει να προσθέσετε τις ακόλουθες καταχωρήσεις στο`httpd.conf`:

```
<VirtualHost *>
ServerName www.domain.tld
DocumentRoot /www/domain.tld
</VirtualHost>

<VirtualHost *>
```

```
ServerName www.someotherdomain.tld
DocumentRoot /www/someotherdomain.tld
</VirtualHost>
```

Αντικαταστήστε τις παραπ΄ανω διευθύνσεις με εκείνες που επιθυμείτε να χρησιμοποιήσετε και την κατ΄αλληλη διαδρομή προς τα έγγραφ΄α σας.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με τις ρυθμίσεις για τα virtual host, σας προτρέπουμε να συμβουλευτείτε την επίσημη τεκμηρίωση του **Apache** στο http://httpd.apache.org/docs/vhosts/.

30.7.5 Apache Modules

Υπ΄αρχουν πολλοί και δι΄αφοροι διαθέσιμοι τύποι αρθρωμ΄ατων (modules) για τον **Apache**, τα οποία επεκτείνουν κι εμπλουτίζουν τις λειτουργίες του βασικού εξυπηρετητή. Ε Συλλογή των Ports του FreeBSD παρέχει έναν εύκολο τρόπο για να εγκαταστήσετε τον **Apache** και μερικ΄α από τα πιο δημοφιλή αρθρώματα.

30.7.5.1 mod_ssl

Το ΄αρθρωμα **mod_ssl** χρησιμοποιεί την βιβλιοθήκη OpenSSL για να παρέχει ισχυρή κρυπτογρ΄αφηση διαμέσου των πρωτοκόλων Secure Sockets Layer (SSL v2/v3) και Transport Layer Security (TLS v1). Το ΄αρθρωμα παρέχει όλα τα απαραίτητα συστατικ΄α για να μπορεί να αιτείται υπογεγγραμμένα πιστοποιητικ΄α από έμπιστους εξουσιοδοτημένους φορείς πιστοποίησης έτσι ώστε να μπορείτε να τρέχετε έναν ασφαλή εξυπηρετητή web στο FreeBSD.

Ε΄αν δεν έχετε εγκαταστήσει ακόμη τον **Apache**, μπορείτε να εγκαταστήσετε την έκδοση του **Apache** 1.3.X που περιλαμβ΄ανει το **mod_ssl** από την port `www/apache13-modssl`. Το SSL είναι επίσης διαθέσιμο για τον **Apache** 2.X στην port `www/apache20`, όπου το SSL είναι ενεργοποιημένο από προεπιλογή.

30.7.5.2 Δυναμικές Ιστοσελίδες με Perl & PHP

Την τελευταία δεκαετία, πολλές επιχειρήσεις στρέψανε τις δραστηριότητες τους προς το Ίντερνετ με σκοπό να βελτιώσουν τα έσοδα τους και για μεγαλύτερη προβολή. Αυτό με τη σειρ΄α του δημιούργησε την αν΄αγκη για διαδραστικό διαδικτυακό περιεχόμενο. Ενώ κ΄αποιες εταιρείες, όπως η Microsoft, παρουσίασαν λύσεις ενσωματωμένες στα ιδιόκτητα προϊόντα τους, η κοινότητα ανοιχτού λογισμικού έλαβε το μήνυμα. Στις σύγχρονες επιλογές για διαδικτυακές σελίδες δυναμικού περιεχομένου περιλαμβ΄ανονται τα Django, Ruby on Rails, mod_perl και mod_php. **mod_perl** & **mod_php**.

30.7.5.2.1 mod_perl

Το γεγονός συνύπαρξης **Apache**/Perl φέρνει κοντ΄α τη μεγ΄αλη δύναμη της γλώσσας προγραμματισμού Perl και τον εξυπηρετητή **HTTP Apache**. Με το ΄αρθρωμα **mod_perl** έχετε τη δυνατότητα να γρ΄αψετε επεκτ΄ασεις για τον **Apache** εξ' ολοκλήρου σε Perl. Επιπλέον, ο διατηρήσιμος μεταγλωττιστής που είναι ενσωματωμένος στον εξυπηρετητή σας επιτρέπει να αποφύγετε την χρήση ενός εξωτερικού μεταγλωττιστή Perl και να επιβαρυνθείτε από το χρόνο εκκίνησης του.

Το **mod_perl** διατίθεται με δι΄αφορους τρόπους. Για να χρησιμοποιήσετε το **mod_perl** να θυμ΄αστε ότι το mod_perl 1.0 **mod_perl** 1.0 δουλεύει μόνο με τον **Apache** 1.3 και το **mod_perl** 2.0 δουλεύει μόνο με τον **Apache** 2. Το **mod_perl** 1.0 είναι διαθέσιμο στο port `www/mod_perl` ενώ μια στατικ΄α μεταγλωττισμένη

έκδοση είναι διαθέσιμη στο `www/apache13-modperl`. Το **mod_perl** 2.0 διατίθεται στο port `www/mod_perl2`.

30.7.5.2.2 mod_php

Συγγραφή από τον *Tom Rhodes*.

Το PHP, γνωστό και ως "PHP: Hypertext Preprocessor" είναι μια script γλώσσα προγραμματισμού γενικής χρήσης αλλ΄α ιδιαίτερα κατ΄αλληλη για αν΄απτυξη λογισμικού Web. Ε σύνταξή της προέρχεται από τις C, Java και Perl και έχει την δυνατότητα να ενσωματώνεται σε κώδικα HTML, με σκοπό να επιτρέπει στους προγραμματιστές web να γρ΄αφουν γρήγορα δυναμικές ιστοσελίδες.

Ο **Apache** υποστηρίζει το PHP5. Μπορείτε να ξεκινήσετε εγκαθιστώντας το πακέτο `lang/php5`.

Αν το πακέτο `lang/php5` εγκαθίσταται για πρώτη φορ΄α, αυτόματα θα σας εμφανιστούν όλες οι δυνατές επιλογές `OPTIONS`. Αν κ΄αποιο μενού δεν εμφανίζεται, π.χ. επειδή το πακέτο `lang/php5` είχε εγκατασταθεί στο παρελθόν, μπορείτε π΄αντα να ρυθμίσετε από την αρχή το πακέτο, τρέχοντας στον κατ΄αλογο του port:

```
# make config
```

Στις επιλογές εγκατ΄αστασης, διαλέξτε την επιλογή `APACHE` ώστε να συμπεριληφθεί και το ΄αρθρωμα **mod_php** για τον εξυπηρετητή **Apache**.

> **Óçìåßùóç:** Μερικές τοποθεσίες χρησιμοποιούν ακόμη το PHP4 για δι΄αφορους λόγους (π.χ. θέματα συμβατότητος ή επειδή έχουν ήδη εγκατεστημένες εφαρμογές που το απαιτούν). Αν είναι αν΄αγκη να χρησιμοποιήσετε το **mod_php4** αντί του **mod_php5**, τότε χρησιμοποιείστε το port `lang/php4`. Το port `lang/php4` υποστηρίζει πολλές από τις ρυθμίσεις και τις επιλογές εγκατ΄αστασης του port `lang/php5`.

Με αυτό τον τρόπο θα εγκατασταθούν και θα ρυθμιστούν τα απαιτούμενα αρθρώματα ώστε να υποστηρίζουν δυναμικές εφαρμογές PHP. Για επιβεβαίωση ελέγξτε πως έχουν προστεθεί στις αντίστοιχες ενότητες του `/usr/local/etc/apache/httpd.conf` τα ακόλουθα::

```
LoadModule php5_module        libexec/apache/libphp5.so

AddModule mod_php5.c
    <IfModule mod_php5.c>
        DirectoryIndex index.php index.html
    </IfModule>
    <IfModule mod_php5.c>
        AddType application/x-httpd-php .php
        AddType application/x-httpd-php-source .phps
    </IfModule>
```

Αφού ολοκληρώσετε τον έλεγχο, για να φορτωθεί το ΄αρθρωμα PHP χρει΄αζεται μια απλή κλήση με την εντολή `apachectl` για μια κανονική (graceful) επανεκκίνηση:

```
# apachectl graceful
```

Για μελλοντικές αναβαθμίσεις του PHP, δεν απαιτείται η εντολή `make config`. Οι επιλεγμένες `OPTIONS` αποθηκεύονται αυτόματα από το μηχανισμό εγκατ΄αστασης των Ports του FreeBSD.

Ε σύνθεση του PHP στο FreeBSD, είναι εξαιρετικ΄α στοιχειακή, και ο βασικός κορμός που έχει εγκατασταθεί είναι πολύ περιορισμένος. Είναι πολύ εύκολο όμως να προσθέσουμε επεκτ΄ασεις χρησιμοποιώντας το port `lang/php5-extensions`. Αυτό το port παρέχει μενού επιλογών για την εγκατ΄ασταση των επεκτ΄ασιμων συστατικών του PHP. Εναλλακτικ΄α, μπορείτε να εγκαταστήσετε καθεμία επέκταση ξεχωριστ΄α χρησιμοποιώντας το κατ΄αλληλο port.

Για παρ΄αδειγμα, για να προσθέσετε στο PHP5, τη δυνατότητα υποστήριξης για β΄ασεις δεδομένων**MySQL** απλ΄α εγκαταστήστε το port `databases/php5-mysql`.

Μετ΄α την εγκατ΄ασταση ενός νέου αρθρώματος ή κ΄αποιας ΄αλλης επέκτασης, ο εξυπηρετητής **Apache** θα πρέπει να επαναφορτωθεί για να ενεργοποιηθούν οι νέες ρυθμίσεις:

```
# apachectl graceful
```

30.8 Πρωτόκολο Μεταφορ΄ας Αρχείων (FTP)

Συνεισφορ΄α του *Murray Stokely*.

30.8.1 Σύνοψη

Το Πρωτόκολο Μεταφορ΄ας Αρχείων (File Transfer Protocol - FTP) παρέχει στους χρήστες έναν εύκολο τρόπο για να μεταφέρουν τα αρχεία τους από και προς έναν εξυπηρετητή FTP. Το βασικό σύστημα του FreeBSD περιλαμβ΄ανει ένα εξυπηρετητή FTP, το **ftpd**. Αυτό καθιστ΄α την εγκατ΄ασταση και την διαχείριση του εξυπηρετητή FTP πολύ εύκολη υπόθεση.

30.8.2 Ρυθμίσεις

Το πιο σημαντικό βήμα στις ρυθμίσεις είναι να αποφασίσετε σε ποιούς λογαριασμούς θα επιτραπεί η πρόσβαση στον εξυπηρετητή FTP. Ένα συνηθισμένο σύστημα FreeBSD δημιουργεί μερικούς λογαριασμούς συστήματος για δι΄αφορους δαίμονες, αλλ΄α δεν πρέπει να επιτρέπεται η πρόσβαση στο σύστημα με αυτούς τους λογαριασμούς. Το αρχείο `/etc/ftpusers` περιέχει μια λίστα από χρήστες για τους οποίους απορρίπτεται η πρόσβαση μέσω FTP. Προεπιλεγμένα, περιέχονται οι προαναφερθέντες λογαριασμοί του συστήματος, αλλ΄α μπορείτε επίσης να προσθέσετε συγκεκριμένους χρήστες που δε θα πρέπει να έχουν πρόσβαση μέσω FTP.

Μπορείτε αν θέλετε να περιορίσετε την πρόσβαση σε κ΄αποιους χρήστες, δίχως όμως να τους εμποδίσετε πλήρως. Αυτό μπορεί να συμβεί με τις ρυθμίσεις του αρχείου `/etc/ftpchroot`. Αυτό το αρχείο περιέχει λίστες χρηστών και ομ΄αδων περιορισμένης πρόσβασης FTP. Ε σελίδα βοήθειας ftpchroot(5) περιέχει όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες, επομένως δε θα χρειαστεί να μπούμε σε λεπτομέρειες εδώ.

Αν επιθυμείτε να ενεργοποιήσετε ανώνυμη πρόσβαση FTP στον εξυπηρετητή σας, θα πρέπει να δημιουργήσετε, στο FreeBSD σύστημα σας, ένα χρήστη με όνομα `ftp` . Οι ανώνυμοι χρήστες θα μπορούν να εισέρχονται στον εξυπηρετητή FTP με το γενικό όνομα χρήστη `ftp` ή με `anonymous` και με οποιαδήποτε κωδικό πρόσβασης (συνηθίζεται να ζητείται η διεύθυνση email του χρήστη ως κωδικός πρόσβασης). Ο εξυπηρετητής FTP θα καλέσει το chroot(2) μόλις εισέλθη ο ανώνυμος χρήστης, για να του

περιορίσει την πρόσβαση, επιτρέποντας του μόνο τον αρχικό κατ΄αλογο (home directory) του χρήστη `ftp`.

Υπ΄αρχουν δύο αρχεία κειμένου για τον ορισμό μηνυμ΄ατων καλωσορίσματος που θα εμφανίζονται στους πελ΄ατες FTP. Το περιεχόμενο του αρχείου `/etc/ftpwelcome` εμφανίζεται στους χρήστες πριν φτ΄ασουν στην προτροπή εισόδου. Μετ΄α από μια πετυχημένη είσοδο στο σύστημα, εμφανίζεται το περιεχόμενο του αρχείου `/etc/ftpmotd`. Παρατηρήστε πως η διαδρομή σε αυτό το αρχείο είναι σχετική με το περιβ΄αλλον πρόσβασης, επομένως για τους ανώνυμους χρήστες θα εμφανίζεται το περιεχόμενο του αρχείου `~ftp/etc/ftpmotd`.

Αφού ρυθμίσετε κατ΄αλληλα τον εξυπηρετητή FTP, θα πρέπει να τον ενεργοποιήσετε στο αρχείο `/etc/inetd.conf`. Το μόνο που χρει΄αζεται να κ΄ανετε είναι να αφαιρέσετε το σύμβολο σχολιασμού "#" μπροστ΄α από την υπ΄αρχουσα γραμμή **ftpd** :

```
ftp     stream  tcp     nowait  root    /usr/libexec/ftpd       ftpd -l
```

Όπως εξηγήσαμε στο ÐáñÜäåéãìá 30-1, η διεργασία **inetd** θα πρέπει να ξαναφορτώνεται αν έχουν γίνει αλλαγές στο αρχείο ρυθμίσεων της.

Τώρα μπορείτε να δώσετε τα στοιχεία του λογαριασμού σας για να εισέλθετε στον εξυπηρετητή FTP.

```
% ftp localhost
```

30.8.3 Συντήρηση

Ο δαίμονας **ftpd** χρησιμοποιεί το syslog(3) για την δημιουργία μηνυμ΄ατων αναφορ΄ας. Προεπιλεγμένα, ο δαίμονας των log του συστήματος θα εναποθέτει τις σχετικές με το FTP αναφορές στο αρχείο `/var/log/xferlog`. Ε τοποθεσία του αρχείου αναφορ΄ας μπορεί να τροποποιηθεί αλλ΄αζοντας την ακόλουθη γραμμή στο `/etc/syslog.conf`:

```
ftp.info      /var/log/xferlog
```

Πρέπει να είστε ενήμεροι για τα προβλήματα που μπορούν να παρουσιαστούν σχετικ΄α με τη λειτουργία ενός ανώνυμου εξυπηρετητή FTP. Ειδικότερα, θα πρέπει να σκεφτείτε σοβαρ΄α αν όντως επιθυμείτε να έχουν δυνατότητα να ανεβ΄αζουν αρχεία οι ανώνυμοι χρήστες σας. Αν αφήσετε οποιονδήποτε ανώνυμο χρήστη να ανεβ΄αζει αρχεία, μπορεί ξαφνικ΄α να ανακαλύψετε πως ο εξυπηρετητής σας FTP χρησιμοποιείται για διακίνηση πειρατικού εμπορικού λογισμικού ή για ΄αλλο, ακόμα χειρότερο, παρ΄ανομο υλικό. Ε΄αν όντως χρει΄αζεται οι χρήστες να έχουν ΄αδεια προσθήκης αρχείων, τότε θα πρέπει να ρυθμίσετε τις ΄αδειες έτσι ώστε τα αρχεία αυτ΄α να μην είναι ορατ΄α από ΄αλλους ανώνυμους χρήστες, έως ότου να π΄αρουν την ασφαλή έγκριση σας.

30.9 File and Print Services for Microsoft Windows clients (Samba)

Contributed by Murray Stokely.

30.9.1 Overview

Samba is a popular open source software package that provides file and print services for Microsoft Windows

clients. Such clients can connect to and use FreeBSD filespace as if it was a local disk drive, or FreeBSD printers as if they were local printers.

Samba software packages should be included on your FreeBSD installation media. If you did not install **Samba** when you first installed FreeBSD, then you can install it from the `net/samba3` port or package.

30.9.2 Configuration

A default **Samba** configuration file is installed as `/usr/local/etc/smb.conf.default`. This file must be copied to `/usr/local/etc/smb.conf` and customized before **Samba** can be used.

The `smb.conf` file contains runtime configuration information for **Samba**, such as definitions of the printers and "file system shares" that you would like to share with Windows clients. The **Samba** package includes a web based tool called **swat** which provides a simple way of configuring the `smb.conf` file.

30.9.2.1 Using the Samba Web Administration Tool (SWAT)

The Samba Web Administration Tool (SWAT) runs as a daemon from **inetd**. Therefore, the following line in `/etc/inetd.conf` should be uncommented before **swat** can be used to configure **Samba**:

```
swat   stream  tcp     nowait/400      root    /usr/local/sbin/swat
```

As explained in ÐáñÜäåéãìá 30-1, the **inetd** must be reloaded after this configuration file is changed.

Once **swat** has been enabled in `inetd.conf`, you can use a browser to connect to http://localhost:901. You will first have to log on with the system `root` account.

Once you have successfully logged on to the main **Samba** configuration page, you can browse the system documentation, or begin by clicking on the Globals tab. The Globals section corresponds to the variables that are set in the `[global]` section of `/usr/local/etc/smb.conf`.

30.9.2.2 Global Settings

Whether you are using **swat** or editing `/usr/local/etc/smb.conf` directly, the first directives you are likely to encounter when configuring **Samba** are:

`workgroup`

NT Domain-Name or Workgroup-Name for the computers that will be accessing this server.

`netbios name`

This sets the NetBIOS name by which a **Samba** server is known. By default it is the same as the first component of the host's DNS name.

`server string`

This sets the string that will be displayed with the `net view` command and some other networking tools that seek to display descriptive text about the server.

30.9.2.3 Security Settings

Two of the most important settings in `/usr/local/etc/smb.conf` are the security model chosen, and the backend password format for client users. The following directives control these options:

`security`

The two most common options here are `security = share` and `security = user`. If your clients use usernames that are the same as their usernames on your FreeBSD machine then you will want to use user level security. This is the default security policy and it requires clients to first log on before they can access shared resources.

In share level security, client do not need to log onto the server with a valid username and password before attempting to connect to a shared resource. This was the default security model for older versions of **Samba**.

`passdb backend`

Samba has several different backend authentication models. You can authenticate clients with LDAP, NIS+, a SQL database, or a modified password file. The default authentication method is `smbpasswd`, and that is all that will be covered here.

Assuming that the default `smbpasswd` backend is used, the `/usr/local/private/smbpasswd` file must be created to allow **Samba** to authenticate clients. If you would like to give your UNIX user accounts access from Windows clients, use the following command:

```
# smbpasswd -a username
```

Please see the Official Samba HOWTO (http://www.samba.org/samba/docs/man/Samba-HOWTO-Collection/) for additional information about configuration options. With the basics outlined here, you should have everything you need to start running **Samba**.

30.9.3 Starting Samba

The `net/samba3` port adds a new startup script, which can be used to control **Samba**. To enable this script, so that it can be used for example to start, stop or restart **Samba**, add the following line to the `/etc/rc.conf` file:

```
samba_enable="YES"
```

Óçìåßùóç: This will also configure **Samba** to automatically start at system boot time.

It is possible then to start **Samba** at any time by typing:

```
# /usr/local/etc/rc.d/samba start
Starting SAMBA: removing stale tdbs :
Starting nmbd.
Starting smbd.
```

Please refer to ÔìÞìá 12.7 for more information about using rc scripts.

Samba actually consists of three separate daemons. You should see that both the **nmbd** and **smbd** daemons are started by the `samba.sh` script. If you enabled winbind name resolution services in `smb.conf`, then you will also see that the **winbindd** daemon is started.

You can stop **Samba** at any time by typing :

```
# /usr/local/etc/rc.d/samba.sh stop
```

Samba is a complex software suite with functionality that allows broad integration with Microsoft Windows networks. For more information about functionality beyond the basic installation described here, please see http://www.samba.org.

30.10 Συγχρονισμός Ρολογιού Συστήματος με NTP

Συνεισφορά του *Tom Hukins.*

30.10.1 Σύνοψη

Με το πέρασμα του χρόνου, το ρολόι συστήματος ενός υπολογιστή έχει την τάση να αποσυγχρονίζεται. Το Πρωτόκολο Συγχρονισμού Δικτύων (Network Time Protocol ή NTP) παρέχει ένα τρόπο για να εξασφαλίσετε την ακρίβεια του clock σας.

Πολλές διαδικτυακές υπηρεσίες βασίζονται ή ωφελούνται σε μεγάλο βαθμό από την ακρίβεια του ρολογιού συστήματος ενός υπολογιστή. Για παράδειγμα, ένας εξυπηρετητής web μπορεί να δεχθεί αιτήσεις για αποστολή ενός αρχείου όταν το αρχείο αυτό έχει τροποποιηθεί μέχρι κάποια συγκεκριμένη ώρα. Σε ένα περιβάλλον τοπικού δικτύου, είναι θεμελιώδης αρχή οι υπολογιστές που θα διαμοιραστούν αρχεία από τον ίδιο διακομιστή αρχείων να έχουν συγχρονισμένα ρολόγια, έτσι ώστε τα χρονικά χαρακτηριστικά του αρχείου να συμφωνούν. Επίσης διεργασίες όπως η cron(8) βασίζονται σε ένα ακριβές ρολόι ώστε να μπορούν να τρέχουν εντολές στους προκαθορισμένους χρόνους.

Το FreeBSD διατίθεται με τον εξυπηρετητή NTP ntpd(8), ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συγχρονίζει το ρολόι συστήματος του υπολογιστή σας, εξετάζοντας άλλους εξυπηρετητές NTP ή να παρέχει ο ίδιος υπηρεσίες συγχρονισμού σε άλλα μηχανήματα.

30.10.2 Επιλογή των Κατάλληλων Εξυπηρετητών NTP

Για να συγχρονίσετε το ρολόι συστήματος του υπολογιστή σας θα πρέπει να βρείτε έναν ή περισσότερους διαθέσιμους NTP εξυπηρετητές για να χρησιμοποιήσετε. Ο διαχειριστής δικτύου ή ο ISP σας μπορεί να έχουν εγκαταστήσει κάποιον εξυπηρετητή NTP για αυτό το σκοπό — ελέγξτε την τεκμηρίωση τους να δείτε αν υπάρχει τέτοια περίπτωση. Επιπλέον, υπάρχει μία online λίστα εξυπηρετητών δημόσιας πρόσβασης (http://ntp.isc.org/bin/view/Servers/WebHome), που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να βρείτε έναν κοντινό εξυπηρετητή NTP. Όποιον εξυπηρετητή κι αν επιλέξετε, ενημερωθείτε για την πολιτική χρήσης του και ζητήστε άδεια να τον χρησιμοποιήσετε αν χρειάζεται τέτοια άδεια.

Είναι καλή ιδέα να επιλέξετε πολλούς εξυπηρετητές NTP, οι οποίοι να μην συνδέονται μεταξύ τους, στην περίπτωση που κάποιος από τους εξυπηρετητές που χρησιμοποιείτε γίνει απρόσιτος ή το ρολόι

του είναι ανακριβές. Ο εξυπηρετητής ntpd(8) του FreeBSD χειρίζεται έξυπνα τις απαντήσεις που λαμβάνει από τους υπόλοιπους εξυπηρετητές — ευνοεί τους πιο αξιόπιστους και δείχνει μικρότερη προτίμηση στους λιγότερο αξιόπιστους εξυπηρετητές.

30.10.3 Ρυθμίστε Το Μηχάνημα Σας

30.10.3.1 Βασικές Ρυθμίσεις

Αν επιθυμείτε να συγχρονίζεται το clock σας μόνο κατά την εκκίνηση λειτουργίας του μηχανήματος, τότε μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ntpdate(8). Αυτός ο τρόπος συγχρονισμού είναι κατάλληλος για μηχανήματα desktop τα οποία κάνουν επανακκίνηση ανάτακτα χρονικά διαστήματα και μόνο σε ειδικές περιπτώσεις έχουν ανάγκη συγχρονισμού. Αντιθέτως, τα υπόλοιπα μηχανήματα θα πρέπει να τρέχουν την διεργασία ntpd(8).

Είναι καλή πρακτική τα μηχανήματα που τρέχουν ntpd(8) να χρησιμοποιούν και το ntpdate(8) κατά τη διάρκεια εκκίνησης τους. Το ntpd(8) μεταβάλλει το clock βαθμιαία, ενώ το ntpdate(8) ρυθμίζει άμεσα το clock ανεξάρτητα από το πόσο μεγάλη είναι η χρονική διαφορά μεταξύ πραγματικής και τρέχουσας ώρας του clock του μηχανήματος.

Για να ενεργοποιήσετε το ntpdate(8) κατά την εκκίνηση, προσθέστε `ntpdate_enable="YES"` στο `/etc/rc.conf`. Θα πρέπει να προσδιορίσετε στο `ntpdate_flags` όλους τους διακομιστές με τους οποίους επιθυμείτε να συγχρονίζεστε και όλα τα flag που θέλετε να συνοδεύουν τοntpdate(8).

30.10.3.2 Γενικές Ρυθμίσεις

Οι ρυθμίσεις του NTP βρίσκονται στο αρχείο `/etc/ntp.conf` και είναι στη μορφή που περιγράφεται στο ntp.conf(5). Ακολουθεί ένα απλό παράδειγμα:

```
server ntplocal.example.com prefer
server timeserver.example.org
server ntp2a.example.net

driftfile /var/db/ntp.drift
```

Η επιλογή `server` προσδιορίζει ποιοι εξυπηρετητές θα χρησιμοποιηθούν, παραθέτοντας έναν σε κάθε γραμμή. Αν ένας εξυπηρετητής φέρει το πρόθεμα `prefer`, όπως συμβαίνει με τον `ntplocal.example.com`, τότε αυτός ο εξυπηρετητής είναι ο προτιμώμενος. Θα απορριφθεί η απάντηση από τον προτιμώμενο εξυπηρετητή σε περίπτωση που διαφέρει σημαντικά από όλους τους άλλους εξυπηρετητές, Σε περίπτωση που δεν υπάρχει μεγάλη απόκλιση θα χρησιμοποιηθεί δίχως να ληφθούν υπόψιν οι άλλες απαντήσεις. Το πρόθεμα `prefer` συνήθως χρησιμοποιείται με εξυπηρετητές NTP ακριβείας, όπως αυτοί που φέρουν ειδικούς μηχανισμούς παρακολούθησης χρονισμού.

Η επιλογή `driftfile` προσδιορίζει ποιό αρχείο χρησιμοποιείται για να διατηρεί τη συχνότητα διόρθωσης του clock του συστήματος. Το πρόγραμμα ntpd(8) χρησιμοποιεί αυτόματα αυτή τη τιμή για να αντισταθμίζει τις φυσικές αποκλίσεις του clock, επιτρέποντας του να διατηρεί μια λογική ρύθμιση, ακόμη κι αν του απαγορευτεί για κάποιο χρονικό διάστημα η πρόσβαση προς όλες τις εξωτερικές πηγές συγχρονισμού.

Ε επιλογή `driftfile` προσδιορίζει ποιό αρχείο χρησιμοποιείται για να αποθηκεύει πληροφορίες σχετικ΄α με τις προηγούμενες απαντήσεις από τους εξυπηρετητές NTP. Αυτό το αρχείο περιέχει εσωτερικές πληροφορίες του NTP. Δεν θα έπρεπε να τροποποιείτε από καμμία ΄αλλη διεργασία.

30.10.3.3 Έλεγχος Πρόσβασης στον Εξυπηρετητή Σας

Προεπιλεγμένα, ο εξυπηρετητής σας NTP θα είναι προσβ΄ασιμος από όλους τους κόμβους στο διαδίκτυο. Ε επιλογή `restrict` στο `/etc/ntp.conf` σας επιτρέπει να ελέγχετε ποια μηχανήματα θα μπορούν να έχουν πρόσβαση στον εξυπηρετή σας.

Αν επιθυμείτε να απορρίψετε την πρόσβαση προς τον εξυπηρετητή σας NTP για όλα τα μηχανήματα, προσθέστε την ακόλουθη γραμμή στο `/etc/ntp.conf`:

```
restrict default ignore
```

Αν θέλετε μόνο να επιτρέψετε τον συγχρονισμό του εξυπηρετητή σας με μηχανήματα εντός του δικτύου σας, αλλ΄α δίχως δυνατότητα ρύθμισης του εξυπηρετητή ή να γίνουν ομοιόβαθμα με ΄αδεια συγχρονισμού, τότε αντιθέτως προσθέστε:

```
restrict 192.168.1.0 mask 255.255.255.0 nomodify notrap
```

όπου `192.168.1.0` είναι η διεύθυνση IP του δικτύου και `255.255.255.0` είναι η μ΄ασκα του δικτύου σας.

Το `/etc/ntp.conf` μπορεί να περιέχει πολλαπλές επιλογές `restrict`. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε την υποενότητα Υποστήριξη Ελέγχου Πρόσβασης `(Access Control Support)`, υποενότητα του ntp.conf(5).

30.10.4 Εκτέλεση του NTP Εξυπηρετητή Σας

Για να βεβαιωθείτε πως ο εξυπηρετητής NTP θα ξεκιν΄αει κατ΄α την δι΄αρκεια εκκίνησης του συστήματος, προσθέστε τη γραμμή `ntpd_enable="YES"`στο`/etc/rc.conf`. Για να ξεκινήσετε τον εξυπηρετητή δίχως να επανεκκινήσετε το μηχ΄ανημα σας, τρέξτε ntpd(8) προσδιορίζοντας κ΄αθε επιπρόσθετη παρ΄αμετρο από τα `ntpd_flags` στο `/etc/rc.conf`. Για παρ΄αδειγμα:

```
# ntpd -p /var/run/ntpd.pid
```

30.10.5 Χρήση του ntpd με Προσωρινή Σύνδεση στο Ίντερνετ

Το πρόγραμμα ntpd(8) δεν χρει΄αζεται μια μόνιμη σύνδεση στο Ίντερνετ για να δουλέψει σωστ΄α. Αν έχετε μια προσωρινή σύνδεση που είναι ρυθμισμένη να κ΄ανει κλήσεις μέσω τηλεφώνου (dial out on demand), είναι καλό να μην είναι η κίνηση δεδομένων του NTP το αίτιο της κλήσης ή αυτή που θα κρατ΄αει ενεργή την σύνδεση. Αν χρησιμοποιείτε PPP χρήστη, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε φίλτρα στους κώδικες παραπομπής του `/etc/ppp/ppp.conf`, όπως για παρ΄αδειγμα:

```
set filter dial 0 deny udp src eq 123
# Prevent NTP traffic from initiating dial out
set filter dial 1 permit 0 0
```

```
set filter alive 0 deny udp src eq 123
# Prevent incoming NTP traffic from keeping the connection open
set filter alive 1 deny udp dst eq 123
# Prevent outgoing NTP traffic from keeping the connection open
set filter alive 2 permit 0/0 0/0
```

Για περισσότερες λεπτομέρειες δείτε το PACKET FILTERING στην ενότητα ppp(8) και τα παραδείγματα στο /usr/share/examples/ppp/.

> **Óçìåßùóç:** Σημείωση: Μερικοί ISP μπλοκάρουν την χρήση θύρας με χαμηλό αριθμό, εμποδίζοντας στο NTP να δουλεύει αφού οι απαντήσεις δεν φτάνουν ποτέ στο μηχάνημα σας.

30.10.6 Περαιτέρω Πληροφορίες

Ε τεκμηρίωση για τους εξυπηρετητές NTP διατίθεται και σε φόρμα HTML στο /usr/share/doc/ntp/.

ÊåöÜëáéï 31 Firewalls

Συνεισφορ΄α του Joseph J. Barbish. Μετατρ΄απηκε σε SGML και ανανεώθηκε από του Brad Davis.

31.1 Σύνοψη

Το firewall (τείχος προστασίας) καθιστ΄α δυνατό το φιλτρ΄αρισμα της εισερχόμενης και εξερχόμενης κίνησης που διέρχεται από το σύστημα σας. Ένα firewall μπορεί να χρησιμοποιεί ένα ή περισσότερα σετ "κανόνων" για να επιθεωρεί τα πακέτα κατ΄α την είσοδο ή έξοδο τους από μια δικτυακή σύνδεση, και να τα επιτρέπει ή να τα απορρίπτει. Οι κανόνες του firewall μπορούν να ελέγχουν ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικ΄α των πακέτων, συμπεριλαμβανομένων μεταξύ ΄αλλων και του τύπου του πρωτοκόλλου, καθώς και την διεύθυνση ή/και θύρα (port) της αφετηρίας ή του προορισμού.

Τα firewalls μπορούν να ενισχύσουν σημαντικ΄α την ασφ΄αλεια ενός κόμβου ή ενός δικτύου. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Να προστατεύουν και να απομονώνουν τις εφαρμογές, τις υπηρεσίες και τα μηχανήματα του εσωτερικού σας δικτύου από ανεπιθύμητη κίνηση που προέρχεται από το Internet.
- Να περιορίζουν ή να αποκλείουν την πρόσβαση μηχανημ΄ατων του εσωτερικού δικτύου σε υπηρεσίες του Internet.
- Να υποστηρίζουν μετ΄αφραση δικτυακών διευθύνσεων (NAT), η οποία επιτρέπει στο εσωτερικό σας δίκτυο να χρησιμοποιεί ιδιωτικές IP διευθύνσεις και να μοιρ΄αζεται μία μοναδική σύνδεση με το Internet (είτε μέσω μίας μοναδικής δημόσιας IP διεύθυνσης, είτε μέσω ενός πλήθους δημοσίων διευθύνσεων που ανατίθενται αυτόματα).

Αφού διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα ξέρετε:

- Πως να δημιουργήσετε σωστούς κανόνες φιλτραρίσματος πακέτων.
- Τους δι΄αφορους τύπους firewall που υπ΄αρχουν στο FreeBSD και τις διαφορές τους.
- Πως να ρυθμίσετε και να χρησιμοποιήσετε το **PF** firewall του OpenBSD.
- Πως να ρυθμίσετε και να χρησιμοποιήσετε το **IPFILTER**.
- Πως να ρυθμίσετε και να χρησιμοποιήσετε το **IPFW**.

Πριν διαβ΄ασετε αυτό το κεφ΄αλαιο, θα πρέπει:

- Να κατανοείτε βασικές αρχές του FreeBSD και του Internet.

31.2 Βασικές Έννοιες των Firewalls

Υπ΄αρχουν δύο βασικοί τρόποι για τη δημιουργία κανόνων σε ένα firewall: ο "inclusive" και ο "exclusive". Ένα exclusive firewall επιτρέπει τη διέλευση όλης της κίνησης, εκτός από αυτή που ταιρι΄αζει με τους κανόνες του. Ένα inclusive firewall κ΄ανει το αν΄αποδο. Επιτρέπει μόνο τη διέλευση της κίνησης που ταιρι΄αζει με τους κανόνες του, και αποκλείει οτιδήποτε ΄αλλο.

Τα inclusive firewalls προσφέρουν πολύ καλύτερο έλεγχο της εξερχόμενης κίνησης και για το λόγο αυτό είναι καλύτερα για συστήματα που προσφέρουν υπηρεσίες στο δημόσιο Internet. Ελέγχουν επίσης και τα πακέτα που προέρχονται από το δημόσιο Internet με προορισμό το ιδιωτικό σας δίκτυο. Από προεπιλογή, όλη η κίνηση που δεν ταιριάζει με τους κανόνες απορρίπτεται και καταγράφεται. Τα inclusive firewalls είναι γενικά ασφαλέστερα από τα exclusive, καθώς μειώνουν σημαντικά την πιθανότητα διέλευσης ανεπιθύμητης κίνησης μέσα από αυτά.

> **Óçìåßùóç:** Εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά, όλα τα παραδείγματα ρυθμίσεων και κανόνων που φαίνονται σε αυτό το κεφάλαιο, δημιουργούν inclusive firewalls.

Η ασφάλεια μπορεί να γίνει ακόμα ισχυρότερη με τη χρήση ενός "stateful firewall". Αυτός ο τύπος firewall αποθηκεύει την κατάσταση των συνδέσεων που μεταφέρουν δεδομένα μέσα από αυτό, και επιτρέπει μόνο την κίνηση που είτε ταιριάζει με μια από τις υπάρχουσες συνδέσεις, ή που ξεκινά μια νέα σύνδεση. Το μειονέκτημα ενός stateful firewall είναι ότι μπορεί να είναι ευάλωτο σε επιθέσεις Denial of Service (Άρνησης Υπηρεσίας, DoS) αν δεχθεί ταυτόχρονα πολλές αιτήσεις για άνοιγμα νέων συνδέσεων σε μικρό χρονικό διάστημα. Με τα περισσότερα firewalls, είναι δυνατόν να γίνει συνδυασμός και των δύο συμπεριφορών (τόσο stateful όσο και μη-stateful) ώστε να δημιουργηθεί το βέλτιστο firewall για την συγκεκριμένη χρήση.

31.3 Προγράμματα Firewall

Το FreeBSD έχει τρία διαφορετικά προγράμματα firewall ενσωματωμένα στο βασικό σύστημα. Είναι τα: *IPFILTER* (γνωστό επίσης και ως IPF), το *IPFIREWALL* (γνωστό επίσης και ως IPFW), και το *PacketFilter* του *OpenBSD* (γνωστό επίσης και ως PF). Το FreeBSD ενσωματώνει επίσης δύο προγράμματα για διαμόρφωση κυκλοφορίας (traffic shaping, έλεγχος του διαθέσιμου εύρους ζώνης): το altq(4) και το dummynet(4). Το Dummynet είναι κατά παράδοση στενά συνδεμένο με το IPFW, και το ALTQ με το PF. Η διαμόρφωση κυκλοφορίας για το IPFILTER μπορεί τη δεδομένη στιγμή να γίνει με το IPFILTER για το NAT και το φιλτράρισμα και με το IPFW σε συνδυασμό με το dummynet(4) ή χρησιμοποιώντας το PF σε συνδυασμό με το ALTQ. Τόσο το IPFW όσο και το PF χρησιμοποιούν κανόνες για να ελέγξουν την κίνηση των πακέτων από και προς το σύστημά σας, αν και διαθέτουν διαφορετικούς τρόπους για να το επιτύχουν, και οι κανόνες τους χρησιμοποιούν διαφορετική σύνταξη.

Ο λόγος για τον οποίο το FreeBSD διαθέτει πολλαπλά firewall, είναι ότι διαφορετικοί άνθρωποι έχουν διαφορετικές ανάγκες και προτιμήσεις. Δεν υπάρχει ένα και μοναδικό firewall που να είναι το καλύτερο.

Ο συγγραφέας προτιμά το IPFILTER, καθώς οι κανόνες τύπου stateful που διαθέτει είναι λιγότερο πολύπλοκοι όταν χρησιμοποιούνται σε ένα περιβάλλον NAT, ενώ διαθέτει και ενσωματωμένο ftp proxy το οποίο τους απλοποιεί ακόμα περισσότερο, επιτρέποντας ασφαλή σύνδεση σε εξωτερικούς εξυπηρετητές FTP.

Καθώς όλα τα firewall βασίζονται στην επιθεώρηση τιμών ελέγχου των πακέτων, ο διαχειριστής που πρόκειται να δημιουργήσει τους κανόνες πρέπει να κατανοεί τον τρόπο λειτουργίας του TCP/IP, το ρόλο των διαφόρων τιμών στα πεδία ελέγχου των πακέτων και πως χρησιμοποιούνται στην ανταλλαγή πληροφοριών σε μια συνηθισμένη συνεδρία. Για περισσότερες λεπτομέρειες, διαβάστε το http://www.ipprimer.com/overview.cfm.

31.4 Το Packet Filter (PF) και το ALTQ του OpenBSD

Αναθεωρήθηκε και ενημερώθηκε από τον John Ferrell.

Τον Ιούλιο του 2003, η εφαρμογή firewall του OpenBSD (γνωστή ως PF) μεταφέρθηκε στο FreeBSD και έγινε διαθέσιμη στην Συλλογή των Ports. Το FreeBSD 5.3 που κυκλοφόρησε το 2004, ήταν η πρώτη επίσημη έκδοση η οποία περιείχε το PF ως τμήμα του βασικού πλέον συστήματος. Το PF είναι ένα ολοκληρωμένο firewall, με πλήθος χαρακτηριστικών, το οποίο επίσης διαθέτει προαιρετικά υποστήριξη για το ALTQ (Alternate Queuing). Το ALTQ προσφέρει υπηρεσίες Διασφάλισης Ποιότητας (Quality of Service, QoS).

Το OpenBSD Project κάνει εξαιρετική δουλειά στη συντήρηση του PF FAQ (http://www.openbsd.org/faq/pf/). Για το λόγο αυτό, η παρούσα ενότητα του Εγχειριδίου εστιάζει κυρίως στις ιδιαιτερότητες του PF όσο αφορά το FreeBSD, ενώ παρέχει και μερικές γενικές πληροφορίες σχετικά με τη χρήση του. Για πιο λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τη χρήση του PF, παρακαλούμε διαβάστε το PF FAQ (http://www.openbsd.org/faq/pf/).

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το PF στο FreeBSD μπορείτε να βρείτε στο http://pf4freebsd.love2party.net/.

31.4.1 Χρησιμοποιώντας τα Αρθρώματα Πυρήνα για το PF

Για να φορτώσετε το άρθρωμα πυρήνα για το PF, προσθέστε την παρακάτω γραμμή στο στο `/etc/rc.conf`:

```
pf_enable="YES"
```

Εκτελέστε έπειτα το script εκκίνησης για να φορτώσετε το άρθρωμα:

```
# /etc/rc.d/pf start
```

Σημειώστε ότι το άρθρωμα PF δεν πρόκειται να φορτωθεί αν δεν βρει το καθορισμένο αρχείο κανόνων. Το προεπιλεγμένο αρχείο είναι το `/etc/pf.conf`. Αν το αρχείο κανόνων βρίσκεται σε κάποια άλλη τοποθεσία, μπορείτε να την καθορίσετε προσθέτοντας μια γραμμή όπως την παρακάτω στο `/etc/rc.conf`:

```
pf_rules="/path/to/pf.conf"
```

Μπορείτε να βρείτε ένα παράδειγμα του αρχείου `pf.conf` στον κατάλογο `/usr/share/examples/pf`

Το άρθρωμα PF μπορεί επίσης να φορτωθεί χειροκίνητα από την γραμμή εντολών:

```
# kldload pf.ko
```

Ε υποστήριξης καταγραφής του PF παρέχεται από το άρθρωμα `pflog.ko` και μπορείτε να την φορτώσετε προσθέτοντας την παρακάτω γραμμή στο `/etc/rc.conf`:

```
pflog_enable="YES"
```

Εκτελέστε έπειτα το script εκκίνησης για να φορτώσετε το άρθρωμα:

```
# /etc/rc.d/pflog start
```

Αν χρει΄αζεστε κ΄αποιο από τα προχωρημένα χαρακτηριστικ΄α του PF, *θα πρέπει να μεταγλωττίσετε την υποστήριξη για το* PF *απευθείας μέσα στον πυρήνα.*

31.4.2 *Επιλογές του* PF *για τον Πυρήνα*

Αν και δεν είναι απαραίτητο να μεταγλωττίσετε την υποστήριξη PF *μέσα στον πυρήνα του* FreeBSD, *ίσως να θέλετε να χρησιμοποιήσετε ένα από τα προχωρημένα χαρακτηριστικ΄α του* PF *το οποίο δεν περιλαμβ΄ανεται στο ΄αρθρωμα του πυρήνα: το* pfsync(4). *Πρόκειται για μια ψευδο-συσκευή η οποία αποκαλύπτει συγκεκριμένες αλλαγές στον πίνακα καταστ΄ασεων που χρησιμοποιείται από το* PF. *Μπορεί να συνδυαστεί με το* carp(4) *για να δημιουργηθούν με το* PF firewalls *με δυνατότητα αυτόματης αλλαγής σε περίπτωση αποτυχίας* (failover). *Περισσότερες πληροφορίες σχετικ΄α με το* CARP *μπορείτε να βρείτε στο* ÔìÞìá 32.12 *του Εγχειριδίου.*

Μπορείτε να δείτε όλες τις επιλογές πυρήνα για το PF *στο αρχείο* `/usr/src/sys/conf/NOTES`. *Οι επιλογές φαίνονται επίσης παρακ΄ατω:*

```
device pf
device pflog
device pfsync
```

Ε επιλογή `device pf` *ενεργοποιεί την υποστήριξη για το* firewall “Packet Filter” (pf(4)).

Ε επιλογή `device pflog` *ενεργοποιεί την προαιρετική ψευδο-δικτυακή συσκευή* pflog(4) *που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή της κίνησης σε ένα* bpf(4) descriptor. *Ο δαίμονας* pflogd(8) *μπορεί να αποθηκεύσει την καταγραφή αυτή στο σκληρό δίσκο.*

Ε επιλογή `device pfsync` *ενεργοποιεί την προαιρετική ψευδό-δικτυακή συσκευή* pfsync(4) *η οποία χρησιμοποιείται για να ανιχνεύει “αλλαγές κατ΄αστασης”.*

31.4.3 *Επιλογές στο* `rc.conf`

Το PF *και το* pflog(4) *μπορούν να ρυθμιστούν κατ΄α την εκκίνηση με τις παρακ΄ατω καταχωρίσεις στο* rc.conf(5):

```
pf_enable="YES"                 # Enable PF (load module if required)
pf_rules="/etc/pf.conf"         # rules definition file for pf
pf_flags=""                     # additional flags for pfctl startup
pflog_enable="YES"              # start pflogd(8)
pflog_logfile="/var/log/pflog"  # where pflogd should store the logfile
pflog_flags=""                  # additional flags for pflogd startup
```

Αν πίσω από αυτό το firewall *υπ΄αρχει κ΄αποιο τοπικό δίκτυο* (LAN) *προς το οποίο επιθυμείτε να προωθήσετε πακέτα, ή αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε* NAT, *θα χρειαστείτε επίσης και την παρακ΄ατω επιλογή:*

```
gateway_enable="YES"            # Enable as LAN gateway
```

31.4.4 Δημιουργία Κανόνων Φιλτραρίσματος

Το PF διαβάζει τις ρυθμίσεις του από το pf.conf(5) (η προεπιλεγμένη τοποθεσία είναι στο `/etc/pf.conf`) και τροποποιεί, απορρίπτει ή αποδέχεται πακέτα σύμφωνα με τους κανόνες και τους ορισμούς που περιέχονται σε αυτό. Η εγκατάσταση του FreeBSD περιλαμβάνει αρκετά υποδείγματα αρχείων ρύθμισης, στην τοποθεσία `/usr/share/examples/pf/`. Παρακαλούμε να διαβάσετε το PF FAQ (http://www.openbsd.org/faq/pf/) για πλήρη ανάλυση των κανόνων του PF.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Καθώς διαβάζετε το PF FAQ (http://www.openbsd.org/faq/pf/), να έχετε υπόψη σας ότι διαφορετικές εκδόσεις του FreeBSD περιέχουν διαφορετικές εκδόσεις του PF. Τη δεδομένη στιγμή, το FreeBSD 8.*X* και οι προηγούμενες εκδόσεις χρησιμοποιούν την ίδια έκδοση του PF που χρησιμοποιεί και το OpenBSD 4.1. Το FreeBSD 9.*X* και νεώτερες εκδόσεις χρησιμοποιούν την ίδια έκδοση του PF με το OpenBSD 4.5.

Η ηλεκτρονική λίστα του FreeBSD για το packet filter firewall (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-pf) είναι ένα καλό μέρος για να κάνετε ερωτήσεις σχετικές με τη ρύθμιση και τη λειτουργία του PF firewall. Μη ξεχάσετε να ελέγξετε τα αρχεία της λίστας πριν ξεκινήσετε τις ερωτήσεις!

31.4.5 Δουλεύοντας με το PF

Χρησιμοποιήστε το pfctl(8) για να ελέγξετε το PF. Παρακάτω θα βρείτε κάποιες χρήσιμες εντολές (βεβαιωθείτε ότι έχετε διαβάσει τη σελίδα manual του pfctl(8) για να δείτε όλες τις διαθέσιμες επιλογές):

Εντολή	Σκοπός
`pfctl -e`	Ενεργοποίηση του PF
`pfctl -d`	Απενεργοποίηση του PF
`pfctl -F all -f /etc/pf.conf`	Διαγραφή όλων των κανόνων (nat, filter, state, table, κ.λ.π.) και εκ νέου ανάγνωση από το αρχείο `/etc/pf.conf`
`pfctl -s [ rules | nat | state ]`	Εκτύπωση αναφοράς σχετικά με τους κανόνες του φίλτρου, του NAT, ή του πίνακα κατάστασης
`pfctl -vnf /etc/pf.conf`	Ελέγχει το `/etc/pf.conf` για λάθη, αλλά δεν φορτώνει τους κανόνες

31.4.6 Ενεργοποίηση του ALTQ

Το ALTQ διατίθεται μόνο αν μεταγλωττίσετε απευθείας την υποστήριξη του μέσα στον πυρήνα του FreeBSD. Το ALTQ δεν υποστηρίζεται από όλα τα προγράμματα οδήγησης καρτών δικτύου. Παρακαλούμε δείτε τη σελίδα manual του altq(4) για τη λίστα των οδηγών που υποστηρίζονται στην έκδοση του FreeBSD που διαθέτετε.

Οι παρακάτω επιλογές του πυρήνα ενεργοποιούν το ALTQ και παρέχουν επιπρόσθετες λειτουργίες:

```
options         ALTQ
options         ALTQ_CBQ        # Class Bases Queuing (CBQ)
```

```
options         ALTQ_RED        # Random Early Detection (RED)
options         ALTQ_RIO        # RED In/Out
options         ALTQ_HFSC       # Hierarchical Packet Scheduler (HFSC)
options         ALTQ_PRIQ       # Priority Queuing (PRIQ)
options         ALTQ_NOPCC      # Required for SMP build
```

Η γραμμή `options ALTQ` *ενεργοποιεί το πλαίσιο λειτουργιών* ALTQ.

Η γραμμή `options ALTQ_CBQ` *ενεργοποιεί το Class Based Queuing* (CBQ). *Το* CBQ *σας επιτρέπει να χωρίσετε το εύρος ζώνης μιας σύνδεσης σε διαφορετικές κλάσεις ή ουρές, ώστε να δίνονται προτεραιότητες στην κίνηση ανάλογα με τους κανόνες του φίλτρου.*

Η γραμμή `options ALTQ_RED` *ενεργοποιεί το Random Early Detection* (RED). *Το* RED *χρησιμοποιείται για να αποφευχθεί η συμφόρηση του δικτύου. Για το σκοπό αυτό, το* RED *μετράει το μήκος της ουράς και το συγκρίνει με το μέγιστο και ελάχιστο όριο της. Αν η ουρά είναι πάνω από το μέγιστο, όλα τα νέα πακέτα θα απορρίπτονται. Σύμφωνα και με το όνομα του, το* RED *απορρίπτει πακέτα από διάφορες συνδέσεις με τυχαίο τρόπο.*

Η γραμμή `options ALTQ_RIO` *ενεργοποιεί το Random Early Detection In and Out.*

Η γραμμή `options ALTQ_HFSC` *ενεργοποιεί το Hierarchical Fair Service Curve Packet Scheduler. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το* HFSC *δείτε*: http://www-2.cs.cmu.edu/~hzhang/HFSC/main.html.

Η γραμμή `options ALTQ_PRIQ` *ενεργοποιεί το Priority Queuing* (PRIQ). *Το* PRIQ *πάντοτε περνάει πρώτα την κίνηση με τη μεγαλύτερη προτεραιότητα.*

Η γραμμή `options ALTQ_NOPCC` *ενεργοποιεί την υποστήριξη* SMP *για το* ALTQ. *Η επιλογή αυτή απαιτείται σε συστήματα* SMP.

31.5 *Το* IPFILTER (IPF) Firewall

Ο συγγραφέας του IPFILTER *είναι ο* Darren Reed. *Το* IPFILTER *δεν εξαρτάται από το λειτουργικό σύστημα: είναι μια εφαρμογή ανοικτού κώδικα που έχει μεταφερθεί στο* FreeBSD, *το* NetBSD, *το* OpenBSD, *το* SunOS, *το* HP/UX *και το* Solaris. *Το* IPFILTER *είναι υπό διαρκή και ενεργή ανάπτυξη και συντήρηση, και κυκλοφορούν τακτικά οι νέες εκδόσεις του.*

Το IPFILTER *είναι ένα* firewall *και μηχανισμός* NAT *που λειτουργεί στον πυρήνα και μπορεί να ελέγχεται και να παρακολουθείται από προγράμματα χρήστη. Οι κανόνες του* firewall *μπορούν να τίθενται σε ισχύ ή να διαγράφονται μέσω του βοηθητικού προγράμματος* ipf(8). *Οι κανόνες για το* NAT *μπορούν να τίθενται σε ισχύ ή να διαγράφονται μέσω του βοηθητικού προγράμματος* ipnat(1). *Το βοηθητικό πρόγραμμα* ipfstat(8) *μπορεί να εκτυπώσει στατιστικά εκτέλεσης για το τμήμα του* IPFILTER *που εκτελείται στον πυρήνα. Το πρόγραμμα* ipmon(8) *μπορεί να καταγράψει τις ενέργειες του* IPFILTER *στο αρχεία καταγραφής συμβάντων του συστήματος.*

Το IPF *γράφηκε αρχικά χρησιμοποιώντας μια λογική επεξεργασίας κανόνων του τύπου "ο τελευταίο κανόνας που ταιριάζει, είναι και ο νικητής" και χρησιμοποιούσε μόνο κανόνες τύπου* stateless. *Με την πάροδο του χρόνου, το* IPF *βελτιώθηκε για να περιλαμβάνει την επιλογή* "quick" *και την επιλογή* "keep state" *για* stateful *κανόνες. Οι επιλογές αυτές εκσυγχρόνισαν δραματικά τη λογική επεξεργασίας των κανόνων. Η επίσημη τεκμηρίωση του* IPF *καλύπτει μόνο τις παλιές παραμέτρους ρύθμισης και επεξεργασίας των κανόνων. Οι σύγχρονες λειτουργίες καλύπτονται μόνο ως πρόσθετες επιλογές, και έτσι δεν τονίζονται αρκετά τα πλεονεκτήματα τους στη δημιουργία ενός πολύ καλύτερου και ασφαλέστερου* firewall.

Οι οδηγίες που περιέχονται σε αυτή την ενότητα, βασίζονται στη χρήση κανόνων που περιέχουν την επιλογή "quick" καθώς και την stateful επιλογή "keep state". Αυτό είναι και το βασικό πλαίσιο λειτουργιών για την δημιουργία του σετ κανόνων ενός inclusive firewall.

Για λεπτομέρειες σχετικά με τον παλιότερο τρόπο επεξεργασίας των κανόνων, δείτε: http://www.obfuscation.org/ipf/ipf-howto.html#TOC_1 και http://coombs.anu.edu.au/~avalon/ip-filter.html.

Μπορείτε να δείτε το IPF FAQ στην τοποθεσία http://www.phildev.net/ipf/index.html.

Μπορείτε να βρείτε τις παλαιότερες δημοσιεύσεις τις λίστας ταχυδρομείου του IPFILTER στο http://marc.theaimsgroup.com/?l=ipfilter. Παρέχεται δυνατότητα αναζήτησης.

31.5.1 Ενεργοποιώντας το IPF

Το IPF περιλαμβάνεται στη βασική εγκατάσταση του FreeBSD ως άρθρωμα το οποίο μπορεί να φορτωθεί χωριστά. Το σύστημα θα φορτώσει δυναμικά το άρθρωμα του IPF αν υπάρχει η καταχώριση `ipfilter_enable="YES"` στο αρχείο `/etc/rc.conf`. Το άρθρωμα έχει δημιουργηθεί με ενεργοποιημένη την δυνατότητα καταγραφής και με την επιλογή `default pass all`. Για να αλλάξετε αυτή την προεπιλογή σε `block all`, μπορείτε απλώς να προσθέσετε τον κανόνα απόρριψης (block all) στο τέλος των κανόνων σας. Δεν χρειάζεται να μεταγλωττίσετε την επιλογή IPF στο πυρήνα του FreeBSD για το σκοπό αυτό.

31.5.2 Επιλογές για τον Πυρήνα

Δεν είναι υποχρεωτικό να μεταγλωττίσετε τις παρακάτω επιλογές στον πυρήνα του FreeBSD για να ενεργοποιήσετε το IPF. Η παρουσίαση τους εδώ είναι καθαρά ενημερωτική. Αν μεταγλωττίσετε το IPF απευθείας στον πυρήνα, δεν θα χρησιμοποιηθεί ποτέ το αντίστοιχο άρθρωμα.

Στο αρχείο `/usr/src/sys/conf/NOTES` θα βρείτε παραδείγματα καταχωρίσεων IPF για το αρχείο ρύθμισης του πυρήνα. Οι επιλογές αυτές φαίνονται επίσης παρακάτω:

```
options IPFILTER
options IPFILTER_LOG
options IPFILTER_DEFAULT_BLOCK
```

Η επιλογή `options IPFILTER` ενεργοποιεί την υποστήριξη για το "IPFILTER" firewall.

Η επιλογή `options IPFILTER_LOG` ενεργοποιεί την υποστήριξη καταγραφής του IPF, η οποία γράφει στην ψευδο-συσκευή καταγραφής πακέτων `ipl` για κάθε κανόνα που περιλαμβάνει την επιλογή `log`.

Η επιλογή `options IPFILTER_DEFAULT_BLOCK` αλλάζει την προεπιλεγμένη συμπεριφορά, ώστε κάθε πακέτο που δεν ταιριάζει με κάποιο κανόνα `pass` του firewall, να απορρίπτεται αυτόματα.

Οι παραπάνω επιλογές θα ενεργοποιηθούν μόνο αφού μεταγλωττίσετε και εγκαταστήσετε ένα προσαρμοσμένο πυρήνα που να τις περιλαμβάνει.

31.5.3 Διαθέσιμες Επιλογές για το `rc.conf`

Χρειάζεστε τις παρακάτω καταχωρίσεις στο `/etc/rc.conf` για να ενεργοποιήσετε το IPF κατά την εκκίνηση του υπολογιστή:

```
ipfilter_enable="YES"             # Start ipf firewall
```

```
ipfilter_rules="/etc/ipf.rules"   # loads rules definition text file
ipmon_enable="YES"                # Start IP monitor log
ipmon_flags="-Ds"                 # D = start as daemon
                                  # s = log to syslog
                                  # v = log tcp window, ack, seq
                                  # n = map IP & port to names
```

Αν πίσω από αυτό το firewall *υπ΄αρχει κ΄αποιο* LAN *που χρησιμοποιεί δεσμευμένες ιδιωτικές διευθύνσεις, θα χρειαστεί να προσθέσετε τις παρακ΄ατω καταχωρίσεις για να ενεργοποιήσετε τη λειτουργία* NAT:

```
gateway_enable="YES"              # Enable as LAN gateway
ipnat_enable="YES"                # Start ipnat function
ipnat_rules="/etc/ipnat.rules"    # rules definition file for ipnat
```

31.5.4 IPF

Ε εντολή ipf(8) *χρησιμοποιείται για να φορτώσει το αρχείο των κανόνων. Φυσιολογικ΄α, θα δημιουργήσετε ένα αρχείο με τους δικούς σας προσαρμοσμένους κανόνες και θα αντικαταστήσετε με αυτό εξ'ολοκλήρου τους ενσωματωμένους κανόνες του* firewall:

```
# ipf -Fa -f /etc/ipf.rules
```

Ε επιλογή `-Fa` *αδει΄αζει τους κανόνες από τους εσωτερικούς πίνακες του* firewall.

Ε επιλογή `-f` *καθορίζει το αρχείο των κανόνων που θα φορτωθεί.*

Αυτό σας δίνει την δυνατότητα να αλλ΄αξετε το αρχείο κανόνων σας, να εκτελέσετε την εντολή IPF *που αναφέραμε παραπ΄ανω, και να ανανεώσετε με αυτό τον τρόπο τους κανόνες στο* firewall *που εκτελείται ήδη με καινούργιους, χωρίς να χρειαστεί να επανεκκινήσετε το σύστημα σας. Ε μέθοδος αυτή είναι πολύ βολική για να δοκιμ΄ασετε νέους κανόνες, καθώς μπορεί να επαναληφθεί όσες φορές θέλετε.*

Δείτε τη σελίδα manual *του* ipf(8) *για λεπτομέρειες σχετικ΄α με τις υπόλοιπες επιλογές που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε με την εντολή αυτή.*

Ε εντολή ipf(8) *αναμένει ένα απλό αρχείο κειμένου ως αρχείο κανόνων. Δεν θα δεχθεί αρχείο κανόνων γραμμένο ως* script *με συμβολικές αντικαταστ΄ασεις.*

Υπ΄αρχει ωστόσο τρόπος να γρ΄αψετε κανόνες IPF *που να χρησιμοποιούν την ισχύ των συμβολικών αντικαταστ΄ασεων. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε το* Ôìþìá 31.5.9.

31.5.5 IPFSTAT

Ε προεπιλεγμένη συμπεριφορ΄α του ipfstat(8) *είναι να ανακτ΄α και να απεικονίζει το σύνολο των στατιστικών που συγκεντρώθηκαν ως αποτέλεσμα της εφαρμογής των κανόνων του χρήστη στα πακέτα που εισέρχονται και εξέρχονται από το* firewall, *από τη στιγμή της τελευταίας του εκκίνησης ή από τον τελευταίο τους μηδενισμό μέσω της εντολής* `ipf -Z`.

Δείτε τη σελίδα manual ipfstat(8) *για λεπτομέρειες.*

Ε προεπιλεγμένη έξοδος της εντολής ipfstat(8) *θα μοι΄αζει με την παρακ΄ατω:*

```
input packets: blocked 99286 passed 1255609 nomatch 14686 counted 0
 output packets: blocked 4200 passed 1284345 nomatch 14687 counted 0
 input packets logged: blocked 99286 passed 0
 output packets logged: blocked 0 passed 0
 packets logged: input 0 output 0
 log failures: input 3898 output 0
 fragment state(in): kept 0 lost 0
 fragment state(out): kept 0 lost 0
 packet state(in): kept 169364 lost 0
 packet state(out): kept 431395 lost 0
 ICMP replies: 0 TCP RSTs sent: 0
 Result cache hits(in): 1215208 (out): 1098963
 IN Pullups succeeded: 2 failed: 0
 OUT Pullups succeeded: 0 failed: 0
 Fastroute successes: 0 failures: 0
 TCP cksum fails(in): 0 (out): 0
 Packet log flags set: (0)
```

Όταν χρησιμοποιηθεί η επιλογή `-i` για τα εισερχόμενα ή η επιλογή `-o` για τα εξερχόμενα πακέτα, η εντολή θα ανακτήσει και θα απεικονίσει την αντίστοιχη λίστα κανόνων που είναι εγκατεστημένη και χρησιμοποιείται από τον πυρήνα τη δεδομένη στιγμή.

Η εντολή `ipfstat -in` δείχνει ένα αριθμημένο πίνακα κανόνων για εισερχόμενα πακέτα.

Η εντολή `ipfstat -on` δείχνει ένα αριθμημένο πίνακα κανόνων για εξερχόμενα πακέτα.

Η έξοδος θα μοιάζει με την παρακάτω:

```
@1 pass out on xl0 from any to any
@2 block out on dc0 from any to any
@3 pass out quick on dc0 proto tcp/udp from any to any keep state
```

Η εντολή `ipfstat -ih` δείχνει τον πίνακα κανόνων για τα εισερχόμενα πακέτα, τοποθετώντας μπροστά από τον κάθε κανόνα ένα αριθμό που δείχνει πόσες φορές έχει χρησιμοποιηθεί.

Η εντολή `ipfstat -oh` δείχνει τον πίνακα κανόνων για τα εξερχόμενα πακέτα, τοποθετώντας μπροστά από τον κάθε κανόνα ένα αριθμό που δείχνει πόσες φορές έχει χρησιμοποιηθεί.

Η έξοδος θα μοιάζει με την παρακάτω:

```
2451423 pass out on xl0 from any to any
354727 block out on dc0 from any to any
430918 pass out quick on dc0 proto tcp/udp from any to any keep state
```

Μια από τις πιο σημαντικές λειτουργίες της εντολής `ipfstat` είναι η επιλογή `-t` η οποία απεικονίζει τον πίνακα καταστάσεων, με τρόπο όμοιο με αυτό που χρησιμοποιεί η εντολή top(1) για να δείξει τον πίνακα διεργασιών που εκτελούνται στο FreeBSD. Όταν το firewall σας δέχεται επίθεση, η λειτουργία αυτή σας δίνει την δυνατότητα να αναγνωρίσετε και να εστιάσετε στα ίδια τα πακέτα που την αποτελούν. Οι προαιρετικές υπο-επιλογές σας δίνουν την δυνατότητα να επιλέξετε το IP αφετηρίας ή προορισμού, την θύρα, ή το πρωτόκολλο το οποίο θέλετε να παρακολουθήσετε σε πραγματικό χρόνο. Δείτε τη σελίδα manual του ipfstat(8) για περισσότερες λεπτομέρειες.

31.5.6 IPMON

Για να λειτουργήσει σωστ΄α η εντολή `ipmon`, θα πρέπει να ενεργοποιηθεί η επιλογή `IPFILTER_LOG` στον πυρήνα. Ε εντολή αυτή διαθέτει δύο διαφορετικούς τρόπους λειτουργίας. Ο προεπιλεγμένος κανονικός τρόπος λειτουργίας ενεργοποιείται όταν η εντολή χρησιμοποιείται χωρίς την επιλογή `-D`.

Ε εντολή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε λειτουργία δαίμονα όταν επιθυμείτε να έχετε ένα συνεχόμενο αρχείο καταγραφής ώστε να μπορείτε να εξετ΄ασετε τις προηγούμενες εγγραφές. Αυτός είναι και ο τρόπος με τον οποίο έχει ρυθμιστεί να συνεργ΄αζεται το FreeBSD με το IPFILTER. Το FreeBSD έχει ενσωματωμένη δυνατότητα εναλλαγής αρχείων καταγραφής. Για αυτό το λόγο, είναι καλύτερο η καταγραφή να γίνεται μέσω του syslogd(8) παρ΄α σε ένα συνηθισμένο αρχείο. Από προεπιλογή, η ρύθμιση `ipmon_flags` στο αρχείο `rc.conf` χρησιμοποιεί τις επιλογές `-Ds`:

```
ipmon_flags="-Ds" # D = start as daemon
                  # s = log to syslog
                  # v = log tcp window, ack, seq
                  # n = map IP & port to names
```

Τα πλεονεκτήματα της καταγραφής είναι προφανή. Παρέχει την δυνατότητα επισκόπησης πληροφοριών όπως τα πακέτα που απορρίφθηκαν, τις διευθύνσεις από τις οποίες λήφθηκαν, και τον προορισμό τους. Έχετε έτσι ένα σημαντικό πλεονέκτημα όταν προσπαθείτε να αναγνωρίσετε ένα εισβολέα.

Ακόμα και όταν ενεργοποιήσετε την δυνατότητα καταγραφής, το IPF δεν θα καταγρ΄αψει τίποτα αν δεν έχει γίνει η αντίστοιχη ρύθμιση στους κανόνες. Ο διαχειριστής του firewall αποφασίζει για ποιους κανόνες του σετ θέλει να ενεργοποιήσει την καταγραφή, και προσθέτει σε αυτούς την λέξη log. Φυσιολογικ΄α, η καταγραφή ενεργοποιείται μόνο σε κανόνες που απορρίπτουν πακέτα.

Είναι πολύ συνηθισμένο να περιλαμβ΄ανεται ένας κανόνας στο τέλος του συνόλου, που να απορρίπτει από προεπιλογή όλα τα πακέτα που φτ΄ανουν μέχρι εκεί (default deny). Με τον τρόπο αυτό μπορείτε να δείτε όλα τα πακέτα που δεν ταίριαξαν με κανένα κανόνα του σετ.

31.5.7 Καταγραφή του IPMON

Το **syslogd** χρησιμοποιεί τη δική του ειδική μέθοδο για το διαχωρισμό των δεδομένων καταγραφής. Διαθέτει ειδικές ομαδοποιήσεις που ονομ΄αζονται “facility” και “level”. Όταν το IPMON χρησιμοποιείται με την επιλογή `-Ds`, χρησιμοποιεί από προεπιλογή το `local0` ως όνομα “facility”. Αν το επιθυμείτε, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα παρακ΄ατω επίπεδα για περαιτέρω διαχωρισμό των δεδομένων καταγραφής:

```
LOG_INFO - packets logged using the "log" keyword as the action rather than pass or block.
LOG_NOTICE - packets logged which are also passed
LOG_WARNING - packets logged which are also blocked
LOG_ERR - packets which have been logged and which can be considered short
```

Για να ρυθμίσετε το IPFILTER να καταγρ΄αφει όλα τα δεδομένα στο `/var/log/ipfilter.log`, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε από πριν το αρχείο. Αυτό μπορεί να γίνει με την παρακ΄ατω εντολή:

```
# touch /var/log/ipfilter.log
```

Η λειτουργία του syslogd(8) μπορεί να ρυθμιστεί με καταχωρίσεις στο αρχείο `/etc/syslog.conf`. Το αρχείο `syslog.conf` προσφέρει σημαντική ευελιξία στον τρόπο με τον οποίο το **syslog** αντιμετωπίζει τα μηνύματα συστήματος που προέρχονται από εφαρμογές όπως το IPF.

Προσθέστε την παρακάτω καταχώριση στο αρχείο `/etc/syslog.conf`:

```
local0.* /var/log/ipfilter.log
```

Το `local0.*` σημαίνει ότι θα γίνεται καταγραφή όλων των μηνυμάτων αυτού του τύπου στην τοποθεσία που έχει οριστεί.

Για να ενεργοποιήσετε τις αλλαγές στο `/etc/syslog.conf` θα πρέπει να επανεκκινήσετε το μηχάνημα ή να αναγκάσετε το syslogd(8) να ξαναδιαβάσει το `/etc/syslog.conf`, εκτελώντας την εντολή `/etc/rc.d/syslogd reload`

Μην ξεχάσετε να τροποποιήσετε το `/etc/newsyslog.conf` ώστε να εναλλάσσει το αρχείο καταγραφής που δημιουργήσατε παραπάνω.

31.5.8 Η Μορφή των Μηνυμάτων Καταγραφής

Τα μηνύματα που παράγονται από την `ipmon` αποτελούνται από πεδία δεδομένων που χωρίζονται από λευκό διάστημα. Τα πεδία που είναι κοινά σε όλα τα μηνύματα, είναι τα παρακάτω:

1. Η ημερομηνία παραλαβής του πακέτου
2. Η ώρα παραλαβής του πακέτου. Έχει την μορφή HH:MM:SS.F, η οποία υποδηλώνει ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα και κλάσματα δευτερολέπτου (τα οποία μπορεί να είναι πολλά δεκαδικά ψηφία).
3. Το όνομα της διεπαφής στην οποία έγινε η επεξεργασία του πακέτου π.χ. `dc0`.
4. Ο αριθμός ομάδας και ο αύξων αριθμός του κανόνα, π.χ. `@0:17`.

Μπορείτε να δείτε τα παρακάτω με την εντολή `ipfstat -in`:

1. Το είδος της ενέργειας: p αν το πακέτο πέρασε, b αν το πακέτο απορρίφθηκε, S για σύντομο πακέτο, n αν δεν ταίριαξε με κανένα κανόνα, L για κανόνα με καταγραφή. Η σειρά προτεραιότητας στην απεικόνιση των παραπάνω, είναι S, p, b, n, L. Το κεφαλαίο P ή το B σημαίνουν ότι η καταγραφή του πακέτου έγινε λόγω κάποιας γενικής ρύθμισης καταγραφής και όχι εξαιτίας κάποιου κανόνα.
2. Οι διευθύνσεις. Πρόκειται στην πραγματικότητα για τρία πεδία: τη διεύθυνση και τη θύρα αφετηρίας (χωρίζονται με κόμμα), το σύμβολο -> και την διεύθυνση και θύρα προορισμού, π.χ. `209.53.17.22,80 -> 198.73.220.17,1722`.
3. Το `PR` ακολουθούμενο από το όνομα ή τον αριθμό του πρωτοκόλλου, π.χ. `PR tcp`.
4. Το `len` ακολουθούμενο από το μήκος της επικεφαλίδας και το συνολικό μήκος του πακέτου, π.χ. `len 20 40`.

Αν πρόκειται για πακέτο TCP, θα υπάρχει ένα επιπλέον πεδίο το οποίο θα ξεκινάει με μια παύλα και θα ακολουθείται από γράμματα τα οποία αντιστοιχούν στις επιλογές (flags) που έχουν τεθεί. Δείτε τη σελίδα manual ipf(5) για τη λίστα των γραμμάτων και των αντίστοιχων flags.

Αν πρόκειται για πακέτο ICMP, θα υπάρχουν δύο πεδία στο τέλος, το πρώτο θα είναι πάντα "ICMP" και το επόμενο θα είναι ο τύπος του μηνύματος και του υπό-μηνύματος ICMP, χωρισμένα με μια κάθετο, π.χ. ICMP 3/3 για ένα μήνυμα μη προσβάσιμης θύρας (port unreachable).

31.5.9 Δημιουργία Script Κανόνων με Συμβολική Υποκατάσταση

Ορισμένοι έμπειροι χρήστες του IPF δημιουργούν ένα αρχείο κανόνων το οποίο μπορεί να εκτελεστεί ως script με δυνατότητα συμβολικής υποκατάστασης. Το βασικό όφελος του παραπάνω, είναι ότι χρειάζεται να αλλάξετε μόνο την τιμή που σχετίζεται με το συμβολικό όνομα και όταν το script εκτελεστεί, η τιμή θα υποκατασταθεί σε όλους τους κανόνες που περιέχουν το όνομα αυτό. Καθώς πρόκειται για script, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε συμβολική υποκατάσταση για να κωδικοποιήσετε συχνάχρησιμοποιούμενες τιμές και να τις υποκαθιστάτε σε πολλαπλούς κανόνες. Αυτό φαίνεται και στο παράδειγμα που ακολουθεί.

Η σύνταξη του script που χρησιμοποιείται εδώ, είναι συμβατή με τα κελύφη sh(1), csh(1), και tcsh(1).

Τα πεδία στα οποία γίνεται συμβολική υποκατάσταση προσημειώνονται με το σήμα του δολαρίου: $.

Τα συμβολικά πεδία δεν έχουν την προσημείωση με το $.

Η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στο συμβολικό πεδίο, θα πρέπει να εσωκλείεται σε διπλά εισαγωγικά (").

Ξεκινήστε το αρχείο των κανόνων σας με κάτι αντίστοιχο με το παρακάτω:

```
############# Start of IPF rules script ########################

oif="dc0"            # name of the outbound interface
odns="192.0.2.11"    # ISP’s DNS server IP address
myip="192.0.2.7"     # my static IP address from ISP
ks="keep state"
fks="flags S keep state"

# You can choose between building /etc/ipf.rules file
# from this script or running this script "as is".
#
# Uncomment only one line and comment out another.
#
# 1) This can be used for building /etc/ipf.rules:
#cat > /etc/ipf.rules << EOF
#
# 2) This can be used to run script "as is":
/sbin/ipf -Fa -f - << EOF

# Allow out access to my ISP’s Domain name server.
pass out quick on $oif proto tcp from any to $odns port = 53 $fks
pass out quick on $oif proto udp from any to $odns port = 53 $ks

# Allow out non-secure standard www function
pass out quick on $oif proto tcp from $myip to any port = 80 $fks

# Allow out secure www function https over TLS SSL
pass out quick on $oif proto tcp from $myip to any port = 443 $fks
EOF
################## End of IPF rules script ########################
```

Αυτό είναι όλο. Στο παραπάνω παράδειγμα δεν είναι σημαντικοί οι κανόνες, αλλά ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν και παίρνουν τιμές τα πεδία υποκατάστασης. Αν το παραπάνω παράδειγμα

βρίσκονταν σε ένα αρχείο με το όνομα `/etc/ipf.rules.script`, θα μπορούσατε να επαναφορτώσετε αυτούς τους κανόνες με την παρακάτω εντολή:

```
# sh /etc/ipf.rules.script
```

Υπάρχει ένα πρόβλημα όταν χρησιμοποιούνται αρχεία κανόνων με ενσωματωμένους συμβολισμούς: Το IPF δεν καταλαβαίνει τη συμβολική υποκατάσταση, και δεν μπορεί να διαβάσει αυτά τα scripts άμεσα.

Ένα τέτοιο script μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ένα από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Αφαιρέστε το σχόλιο από τη γραμμή που ξεκινάει με `cat`, και μετατρέψτε σε σχόλιο τη γραμμή που ξεκινάει με `/sbin/ipf`. Τοποθετήστε το `ipfilter_enable="YES"` στο αρχείο `/etc/rc.conf` όπως συνήθως, και εκτελέστε το script μια φορά μετά από κάθε αλλαγή για να δημιουργήσετε ή να ενημερώσετε το `/etc/ipf.rules`.
- Απενεργοποιήστε το IPFILTER στα scripts εκκίνησης του συστήματος, προσθέτοντας την καταχώριση `ipfilter_enable="NO"` (πρόκειται για την προεπιλεγμένη τιμή) στο αρχείο `/etc/rc.conf`.

  Προσθέστε ένα script όπως το παρακάτω στον κατάλογο εκκίνησης `/usr/local/etc/rc.d/`. Το script θα πρέπει να έχει ένα προφανές όνομα, όπως `ipf.loadrules.sh`. Η επέκταση `.sh` είναι υποχρεωτική.

  ```
  #!/bin/sh
  sh /etc/ipf.rules.script
  ```

  Οι άδειες σε αυτό το αρχείο, θα πρέπει να επιτρέπουν ανάγνωση, εγγραφή και εκτέλεση για τον χρήστη `root`.

  ```
  # chmod 700 /usr/local/etc/rc.d/ipf.loadrules.sh
  ```

Οι κανόνες του IPF θα φορτώνονται πλέον κατά την εκκίνηση του συστήματος σας.

31.5.10 Το Σύνολο Κανόνων του IPF

Ως "σύνολο κανόνων" στο IPF, ορίζουμε μια ομάδα κανόνων που έχουν γραφεί για να επιτρέπουν ή να απορρίπτουν πακέτα ανάλογα με τις τιμές που περιέχονται σε αυτά. Η διπλής κατεύθυνσης ανταλλαγή πακέτων μεταξύ υπολογιστών αποτελεί μια συνεδρία. Το σύνολο κανόνων του firewall επεξεργάζεται τόσο τα πακέτα που έρχονται από το Internet, όσο και τα πακέτα που παράγονται από το σύστημα ως απάντηση σε αυτά. Κάθε υπηρεσία TCP/IP (π.χ. telnet, www, mail, κ.λ.π.) καθορίζεται από το πρωτόκολλο και την προνομιακή (privileged) θύρα που χρησιμοποιεί για να δέχεται αιτήματα εξυπηρέτησης. Τα πακέτα που προορίζονται για μια συγκεκριμένη υπηρεσία, ξεκινούν από τη διεύθυνση αφετηρίας χρησιμοποιώντας μια μη-προνομιακή θύρα και καταλήγουν στη συγκεκριμένη θύρα υπηρεσίας στον προορισμό. Όλες οι παραπάνω παράμετροι (θύρες και διευθύνσεις) μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήρια επιλογής για την δημιουργία κανόνων που επιτρέπουν ή εμποδίζουν την πρόσβαση σε υπηρεσίες.

Το IPF γράφτηκε αρχικά χρησιμοποιώντας μια λογική επεξεργασίας κανόνων του τύπου "ο τελευταίος κανόνας που ταιριάζει, είναι ο νικητής" και χρησιμοποιούσε μόνο κανόνες stateless. Με την πάροδο του χρόνου, το IPF ενισχύθηκε με την επιλογή "quick" και με δυνατότητα αποθήκευσης κατάστασης μέσω της επιλογής "keep state". Με τον τρόπο αυτό, εκσυγχρονίστηκε δραματικά η λογική επεξεργασίας των κανόνων.

Οι οδηγίες που περιέχονται σε αυτή την ενότητα βασίζονται στη χρήση κανόνων που περιέχουν την επιλογή “quick” και την επιλογή “keep state” για τη διατήρηση της κατ΄αστασης. Αυτές είναι και οι βασικές λειτουργίες για την κωδικοποίηση του συνόλου κανόνων ενός inclusive firewall.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Όταν δουλεύετε με τους κανόνες του firewall, θα πρέπει να είστε πολύ προσεκτικοί. Αν β΄αλετε λανθασμένες ρυθμίσεις, μπορεί να κλειδωθείτε έξω από τον εξυπηρετητή σας. Για να είστε ασφαλείς, είναι προτιμότερο να κ΄ανετε τις αρχικές σας ρυθμίσεις από την τοπική κονσόλα, παρ΄α μέσω απομακρυσμένης σύνδεσης (π.χ. μέσω **ssh**).

31.5.11 Συντακτικό Κανόνων

Το συντακτικό των κανόνων που παρουσι΄αζουμε εδώ, έχει απλοποιηθεί ώστε να απεικονίζει τη σύγχρονη stateful υλοποίηση και τη λογική του τύπου “ο πρώτος κανόνας που ταιρι΄αζει είναι και ο νικητής”. Για την περιγραφή του παλιότερου τρόπου λειτουργίας, διαβ΄αστε τη σελίδα manual του ipf(8).

Ο χαρακτήρας # χρησιμοποιείται για να επισημ΄ανει την αρχή ενός σχολίου, και μπορεί να εμφανίζεται στο τέλος μιας γραμμής κανόνα ή στη δική του γραμμή. Οι κενές γραμμές αγνοούνται.

Οι κανόνες περιέχουν λέξεις-κλειδι΄α. Οι λέξεις αυτές θα πρέπει να κωδικοποιηθούν με συγκεκριμένη σειρ΄α από τα αριστερ΄α προς τα δεξι΄α της γραμμής. Οι λέξεις-κλειδι΄α φαίνονται παρακ΄ατω με έντονα γρ΄αμματα. Μερικές λέξεις έχουν υπο-επιλογές οι οποίες μπορεί να είναι επίσης λέξεις-κλειδι΄α και να περιλαμβ΄ανουν επίσης περισσότερες υπο-επιλογές. Κ΄αθε μια από τις επικεφαλίδες στο παρ΄αδειγμα που φαίνεται παρακ΄ατω έχει μια κεφαλίδα με έντονα γρ΄αμματα η οποία επεξηγεί το περιεχόμενο της.

ACTION IN-OUT OPTIONS SELECTION STATEFUL PROTO SRC_ADDR,DST_ADDR OBJECT PORT_NUM TCP_FLAG STATEFUL

ACTION = block | pass

IN-OUT = in | out

OPTIONS = log | quick | on interface-name

SELECTION = proto value | source/destination IP | port = number | flags flag-value

PROTO = tcp/udp | udp | tcp | icmp

SRC_ADD,DST_ADDR = all | from object to object

OBJECT = IP address | any

PORT_NUM = port number

TCP_FLAG = S

STATEFUL = keep state

31.5.11.1 ACTION

Ε ενέργεια (action) δείχνει τι πρέπει να γίνει με το πακέτο αν ταιρι΄αζει με τον κανόνα του φίλτρου. Κ΄αθε κανόνας πρέπει να διαθέτει μια ενέργεια. Οι ενέργειες που αναγνωρίζονται, φαίνονται παρακ΄ατω:

Το `block` δείχνει ότι το πακέτο θα πρέπει να απορριφθεί αν ταιριάζει με τις παραμέτρους επιλογής του κανόνα.

Το `pass` δείχνει ότι το πακέτο θα πρέπει να εξέλθει από το firewall, αν ταιριάζει με τις παραμέτρους επιλογής του κανόνα.

31.5.11.2 IN-OUT

Κάθε κανόνας του φίλτρου πρέπει υποχρεωτικά να διευκρινίζει με σαφήνεια αν αναφέρεται στην είσοδο ή την έξοδο πακέτων. Η επόμενη λέξη-κλειδί πρέπει να είναι `in` ή `out` και αν δεν υπάρχει, ο κανόνας θα αποτύχει κατά το συντακτικό έλεγχο.

Το `in` σημαίνει ότι ο κανόνας θα εφαρμοστεί σε ένα εισερχόμενο πακέτο το οποίο μόλις λήφθηκε στη διεπαφή που συνδέεται με το Διαδίκτυο.

Το `out` σημαίνει ότι ο κανόνας θα εφαρμοστεί σε ένα πακέτο που προορίζεται για έξοδο μέσω της διεπαφής που συνδέεται με το Διαδίκτυο.

31.5.11.3 OPTIONS

> **Óçìåßùóç:** Οι παρακάτω επιλογές πρέπει να χρησιμοποιηθούν με τη σειρά που φαίνονται εδώ.

Το `log` δείχνει ότι η επικεφαλίδα του πακέτου θα γραφεί στο αρχείο καταγραφής του `ipl` (όπως περιγράφεται στην ενότητα LOGGING που ακολουθεί) αν οι παράμετροι της επιλογής ταιριάζουν με το πακέτο.

Το `quick` δείχνει ότι αν οι παράμετροι της επιλογής ταιριάζουν με το πακέτο, ο συγκεκριμένος κανόνας θα είναι και ο τελευταίος κανόνας που θα ελεγχθεί. Η επιλογή αυτή είναι υποχρεωτική για τη σύγχρονη λογική επεξεργασίας πακέτων.

Το `on` δείχνει το όνομα της διεπαφής που θα ενσωματωθεί στις παραμέτρους επιλογής. Τα ονόματα των διεπαφών φαίνονται όταν εκτελείται η εντολή ifconfig(8). Χρησιμοποιώντας την επιλογή αυτή, ο κανόνας θα ελεγχθεί μόνο αν το πακέτο διέρχεται μέσω της συγκεκριμένης διεπαφής και προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση (εισερχόμενα/εξερχόμενα). Η επιλογή αυτή είναι υποχρεωτική για την σύγχρονη λογική επεξεργασίας των κανόνων.

Όταν γίνεται καταγραφή ενός πακέτου, οι επικεφαλίδες γράφονται στην ψευδο-συσκευή καταγραφής πακέτων IPL. Μετά την εντολή `log`, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω παράμετροι (με τη σειρά που φαίνονται):

Το `body` δείχνει ότι θα γίνει καταγραφή των πρώτων 128 bytes των περιεχομένων του πακέτου, που βρίσκονται αμέσως μετά την επικεφαλίδα.

Η επιλογή `first` συνίσταται να χρησιμοποιηθεί αν η επιλογή `log` χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την `keep state`. Με τον τρόπο αυτό γίνεται καταγραφή μόνο του πρώτου πακέτου (με το οποίο ξεκίνησε η επικοινωνία), και όχι όλων των υπολοίπων τα οποία ταιριάζουν με την πληροφορία “keep state”.

31.5.11.4 SELECTION

Οι λέξεις κλειδί α που περιγρ αφονται σε αυτή την ενότητα, χρησιμοποιούνται για να περιγρ αψουν ποιες ιδιότητες του πακέτου θα διερευνηθούν για να καθοριστεί αν ταιρι αζει ή όχι με τους κανόνες. Μια λέξη-κλειδί ορίζει το κεντρικό θέμα και ακολουθείται από ΄αλλες λέξεις που ορίζουν τις ακριβείς επιλογές. Πρέπει π΄αντοτε να επιλέγεται μια από αυτές τις λέξεις. Παρέχονται οι παρακ΄ατω ιδιότητες γενικής χρήσης οι οποίες πρέπει να χρησιμοποιηθούν με αυτή τη σειρ΄α:

31.5.11.5 PROTO

Το `proto` είναι η βασική λέξη, και πρέπει να γρ΄αφεται μαζί με κ΄αποια αντίστοιχη τιμή για περαιτέρω επιλογή. Ε τιμή επιτρέπει το ταίριασμα με ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο. Είναι υποχρεωτικό να χρησιμοποιηθεί για να λειτουργεί η σύγχρονη λογική επεξεργασίας των κανόνων.

Τα ονόματα πρωτοκόλλων που αναγνωρίζονται και μπορούν να χρησιμοποιηθούν, είναι τα `tcp/udp | udp | tcp | icmp` ή οποιαδήποτε ΄αλλα εμφανίζονται στο `/etc/protocols`. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ειδικό όνομα `tcp/udp` το οποίο ταιρι΄αζει είτε με πακέτο TCP είτε με UDP. Ε ειδική αυτή ονομασία προστέθηκε ώστε να αποφεύγονται διπλοί, αλλ΄α κατ΄α τα ΄αλλα όμοιοι, κανόνες.

31.5.11.6 SRC_ADDR/DST_ADDR

Ε λέξη `all` είναι ουσιαστικ΄α συνώνυμη με την φρ΄αση “from any to any” χωρίς να υπ΄αρχουν ΄αλλες παρ΄αμετροι για το ταίριασμα.

Όταν χρησιμοποιείται το `from src to dst`, οι λέξεις `from` και `to` δηλώνουν διευθύνσεις IP που θα χρησιμοποιηθούν για το ταίριασμα. Οι κανόνες πρέπει να καθορίζουν τις παραμέτρους τόσο της αφετηρίας όσο και του προορισμού. Ε λέξη `any` έχει την ειδική ιδιότητα να ταιρι΄αζει με οποιαδήποτε διεύθυνση IP. Παραδείγματα χρήσης: `from any to any` ή `from 0.0.0.0/0 to any` ή `from any to 0.0.0.0/0` ή `from 0.0.0.0 to any` ή `from any to 0.0.0.0`.

Δεν υπ΄αρχει τρόπος να περιγραφούν περιοχές IP διευθύνσεων που δεν μπορούν να εκφραστούν εύκολα με τη μορφή αριθμών χωρισμένων με τελείες / μ΄ασκας υποδικτύου. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το βοηθητικό πρόγραμμα `net-mgmt/ipcalc` για διευκόλυνση σας στους υπολογισμούς. Δείτε την δικτυακή τοποθεσία του προγρ΄αμματος για περισσότερες πληροφορίες: http://jodies.de/ipcalc.

31.5.11.7 PORT

Το ταίριασμα με κ΄αποια συγκεκριμένη θύρα αφετηρίας ή/και προορισμού (αν υπ΄αρχει) εφαρμόζεται μόνο σε πακέτα TCP και UDP. Κατ΄α την δημιουργία συγκρίσεων με θύρες, μπορείτε είτε να χρησιμοποιήσετε τον αριθμό της θύρας, είτε το όνομα της αντίστοιχης υπηρεσίας από το αρχείο `/etc/services`. Όταν η θύρα εμφανίζεται ως τμήμα του αντικειμένου `from`, το ταίριασμα θα γίνει με την θύρα της αφετηρίας. Όταν εμφανίζεται ως τμήμα του αντικειμένου `to`, το ταίριασμα θα γίνει με τη θύρα προορισμού. Για να λειτουργεί η σύγχρονη λογική ταιρι΄ασματος κανόνων, θα πρέπει οπωσδήποτε να υπ΄αρχει η επιλογή θύρας στο αντικείμενο `to`. Παρ΄αδειγμα χρήσης: `from any to any port = 80`

Οι συγκρίσεις που αναφέρονται σε μια μόνο θύρα, μπορούν να γίνουν με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, χρησιμοποιώντας διαφορετικούς τελεστές σύγκρισης. Είναι επίσης δυνατόν να καθοριστούν ολόκληρες περιοχές από θύρες.

port "=" | "!=" | "<" | ">" | "<=" | ">=" | "eq" | "ne" | "lt" | "gt" | "le" | "ge".

Για να καθορίσετε περιοχές θυρών, χρησιμοποιήστε port "<>" | "><"

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Μετά τις παραμέτρους για το ταίριασμα της αφετηρίας και του προορισμού, οι παρακάτω δύο παράμετροι είναι υποχρεωτικές για να λειτουργεί η σύγχρονη λογική επεξεργασίας των κανόνων.

31.5.11.8 TCP_FLAG

Τα flags είναι ενεργά μόνο στο φιλτράρισμα του πρωτοκόλλου TCP. Το κάθε γράμμα αντιπροσωπεύει ένα πιθανό flag το για το οποίο γίνεται ανίχνευση στην επικεφαλίδα του πακέτου TCP.

Ε σύγχρονη λογική επεξεργασίας των κανόνων, χρησιμοποιεί την παράμετρο `flags S` για την αναγνώριση της έναρξης μια συνεδρίας tcp.

31.5.11.9 STATEFUL

Σε ένα κανόνα που επιτρέπει (pass) το πέρασμα των πακέτων, η επιλογή `keep state` δείχνει ότι θα πρέπει να ενεργοποιείται η λειτουργία stateful filtering όταν το πακέτο ταιριάζει με τα κριτήρια επιλογής.

> **Óçìåßùóç:** Ε επιλογή αυτή είναι υποχρεωτική για τη λειτουργία της σύγχρονης λογικής επεξεργασίας κανόνων.

31.5.12 Φιλτράρισμα με Διατήρηση της Κατάστασης (stateful)

Το stateful φιλτράρισμα, αντιμετωπίζει την κίνηση του δικτύου ως μιας διπλής κατεύθυνσης ανταλλαγή πακέτων τα οποία δημιουργούν μια συνεδρία. Όταν ενεργοποιηθεί, η διατήρηση της κατάστασης (keep-state) δημιουργεί δυναμικά εσωτερικούς κανόνες για κάθε πακέτο το οποίο ανταλλάσσεται κατά τη διάρκεια αυτής της συνεδρίας. Έχει επίσης τη δυνατότητα να διερευνήσει αν ακολουθούνται οι έγκυροι κανόνες ανταλλαγής μηνυμάτων μεταξύ του αποστολέα και του παραλήπτη. Οποιαδήποτε πακέτα δεν ταιριάζουν με το πρότυπο αυτής της επικοινωνίας, απορρίπτονται ως ψεύτικα.

Ε διατήρηση της κατάστασης επιτρέπει επίσης να περάσουν τα πακέτα ICMP που σχετίζονται με μια συνεδρία TCP ή UDP. Έτσι, αν ληφθούν πακέτα ICMP τύπου 3 code 4 ως απάντηση κατά τη διάρκεια της επίσκεψης σας σε μια ιστοσελίδα, (η οποία επιτρέπεται από τον αντίστοιχο κανόνα εξερχομένων), θα τους επιτραπεί η είσοδος. Οποιοδήποτε πακέτο για το οποίο το IPF είναι σίγουρο ότι πρόκειται για τμήμα μιας ενεργής συνεδρίας, θα περάσει ακόμα και αν είναι διαφορετικό πρωτόκολλο.

Αυτό που συμβαίνει είναι το παρακάτω:

Τα πακέτα που προορίζονται να εξέλθουν μέσω της διεπαφής που συνδέεται στο Internet, ελέγχονται αρχικά σύμφωνα με το δυναμικό πίνακα καταστάσεων. Αν το πακέτο ταιριάζει με το επόμενο που αναμένεται σε μια ενεργή συνεδρία, εξέρχεται από το firewall και ταυτόχρονα ενημερώνεται η κατάσταση της συγκεκριμένης συνεδρίας στον παραπάνω δυναμικό πίνακα. Τα υπόλοιπα πακέτα

(που δεν ταιρι΄αζουν με κ΄αποια συνεδρία σε εξέλιξη) ελέγχονται σύμφωνα με το σύνολο κανόνων για τα εξερχόμενα πακέτα.

Τα πακέτα που έρχονται από τη διεπαφή που είναι συνδεμένη με το Internet, ελέγχονται αρχικ΄α μέσω του δυναμικού πίνακα καταστ΄ασεων. Αν το πακέτο ταιρι΄αζει με το επόμενο που αναμένεται σε μια ενεργή συνεδρία, εξέρχεται από το firewall και ταυτόχρονα ενημερώνεται η κατ΄ασταση της συγκεκριμένης συνεδρίας στον παραπ΄ανω πίνακα. Τα υπόλοιπα πακέτα (που δεν ταιρι΄αζουν με κ΄αποια συνεδρία σε εξέλιξη) ελέγχονται σύμφωνα με το σύνολο κανόνων για τα εισερχόμενα πακέτα.

Όταν η επικοινωνία ολοκληρωθεί, διαγρ΄αφεται από τον δυναμικό πίνακα καταστ΄ασεων.

Το stateful φιλτρ΄αρισμα επιτρέπει να εστι΄ασουμε την προσοχή μας στην αποδοχή ή απόρριψη των νέων συνδέσεων. Αν επιτραπεί μια νέα συνεδρία, όλα τα υπόλοιπα πακέτα της θα επιτρέπονται αυτόματα, ενώ τυχόν ψεύτικα πακέτα θα απορρίπτονται επίσης αυτόματα. Το stateful φιλτρ΄αρισμα διαθέτει μια σειρ΄α από προχωρημένες ικανότητες διερεύνησης των πακέτων, με δυνατότητα να αμύνεται σε πολλές διαφορετικές μεθόδους που χρησιμοποιούν οι επιτιθέμενοι.

31.5.13 Παρ΄αδειγμα Συνόλου Κανόνων για ένα Inclusive Firewall

Το παρακ΄ατω σύνολο κανόνων δίνεται ως παρ΄αδειγμα για να φτι΄αξετε ένα ιδιαίτερα ασφαλές inclusive firewall. Ένα inclusive firewall επιτρέπει το πέρασμα μόνο των υπηρεσιών που ταιρι΄αζουν με τους κανόνες που έχει για αποδοχή πακέτων, και απορρίπτει όλα τα υπόλοιπα. Τα firewalls που προστατεύουν ΄αλλα μηχανήματα (τα οποία καλούνται και "network firewalls") θα πρέπει να διαθέτουν τουλ΄αχιστον δύο διεπαφές. Ε μια διεπαφή συνδέεται με το τοπικό δίκτυο (LAN) το οποίο θεωρείται έμπιστο, και η ΄αλλη με το δημόσιο Internet. Εναλλακτικ΄α, ένα firewall μπορεί να προστατεύει μόνο το σύστημα στο οποίο εκτελείται—αυτό καλείται "host based firewall" και είναι κατ΄αλληλο ιδιαίτερα για εξυπηρετητές που λειτουργούν σε μη έμπιστα δίκτυα.

Όλα τα συστήματα τύπου UNIX, συμπεριλαμβανομένου και του FreeBSD, έχουν σχεδιαστεί να χρησιμοποιούν την διεπαφή `lo0` και την IP διεύθυνση `127.0.0.1` για εσωτερική επικοινωνία μέσα στο ίδιο το λειτουργικό σύστημα. Το firewall πρέπει να περιέχει κανόνες που να επιτρέπουν την ελεύθερη και χωρίς περιορισμούς κίνηση των ειδικών αυτών εσωτερικών πακέτων.

Οι κανόνες που εξουσιοδοτούν την πρόσβαση προς το Internet, ορίζονται στην διεπαφή του δικτύου που συνδέεται σε αυτό. Οι κανόνες αυτοί ελέγχουν τόσο την εισερχόμενη όσο και την εξερχόμενη κίνηση στο Internet. Ε διεπαφή αυτή μπορεί να είναι η `tun0` που χρησιμοποιείται στο PPP χρήστη, ή ακόμα και η κ΄αρτα δικτύου που συνδέεται σε ένα DSL router ή modem.

Σε περίπτωση που μια ή περισσότερες κ΄αρτες δικτύου συνδέονται σε εσωτερικ΄α ιδιωτικ΄α δίκτυα πίσω από το firewall, θα πρέπει να υπ΄αρχουν οι αντίστοιχοι κανόνες που να επιτρέπουν την ελεύθερη διακίνηση των πακέτων αν΄αμεσα στις διεπαφές αυτές ή/και στο Internet.

Οι κανόνες πρέπει να οργανώνονται σε τρεις κύριες ενότητες: αρχικ΄α όλες οι διεπαφές στις οποίες επιτρέπεται η ελεύθερη διακίνηση δεδομένων, έπειτα η διεπαφή από την οποία εξέρχονται τα πακέτα προς το δημόσιο δίκτυο (Internet) και τέλος η διεπαφή από την οποία λαμβ΄ανονται πακέτα από το Internet.

Σε κ΄αθε μια από τις ενότητες των διεπαφών που συνδέονται στο Internet, πρέπει να τοποθετούνται πρώτοι οι κανόνες που ταιρι΄αζουν συχνότερα με την αντίστοιχη κίνηση. Ο τελευταίος κανόνας της ενότητας θα πρέπει να απορρίπτει και να καταγρ΄αφει όλα τα πακέτα της συγκεκριμένης διεπαφής/κατεύθυνσης.

Ε ενότητα των Εξερχομένων (Outbound) στο ακόλουθο σύνολο κανόνων, περιέχει μόνο κανόνες τύπου `pass` οι οποίοι επιτρέπουν (μέσω κατ΄αλληλων τιμών στις παραμέτρους τους) σε συγκεκριμένες υπηρεσίες να αποκτήσουν πρόσβαση στο Internet. Όλοι οι κανόνες διαθέτουν τις επιλογές `quick`, `on`, `proto`, `port` και `keep state`. Οι κανόνες `proto tcp` περιλαμβ΄ανουν την επιλογή `flag` ώστε να αναγνωρίζουν την αίτηση έναρξης της συνεδρίας και να ενεργοποιούν τη λειτουργία διατήρησης της κατ΄αστασης (stateful).

Στην ενότητα των εισερχόμενων πακέτων (Inbound) που φαίνεται παρακ΄ατω, πρώτοι εμφανίζονται οι κανόνες που χρησιμοποιούνται για την απόρριψη των ανεπιθύμητων πακέτων. Αυτό γίνεται για δύο διαφορετικούς λόγους. Ο πρώτος είναι ότι τα κακόβουλα πακέτα μπορεί εν μέρει να ταιρι΄αζουν με κ΄αποια χαρακτηριστικ΄α της έγκυρης κίνησης. Τα πακέτα αυτ΄α θα πρέπει να απορριφθούν, αντί να γίνουν δεκτ΄α από κ΄αποιο επόμενο κανόνα `allow`. Ο δεύτερος είναι ότι μπορείτε να απορρίψετε συγκεκριμένα πακέτα τα οποία γνωρίζετε ότι δεν είναι έγκυρα, αλλ΄α σας είναι αδι΄αφορη η καταγραφή τους. Με τον τρόπο αυτό εμποδίζεται η λήψη και καταγραφή τους από τον τελευταίο κανόνα. Ο τελευταίος κανόνας τυπικ΄α απορρίπτει και καταγρ΄αφει όλα τα πακέτα που έφτασαν μέχρι αυτόν. Ο κανόνας αυτός χρησιμοποιείται για την παροχή νομικών αποδείξεων σε περίπτωση που κινήσετε δικαστική διαδικασία κατ΄α ατόμων που προέβησαν σε επιθέσεις στο σύστημα σας.

Θα πρέπει επίσης να εξασφαλίσετε ότι το σύστημα σας δεν θα δώσει καμι΄α απ΄αντηση σε κανένα από τα ανεπιθύμητα πακέτα. Τα πακέτα αυτ΄α θα πρέπει να απορριφθούν και να εξαφανιστούν. Με τον τρόπο αυτό, ο επιτιθέμενος δεν έχει καμι΄α γνώση αν τα πακέτα του έφτασαν μέχρι το σύστημα σας. Όσο λιγότερα μπορούν να μ΄αθουν οι επιτιθέμενοι σχετικ΄α με το σύστημα σας, τόσο περισσότερο χρόνο θα χρειαστεί να επενδύσουν για να καταφέρουν να σας βλ΄αψουν στα αλήθεια. Οι κανόνες με την επιλογή `log first` καταγρ΄αφουν το συμβ΄αν μόνο την πρώτη φορ΄α που ενεργοποιούνται. Ε επιλογή αυτή περιλαμβ΄ανεται στον κανόνα `nmap OS fingerprint` στο παρ΄αδειγμα που φαίνεται παρακ΄ατω. Το βοηθητικό πρόγραμμα `security/nmap` χρησιμοποιείται συχν΄α από κακόβουλα ΄ατομα, που προσπαθούν με αυτό τον τρόπο να αναγνωρίσουν το λειτουργικό σύστημα του μηχανήματος σας.

Κ΄αθε φορ΄α που υπ΄αρχει καταγραφή από κ΄αποιο κανόνα με την επιλογή `log first`, θα πρέπει να εκτελέσετε την εντολή `ipfstat -hio` για να δείτε πόσες φορές έχει ενεργοποιηθεί αυτός ο κανόνας συνολικ΄α. Έτσι θα ξέρετε αν π.χ. σας κ΄ανουν επίθεση υπερχείλισης (flood).

Δείτε το αρχείο `/etc/services` για να βρείτε αριθμούς θυρών που δεν αναγνωρίζετε. Μπορείτε επίσης να επισκεφθείτε την τοποθεσία http://www.securitystats.com/tools/portsearch.php και να κ΄ανετε αναζήτηση για τη συγκεκριμένη θύρα, ώστε να δείτε ποια υπηρεσία εξυπηρετεί.

Δείτε την επόμενη τοποθεσία για τις θύρες που χρησιμοποιούνται συνήθως από κακόβουλα προγρ΄αμματα (trojans): http://www.simovits.com/trojans/trojans.html.

Το παρακ΄ατω σύνολο κανόνων είναι αρκετ΄α πλήρες και πολύ ασφαλές. Δημιουργεί firewall τύπου `inclusive`, και έχει δοκιμαστεί σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας. Μπορεί να εξυπηρετήσει το ίδιο καλ΄α και το δικό σας σύστημα. Απλώς μετατρέψτε σε σχόλιο τους κανόνες για τις υπηρεσίες που δεν θέλετε να ενεργοποιήσετε.

Για να αποφύγετε την καταγραφή ανεπιθύμητων μηνυμ΄ατων, απλώς προσθέστε ένα αντίστοιχο κανόνα απόρριψης (`block`) στην ενότητα των εισερχομένων (inbound).

Θα πρέπει να αλλ΄αξετε το όνομα της διεπαφής `dc0` του παραδείγματος, με το πραγματικό όνομα της κ΄αρτας δικτύου που συνδέει το σύστημα σας με το Internet. Για όσους χρησιμοποιούν το PPP χρήστη, το όνομα θα είναι `tun0`.

Προσθέστε τις ακόλουθες καταχωρίσεις στο αρχείο `/etc/ipf.rules`:

```
#################################################################
# No restrictions on Inside LAN Interface for private network
# Not needed unless you have LAN
#################################################################

#pass out quick on xl0 all
#pass in quick on xl0 all

#################################################################
# No restrictions on Loopback Interface
#################################################################
pass in quick on lo0 all
pass out quick on lo0 all

#################################################################
# Interface facing Public Internet (Outbound Section)
# Match session start requests originating from behind the
# firewall on the private network
# or from this gateway server destined for the public Internet.
#################################################################

# Allow out access to my ISP’s Domain name server.
# xxx must be the IP address of your ISP’s DNS.
# Dup these lines if your ISP has more than one DNS server
# Get the IP addresses from /etc/resolv.conf file
pass out quick on dc0 proto tcp from any to xxx port = 53 flags S keep state
pass out quick on dc0 proto udp from any to xxx port = 53 keep state

# Allow out access to my ISP’s DHCP server for cable or DSL networks.
# This rule is not needed for ’user ppp’ type connection to the
# public Internet, so you can delete this whole group.
# Use the following rule and check log for IP address.
# Then put IP address in commented out rule & delete first rule
pass out log quick on dc0 proto udp from any to any port = 67 keep state
#pass out quick on dc0 proto udp from any to z.z.z.z port = 67 keep state


# Allow out non-secure standard www function
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 80 flags S keep state

# Allow out secure www function https over TLS SSL
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 443 flags S keep state

# Allow out send & get email function
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 110 flags S keep state
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 25 flags S keep state

# Allow out Time
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 37 flags S keep state

# Allow out nntp news
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 119 flags S keep state
```

```
# Allow out gateway & LAN users’ non-secure FTP ( both passive & active modes)
# This function uses the IPNAT built in FTP proxy function coded in
# the nat rules file to make this single rule function correctly.
# If you want to use the pkg_add command to install application packages
# on your gateway system you need this rule.
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 21 flags S keep state

# Allow out ssh/sftp/scp (telnet/rlogin/FTP replacements)
# This function is using SSH (secure shell)
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 22 flags S keep state

# Allow out insecure Telnet
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 23 flags S keep state

# Allow out FreeBSD CVSup function
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 5999 flags S keep state

# Allow out ping to public Internet
pass out quick on dc0 proto icmp from any to any icmp-type 8 keep state

# Allow out whois from LAN to public Internet
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 43 flags S keep state

# Block and log only the first occurrence of everything
# else that’s trying to get out.
# This rule implements the default block
block out log first quick on dc0 all

#################################################################
# Interface facing Public Internet (Inbound Section)
# Match packets originating from the public Internet
# destined for this gateway server or the private network.
#################################################################

# Block all inbound traffic from non-routable or reserved address spaces
block in quick on dc0 from 192.168.0.0/16 to any    #RFC 1918 private IP
block in quick on dc0 from 172.16.0.0/12 to any     #RFC 1918 private IP
block in quick on dc0 from 10.0.0.0/8 to any        #RFC 1918 private IP
block in quick on dc0 from 127.0.0.0/8 to any       #loopback
block in quick on dc0 from 0.0.0.0/8 to any         #loopback
block in quick on dc0 from 169.254.0.0/16 to any    #DHCP auto-config
block in quick on dc0 from 192.0.2.0/24 to any      #reserved for docs
block in quick on dc0 from 204.152.64.0/23 to any   #Sun cluster interconnect
block in quick on dc0 from 224.0.0.0/3 to any       #Class D & E multicast

##### Block a bunch of different nasty things. ############
# That I do not want to see in the log

# Block frags
block in quick on dc0 all with frags

# Block short tcp packets
block in quick on dc0 proto tcp all with short
```

```
# block source routed packets
block in quick on dc0 all with opt lsrr
block in quick on dc0 all with opt ssrr

# Block nmap OS fingerprint attempts
# Log first occurrence of these so I can get their IP address
block in log first quick on dc0 proto tcp from any to any flags FUP

# Block anything with special options
block in quick on dc0 all with ipopts

# Block public pings
block in quick on dc0 proto icmp all icmp-type 8

# Block ident
block in quick on dc0 proto tcp from any to any port = 113

# Block all Netbios service. 137=name, 138=datagram, 139=session
# Netbios is MS/Windows sharing services.
# Block MS/Windows hosts2 name server requests 81
block in log first quick on dc0 proto tcp/udp from any to any port = 137
block in log first quick on dc0 proto tcp/udp from any to any port = 138
block in log first quick on dc0 proto tcp/udp from any to any port = 139
block in log first quick on dc0 proto tcp/udp from any to any port = 81

# Allow traffic in from ISP’s DHCP server. This rule must contain
# the IP address of your ISP’s DHCP server as it’s the only
# authorized source to send this packet type. Only necessary for
# cable or DSL configurations. This rule is not needed for
# ’user ppp’ type connection to the public Internet.
# This is the same IP address you captured and
# used in the outbound section.
pass in quick on dc0 proto udp from z.z.z.z to any port = 68 keep state

# Allow in standard www function because I have apache server
pass in quick on dc0 proto tcp from any to any port = 80 flags S keep state

# Allow in non-secure Telnet session from public Internet
# labeled non-secure because ID/PW passed over public Internet as clear text.
# Delete this sample group if you do not have telnet server enabled.
#pass in quick on dc0 proto tcp from any to any port = 23 flags S keep state

# Allow in secure FTP, Telnet, and SCP from public Internet
# This function is using SSH (secure shell)
pass in quick on dc0 proto tcp from any to any port = 22 flags S keep state

# Block and log only first occurrence of all remaining traffic
# coming into the firewall. The logging of only the first
# occurrence avoids filling up disk with Denial of Service logs.
# This rule implements the default block.
block in log first quick on dc0 all
################### End of rules file #####################################
```

31.5.14 NAT

Το NAT είναι ακρωνύμιο των λέξεων Network Address Translation ή Μετάφραση Διευθύνσεων Δικτύου. Για όσους είναι εξοικειωμένοι με το Linux, βασίζεται στην αρχή του IP Masquerading. Στην πραγματικότητα το NAT και το IP Masquerading είναι το ίδιο πράγμα. Μια από τις πολλές δυνατότητες που παρέχει η λειτουργία NAT του IPF, είναι και η δυνατότητα να έχουμε ένα ιδιωτικό τοπικό δίκτυο (LAN) πίσω από το firewall το οποίο να μοιράζεται μια μοναδική δημόσια διεύθυνση IP στο Internet.

Ίσως να αναρωτηθείτε γιατί να θέλει κάποιος να το κάνει αυτό. Οι ISPs συνήθως αποδίδουν δυναμικές διευθύνσεις σε μη εταιρικούς πελάτες. Αυτό ουσιαστικά σημαίνει ότι η διεύθυνση IP που αποδίδεται στο μηχάνημα σας, μπορεί να είναι διαφορετική κάθε φορά που κάνετε κλήση για να συνδεθείτε. Για τους χρήστες DSL modem και router, η αλλαγή διεύθυνσης πραγματοποιείται κάθε φορά που ενεργοποιείται το modem. Ε διεύθυνση IP που σας αποδίδεται από τον ISP σας, είναι αυτή με την οποία φαίνεστε στο Internet.

Ας υποθέσουμε τώρα ότι έχετε πέντε PC στο σπίτι σας, και χρειάζεστε σε όλα σύνδεση Internet. Κανονικά, θα έπρεπε να πληρώσετε τον ISP σας χωριστό λογαριασμό για κάθε PC και να διαθέτετε πέντε γραμμές τηλεφώνου.

Με το NAT, χρειάζεστε μόνο ένα λογαριασμό με τον ISP σας. Μπορείτε απλώς να συνδέσετε τα τέσσερα PC σε ένα διανομέα ή switch στο οποίο θα συνδέσετε επίσης και το FreeBSD μηχάνημα σας. Το μηχάνημα αυτό θα ενεργεί ως πύλη του τοπικού σας δικτύου για το Internet. Το NAT θα μεταφράσει αυτόματα τις ιδιωτικές διευθύνσεις IP του κάθε μηχανήματος στην μοναδική δημόσια IP διεύθυνση που έχετε, καθώς το πακέτο φεύγει από το firewall και κατευθύνεται προς το Internet. Εκτελεί επίσης και την αντίστροφη μετάφραση για τα πακέτα που επιστρέφουν.

Υπάρχει μια ειδική περιοχή διευθύνσεων IP που έχουν παραχωρηθεί για χρήση σε τοπικά δίκτυα με NAT. Σύμφωνα με το RFC 1918, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για αυτό το σκοπό τις παρακάτω περιοχές, οι οποίες δεν δρομολογούνται ποτέ απευθείας στο δημόσιο Internet:

Αρχικό IP `10.0.0.0`	-	Τελικό IP `10`
Αρχικό IP `172.16.0.0`	-	Τελικό IP `17`
Αρχικό IP `192.168.0.0`	-	Τελικό IP `19`

31.5.15 IPNAT

Οι κανόνες του NAT φορτώνονται με τη χρήση της εντολής `ipnat`. Τυπικά, οι κανόνες του NAT αποθηκεύονται στο αρχείο `/etc/ipnat.rules`. Δείτε τη σελίδα manual του ipnat(1) για λεπτομέρειες.

Για να αλλάξετε τους κανόνες του NAT καθώς αυτό εκτελείται, τροποποιήστε το αρχείο που τους περιέχει, και εκτελέστε την εντολή `ipnat` με την παράμετρο `-CF` για να διαγράψετε τους εσωτερικούς κανόνες του NAT και να αδειάσετε όλες τις ενεργές καταχωρίσεις του πίνακα μεταφράσεων.

Για να φορτώσετε τους κανόνες του NAT από την αρχή, εκτελέστε μια εντολή όπως την παρακάτω:

```
# ipnat -CF -f /etc/ipnat.rules
```

Για να δείτε κάποια στατιστικά σχετικά με το NAT, χρησιμοποιήστε την παρακάτω εντολή:

```
# ipnat -s
```

Για να δείτε μια λίστα με τις τρέχουσες καταχωρίσεις του πίνακα NAT, χρησιμοποιήστε την παρακάτω εντολή:

```
# ipnat -l
```

Για να ενεργοποιήσετε την λεπτομερή απεικόνιση μηνυμάτων και να δείτε πληροφορίες που σχετίζονται με την επεξεργασία των κανόνων και τους ενεργούς κανόνες και καταχωρίσεις στον πίνακα, γράψτε:

```
# ipnat -v
```

31.5.16 Κανόνες του IPNAT

Οι κανόνες του NAT είναι αρκετά ευέλικτοι, και διαθέτουν πλήθος δυνατοτήτων ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες των οικιακών αλλά και των επιχειρησιακών χρηστών.

Η σύνταξη των κανόνων που παρουσιάζεται εδώ, έχει απλοποιηθεί ώστε να συμβαδίζει με τη συνήθη χρήση σε μη-εμπορικά περιβάλλοντα. Για πιο πλήρη περιγραφή της σύνταξης, δείτε τη σελίδα manual του ipnat(5).

Η σύνταξη ενός κανόνα NAT μοιάζει με την παρακάτω:

```
map IF LAN_IP_RANGE -> PUBLIC_ADDRESS
```

Ο κανόνας ξεκινάει με τη λέξη `map`.

Αντικαταστήστε το `IF` με την εξωτερική διεπαφή (τη κάρτα δικτύου που συνδέεται στο Internet).

Η παράμετρος `LAN_IP_RANGE` είναι η περιοχή διευθύνσεων που χρησιμοποιείται από το εσωτερικό σας δίκτυο. Στην πραγματικότητα θα μοιάζει με κάτι σαν το `192.168.1.0/24`.

Η παράμετρος `PUBLIC_ADDRESS` μπορεί να είναι είτε η εξωτερική IP διεύθυνση, είτε η ειδική λέξη `0/32`, η οποία σημαίνει ότι θα χρησιμοποιηθεί η IP διεύθυνση που έχει αποδοθεί στο `IF`.

31.5.17 Πως Λειτουργεί το NAT

Ένα πακέτο φτάνει στο firewall από το LAN με προορισμό το Internet. Περνάει διαμέσου των κανόνων φιλτραρίσματος εξερχομένων, όπου γίνεται η επεξεργασία του από το NAT. Οι κανόνες εφαρμόζονται από τον πρώτο και προς τα κάτω, και κερδίζει ο πρώτος που ταιριάζει. Ο έλεγχος γίνεται με βάση τη διεπαφή από την οποία λήφθηκε το πακέτο και τη διεύθυνση IP από την οποία προέρχεται. Όταν το όνομα της διεπαφής ενός πακέτου ταιριάζει με κάποιο κανόνα του NAT, η διεύθυνση IP της αφετηρίας (που προέρχεται από το ιδιωτικό δίκτυο) ελέγχεται για να εξακριβωθεί αν ταιριάζει με την περιοχή διευθύνσεων που καθορίζεται στην αριστερά πλευρά του συμβόλου (βέλος) του κανόνα NAT. Αν ταιριάζει, η διεύθυνση του πακέτου ξαναγράφεται, χρησιμοποιώντας τη δημόσια διεύθυνση IP η οποία παρέχεται από το `0/32`. Το NAT δημιουργεί μια καταχώριση στον εσωτερικό του πίνακα, έτσι ώστε όταν επιστρέψει η απάντηση από το Internet, να μπορεί να αντιστοιχηθεί ξανά στην αρχική ιδιωτική διεύθυνση IP και να περάσει έπειτα από τους κανόνες του φίλτρου για περαιτέρω επεξεργασία.

31.5.18 Ενεργοποιώντας το IPNAT

Για να ενεργοποιήσετε το IPNAT, προσθέστε τις παρακάτω γραμμές στο `/etc/rc.conf`.

Για να επιτρέψετε στο μηχάνημα σας να δρομολογεί πακέτα μεταξύ διεπαφών δικτύου:

```
gateway_enable="YES"
```

Για να ξεκινάει αυτόματα το IPNAT σε κάθε εκκίνηση:

```
ipnat_enable="YES"
```

Για να καθορίσετε από που επιθυμείτε να φορτώνονται οι κανόνες του IPNAT:

```
ipnat_rules="/etc/ipnat.rules"
```

31.5.19 Το NAT σε Ένα Μεγάλο Τοπικό Δίκτυο

Για τοπικά δίκτυα με μεγάλο αριθμό υπολογιστών, ή για δίκτυα που διασυνδέουν περισσότερα από ένα LAN, η διαδικασία της μετατροπής όλων αυτών των ιδιωτικών διευθύνσεων σε μια μοναδική δημόσια διεύθυνση, δημιουργεί πρόβλημα κατανομής πόρων, καθώς χρησιμοποιούνται πολλές φορές οι ίδιοι αριθμοί θυρών, οδηγώντας τα PC του δικτύου σε συγκρούσεις. Υπάρχουν δύο τρόποι για να ελαττώσουμε αυτό το πρόβλημα.

31.5.19.1 Αν΄αθεση των θυρών που θα Χρησιμοποιηθούν

Ένα συνηθισμένος κανόνας NAT μοιάζει με τον παρακάτω:

```
map dc0 192.168.1.0/24 -> 0/32
```

Στον παραπάνω κανόνα, η θύρα αφετηρίας του πακέτου παραμένει αναλλοίωτη καθώς το πακέτο διέρχεται μέσω του IPNAT. Αν προσθέσετε την λέξη-κλειδί `portmap`, μπορείτε να ρυθμίσετε το IPNAT να χρησιμοποιεί θύρες που ανήκουν σε μια καθορισμένη περιοχή. Για παράδειγμα, ο παρακάτω κανόνας θα οδηγήσει το NAT να τροποποιήσει την θύρα της αφετηρίας, ώστε να είναι μέσα στην περιοχή που φαίνεται:

```
map dc0 192.168.1.0/24 -> 0/32 portmap tcp/udp 20000:60000
```

Μπορούμε επίσης να απλοποιήσουμε ακόμα περισσότερο τη διαδικασία χρησιμοποιώντας τη λέξη `auto` ώστε το IPNAT να καθορίζει από μόνο του ποιες θύρες είναι διαθέσιμες για χρήση:

```
map dc0 192.168.1.0/24 -> 0/32 portmap tcp/udp auto
```

31.5.19.2 Χρησιμοποιώντας ένα Απόθεμα Δυναμικών Διευθύνσεων

Σε ένα πολύ μεγάλο τοπικό δίκτυο, αργά ή γρήγορα φτάνουμε στο σημείο που μια μοναδική δημόσια διεύθυνση δεν επαρκεί για να καλύψει τόσες πολλές ιδιωτικές. Αν υπάρχει διαθέσιμο ένα εύρος δημοσίων διευθύνσεων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως "απόθεμα (pool)", επιτρέποντας στην IPNAT να επιλέξει μια από αυτές καθώς αντιστοιχεί τα πακέτα κατά την έξοδο τους προς το δημόσιο δίκτυο.

Για παρ΄αδειγμα, αντί να αντιστοιχούν όλα τα πακέτα μέσω μιας μοναδικής δημόσιας IP διεύθυνσης όπως παρακ΄ατω:

```
map dc0 192.168.1.0/24 -> 204.134.75.1
```

μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα εύρος IP διευθύνσεων, είτε με τη χρήση μ΄ασκας δικτύου:

```
map dc0 192.168.1.0/24 -> 204.134.75.0/255.255.255.0
```

είτε με συμβολισμό CIDR:

```
map dc0 192.168.1.0/24 -> 204.134.75.0/24
```

31.5.20 Ανακατεύθυνση Θυρών

Είναι κοινή πρακτική να εγκαθίστανται υπηρεσίες όπως ο εξυπηρετητής ιστοσελίδων, ταχυδρομείου, β΄ασης δεδομένων και DNS σε διαφορετικ΄α PC στο τοπικό δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή, η κίνηση πακέτων από αυτ΄α τα μηχανήματα εξακολουθεί να χρει΄αζεται το NAT, αλλ΄α χρει΄αζεται επίσης να υπ΄αρχει κ΄αποιος τρόπος να κατευθύνεται η εισερχόμενη κίνηση στα σωστ΄α PC του δικτύου. Το IPNAT έχει τις κατ΄αλληλες δυνατότητες για την επίλυση αυτού του προβλήματος. Για παρ΄αδειγμα, έστω ότι ένας εξυπηρετητής ιστοσελίδων βρίσκεται στην διεύθυνση LAN `10.0.10.25` και η μοναδική δημόσια IP είναι `20.20.20.5`. Ο κανόνας που θα γρ΄αφατε θα έμοιαζε με τον παρακ΄ατω:

```
rdr dc0 20.20.20.5/32 port 80 -> 10.0.10.25 port 80
```

ή:

```
rdr dc0 0.0.0.0/0 port 80 -> 10.0.10.25 port 80
```

ή για ένα εξυπηρετητή DNS με διεύθυνση στο τοπικό δίκτυο `10.0.10.33` ο οποίος πρέπει να δέχεται αναζητήσεις από το δημόσιο δίκτυο:

```
rdr dc0 20.20.20.5/32 port 53 -> 10.0.10.33 port 53 udp
```

31.5.21 FTP και NAT

Το FTP είναι ένας δεινόσαυρος που έχει απομείνει από την εποχή που το Internet ήταν στα αρχικ΄α του στ΄αδια, όπου τα ερευνητικ΄α εργαστήρια των πανεπιστήμιων ήταν συνδεμένα μεταξύ τους με μισθωμένες γραμμές και οι ερευνητές το χρησιμοποιούσαν για να στέλνουν αρχεία ο ένας στον ΄αλλο. Την εποχή εκείνη, δεν υπήρχαν ανησυχίες σχετικ΄α με την ασφ΄αλεια. Με το πέρασμα του χρόνου, το FTP θ΄αφτηκε στο πίσω μέρος του ταχέως εξελισσόμενου Internet. Δεν εξελίχθηκε ποτέ ώστε να ξεπερ΄ασει προβλήματα ασφ΄αλειας, όπως π.χ. το γεγονός ότι στέλνει το όνομα και τον κωδικό του χρήστη ως απλό κείμενο. Το FTP έχει δυο καταστ΄ασεις λειτουργίας, την ενεργή και την παθητική. Ε διαφορ΄α είναι στο πως γίνεται η αν΄ακτηση του καναλιού δεδομένων. Ε παθητική λειτουργία είναι πιο ασφαλής, καθώς το καν΄αλι δεδομένων αποτελεί το κύριο καν΄αλι της συνεδρίας. Μπορείτε να βρείτε πολύ καλή περιγραφή του πρωτοκόλλου και των διαφορετικών τρόπων λειτουργίας του, στο http://www.slacksite.com/other/ftp.html.

31.5.21.1 Κανόνες του IPNAT

Το IPNAT διαθέτει μια ειδική επιλογή για διαμεσολάβηση FTP (proxy) η οποία μπορεί να καθοριστεί στον κατάλληλο κανόνα του NAT. Μπορεί να παρακολουθήσει όλα τα εξερχόμενα πακέτα για να ανιχνεύσει την έναρξη μιας ενεργής ή παθητικής συνεδρίας FTP, και να δημιουργήσει δυναμικά προσωρινούς κανόνες στο φίλτρο που να περιέχουν μόνο τον αριθμό της θύρας που χρησιμοποιείται από το καναλι δεδομένων. Αυτό εξαλείφει το πρόβλημα ασφάλειας που δημιουργείται από το γεγονός ότι διαφορετικά θα χρειαζόταν να ανοιχθεί μια μεγάλη περιοχή θυρών (στην υψηλή περιοχή) στο firewall.

Ο παρακάτω κανόνας χειρίζεται όλα τα δεδομένα για το εσωτερικό δίκτυο (LAN):

```
map dc0 10.0.10.0/29 -> 0/32 proxy port 21 ftp/tcp
```

Ο παρακάτω κανόνας χειρίζεται την κίνηση FTP από την πύλη (gateway):

```
map dc0 0.0.0.0/0 -> 0/32 proxy port 21 ftp/tcp
```

Ο παρακάτω κανόνας χειρίζεται όλη την κίνηση από το εσωτερικό LAN που δεν ανήκει στο πρωτόκολλο FTP:

```
map dc0 10.0.10.0/29 -> 0/32
```

Ο κανόνας χαρτογράφησης του FTP τοποθετείται πριν από τον κανονικό κανόνα χαρτογράφησης. Κάθε πακέτο ελέγχεται αρχικά από τον κανόνα που βρίσκεται στην κορυφή. Αν ταιριάζει στη διεπαφή και στην ιδιωτική διεύθυνση IP και πρόκειται για πακέτο FTP, ο διαμεσολαβητής FTP δημιουργεί προσωρινούς κανόνες στο φίλτρο οι οποίοι επιτρέπουν την εισερχόμενη και εξερχόμενη κίνηση FTP ενώ ταυτόχρονα εκτελούν και την απαραίτητη μετάφραση NAT. Όλα τα πακέτα που δεν ανήκουν σε μετάδοση FTP δεν ταιριάζουν με τον πρώτο κανόνα, έτσι κατευθύνονται στον τρίτο κανόνα, εξετάζονται όσο αφορά τη διεπαφή και το IP από το οποίο προέρχονται, και γίνεται η αντίστοιχη μετάφραση τους από το NAT.

31.5.21.2 Κανόνες Φίλτρου για το IPNAT

Όταν χρησιμοποιείται ο μεσολαβητής FTP, χρειάζεται μόνο ένας κανόνας για το NAT.

Χωρίς το μεσολαβητή FTP, χρειάζονται οι παρακάτω τρεις κανόνες:

```
# Allow out LAN PC client FTP to public Internet
# Active and passive modes
pass out quick on rl0 proto tcp from any to any port = 21 flags S keep state

# Allow out passive mode data channel high order port numbers
pass out quick on rl0 proto tcp from any to any port > 1024 flags S keep state

# Active mode let data channel in from FTP server
pass in quick on rl0 proto tcp from any to any port = 20 flags S keep state
```

31.6 IPFW

Το IPFIREWALL (IPFW) είναι λογισμικό που αναπτύχθηκε για το FreeBSD. Έχει γραφεί και συντηρείται από εθελοντές που ανήκουν στο Project. Χρησιμοποιεί τους κλασικούς κανόνες χωρίς διατήρηση της κατάστασης (stateless) καθώς και μια τεχνική κωδικοποίησης που επιτυγχάνει αυτό που αναφέρεται ως Απλή Stateful Λογική (Simple Stateful Logic).

Το υπόδειγμα κανόνων για το IPFW (στα αρχεία `/etc/rc.firewall` και `/etc/rc.firewall6`) της τυπικής εγκατάστασης του FreeBSD είναι μάλλον απλό και θα χρειαστεί να κάνετε κάποιες αλλαγές πριν το χρησιμοποιήσετε. Το παράδειγμα δεν χρησιμοποιεί φιλτράρισμα τύπου stateful. Η stateful λειτουργία είναι ενεργητική στις περισσότερες περιπτώσεις, έτσι δεν θα χρησιμοποιήσουμε αυτό το παράδειγμα ως βάση αυτής της ενότητας.

Η σύνταξη των κανόνων stateless του IPFW έχει ενισχυθεί με εξελιγμένες δυνατότητες επιλογής οι οποίες συνήθως ξεπερνάνε κατά πολύ τις τυπικές γνώσεις του ατόμου που καλείται να το ρυθμίσει. Το IPFW απευθύνεται στον επαγγελματία χρήστη ή τον τεχνικά προχωρημένο χομπίστα, ο οποίος έχει ανάγκη προχωρημένου φιλτραρίσματος πακέτων. Η πραγματική δύναμη των κανόνων του IPFW αποκαλύπτεται μόνο αν διαθέτετε προχωρημένες γνώσεις σχετικά με το πως διαφορετικά πρωτόκολλα δημιουργούν και χρησιμοποιούν την επικεφαλίδα των πακέτων τους. Τέτοιο επίπεδο επεξηγήσεων είναι πέρα από το σκοπό αυτής της ενότητας του Εγχειριδίου.

Το IPFW αποτελείται από επτά εξαρτήματα. Το βασικό εξάρτημα είναι ο επεξεργαστής κανόνων του firewall στον πυρήνα, με ενσωματωμένη τη δυνατότητα καταγραφής. Τα υπόλοιπα εξαρτήματα είναι το σύστημα καταγραφής (logging), ο κανόνας `divert` ο οποίος ενεργοποιεί τη λειτουργία NAT, καθώς και οι προχωρημένες δυνατότητες ειδικού σκοπού: το σύστημα διαμόρφωσης κίνησης (traffic shaper) dummynet, η δυνατότητα προώθησης μέσω του `fwd rule`, η δυνατότητα γεφύρωσης (bridge) καθώς και η δυνατότητα απόκρυψης (ipstealth). Το IPFW υποστηρίζει τόσο το πρωτόκολλο IPv4 όσο και το IPv6.

31.6.1 Ενεργοποιώντας το IPFW

Το IPFW περιλαμβάνεται στην βασική εγκατάσταση του FreeBSD ως άρθρωμα του πυρήνα το οποίο μπορεί να φορτωθεί δυναμικά. Το σύστημα θα φορτώσει δυναμικά το άρθρωμα όταν βρει την καταχώριση `firewall_enable="YES"` στο αρχείο `/etc/rc.conf`. Δεν χρειάζεται να μεταγλωττίσετε το IPFW μέσα στον πυρήνα.

Αφού επανεκκινήσετε το σύστημα σας με την καταχώριση `firewall_enable="YES"` στο `rc.conf`, θα δείτε με άσπρα έντονα γράμματα το ακόλουθο μήνυμα κατά τη διαδικασία της εκκίνησης:

```
ipfw2 initialized, divert disabled, rule-based forwarding disabled, default to deny, logging disal
```

Το άρθρωμα έχει ενσωματωμένη τη δυνατότητα καταγραφής. Για να ενεργοποιήσετε την καταγραφή και να θέσετε το επίπεδο λεπτομέρειας, υπάρχουν κάποιες ρυθμίσεις που μπορείτε να θέσετε στο `/etc/sysctl.conf`. Προσθέτοντας τις παρακάτω καταχωρίσεις, θα ενεργοποιηθεί η καταγραφή στις επόμενες εκκινήσεις:

```
net.inet.ip.fw.verbose=1
net.inet.ip.fw.verbose_limit=5
```

31.6.2 Επιλογές του Πυρήνα

Δεν είναι υποχρεωτικό να ενεργοποιήσετε το IPFW μεταγλωττίζοντας τις παρακάτω επιλογές στον πυρήνα του FreeBSD. Ο σκοπός αυτής της παρουσίασης είναι καθαρά ενημερωτικός.

```
options    IPFIREWALL
```

Η επιλογή αυτή ενεργοποιεί το IPFW ως μέρος του πυρήνα.

```
options    IPFIREWALL_VERBOSE
```

Ενεργοποιεί την καταγραφή των πακέτων που περνούν μέσω του IPFW και περιλαμβάνουν τη λέξη `log` στον κανόνα τους.

```
options    IPFIREWALL_VERBOSE_LIMIT=5
```

Περιορίζει τον πλήθος των πακέτων που καταγράφονται μέσω του syslogd(8) σε συγκεκριμένο αριθμό ανά καταχώριση. Η ρύθμιση είναι χρήσιμη σε εχθρικά περιβάλλοντα στα οποία είναι επιθυμητή η καταγραφή. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να αποφευχθεί μια πιθανή επίθεση με στόχο την υπερχείλιση των αρχείων καταγραφής.

```
options    IPFIREWALL_DEFAULT_TO_ACCEPT
```

Η επιλογή αυτή αφήνει τα πάντα να περνάνε μέσα από το firewall, το οποίο είναι καλή ιδέα την πρώτη φορά που ρυθμίζετε το firewall σας.

```
options    IPDIVERT
```

Η επιλογή αυτή ενεργοποιεί τη λειτουργία NAT.

> **Óçìåßùóç:** Το firewall θα απορρίπτει όλα τα πακέτα που κατευθύνονται από και προς το μηχάνημα, αν δεν περιλάβετε την επιλογή `IPFIREWALL_DEFAULT_TO_ACCEPT` ή αν δεν ρυθμίσετε ένα κατάλληλο κανόνα που να επιτρέπει αυτές τις συνδέσεις.

31.6.3 Επιλογές στο `/etc/rc.conf`

Ενεργοποιήστε το firewall:

```
firewall_enable="YES"
```

Για να επιλέξετε ένα από τους προεπιλεγμένους τύπους firewall που υποστηρίζονται από το FreeBSD, διαβάστε το αρχείο `/etc/rc.firewall` και δημιουργήστε μια εγγραφή όπως την παρακάτω:

```
firewall_type="open"
```

Οι διαθέσιμες τιμές για αυτή τη ρύθμιση είναι:

- `open` — επιτρέπει τη διέλευση όλης της κίνησης.
- `client` — προστατεύει μόνο το συγκεκριμένο μηχάνημα.

- `simple` — *προστατεύει ολόκληρο το δίκτυο.*
- `closed` — *απενεργοποιεί εντελώς την κίνηση πακέτων, εκτός από την εσωτερική διεπαφή* (loopback).
- `UNKNOWN` — *απενεργοποιεί την φόρτωση κανόνων του* firewall.
- *`filename`* — *το πλήρες μονοπάτι του αρχείου που περιέχει τους κανόνες του* firewall.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε δύο διαφορετικούς τρόπους για να φορτώσετε προσαρμοσμένους κανόνες στο **ipfw** firewall. *Ο ένας είναι θέτοντας τη μεταβλητή* `firewall_type` *στην απόλυτη διαδρομή του αρχείου που περιέχει τους κανόνες του firewall, χωρίς να δώσετε ορίσματα στην γραμμή εντολών για το ίδιο το* ipfw(8). *Το αρχείο κανόνων που φαίνεται παρακάτω, απορρίπτει όλη την εισερχόμενη και εξερχόμενη κίνηση*:

```
add deny in
add deny out
```

Από την άλλη μεριά, είναι επίσης δυνατό να θέσετε τη μεταβλητή `firewall_script` *στην απόλυτη διαδρομή ενός εκτελέσιμου* script *που περιλαμβάνει μια σειρά από εντολές* `ipfw` *που θα εκτελεστούν κατά την εκκίνηση.* Ένα *έγκυρο τέτοιο* script *το οποίο είναι αντίστοιχο με το αρχείο κανόνων που δείξαμε παραπάνω, είναι το ακόλουθο*:

```
#!/bin/sh

ipfw -q flush

ipfw add deny in
ipfw add deny out
```

> **Óçìåßùóç:** *Αν θέσετε την τιμή του* `firewall_type` *είτε σε* `client` *είτε σε* `simple`, *θα πρέπει να ελέγξετε ότι οι προεπιλεγμένοι κανόνες που περιέχονται στο* `/etc/rc.firewall` *ταιριάζουν με τις ρυθμίσεις του συγκεκριμένου μηχανήματος.* Παρατηρήστε *επίσης ότι τα παραδείγματα που χρησιμοποιούνται σε αυτό το κεφάλαιο αναμένουν να να έχετε θέσει τη μεταβλητή* `firewall_script` *στην τιμή* `/etc/ipfw.rules`.

Ενεργοποιήστε την καταγραφή:

```
firewall_logging="YES"
```

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** *Το μόνο πράγμα που κάνει η μεταβλητή* `firewall_logging` *είναι να θέσει την τιμή της μεταβλητής* sysctl `net.inet.ip.fw.verbose` *στην τιμή* `1` (*δείτε το* ÔìÞìá 31.6.1). *Δεν υπάρχει μεταβλητή του* `rc.conf` *που να ορίζει περιορισμούς στην καταγραφή, αλλά αυτό μπορεί να ρυθμιστεί μέσω της παραπάνω μεταβλητής* sysctl *είτε χειροκίνητα, είτε μέσω του αρχείου* `/etc/sysctl.conf`:
>
> ```
> net.inet.ip.fw.verbose_limit=5
> ```

Αν το μηχάνημα σας λειτουργεί ως πύλη (gateway), *δηλαδή παρέχει υπηρεσία μετάφρασης διευθύνσεων δικτύου* (Network Address Translation, NAT) *μέσω του* natd(8), *παρακαλούμε να διαβάσετε το* ÔìÞìá 32.8 *για πληροφορίες σχετικά με τις ρυθμίσεις που απαιτούνται στο αρχείο* `/etc/rc.conf`.

31.6.4 Η Εντολή IPFW

Η εντολή `ipfw` είναι ο συνήθης τρόπος για την προσθήκη η διαγραφή κανόνων στους εσωτερικούς ενεργούς κανόνες του firewall, καθώς αυτό εκτελείται. Το πρόβλημα με τη χρήση αυτής της μεθόδου είναι ότι οι αλλαγές χάνονται με τον τερματισμό λειτουργίας του μηχανήματος. Μπορείτε να γράψετε όλους τους κανόνες σας σε ένα αρχείο και να το χρησιμοποιείτε για να τους φορτώνετε στην εκκίνηση. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ίδιο αρχείο για να αντικαταστήσετε τους τρέχοντες κανόνες του firewall, την ώρα που αυτό εκτελείται. Αυτός είναι και ο συνιστώμενος τρόπος που χρησιμοποιούμε στα παραδείγματα μας.

Η εντολή `ipfw` είναι επίσης χρήσιμη για να απεικονίζει τους τρέχοντες κανόνες στη κονσόλα σας. Το σύστημα καταγραφής χρήσης της IPFW δημιουργεί αυτόματα ένα μετρητή για κάθε κανόνα, ο οποίος μετράει πόσα πακέτα ταίριαξαν με αυτόν. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών, η δυνατότητα να ελέγξετε την τιμή του μετρητή είναι ένας τρόπος για να διαπιστώσετε αν ο κανόνας λειτουργεί κανονικά.

Για να δείτε όλους τους κανόνες με τη σειρά:

```
# ipfw list
```

Για να δείτε μια λίστα όλων των κανόνων, μαζί με την ώρα που ενεργοποιήθηκε τελευταία φορά ο κάθε κανόνας, γράψτε:

```
# ipfw -t list
```

Το επόμενο παράδειγμα δείχνει τον αριθμό των πακέτων που ταίριαξαν μαζί με τον αντίστοιχο κανόνα. Η πρώτη στήλη δείχνει τον αριθμό του κανόνα, ακολουθείται από τον αριθμό πακέτων που ταίριαξαν (πρώτα τα εξερχόμενα και μετά τα εισερχόμενα) και τέλος από τον ίδιο τον κανόνα.

```
# ipfw -a list
```

Για να δείτε μια λίστα που να περιλαμβάνει τόσο τους δυναμικούς όσο και τους στατικούς κανόνες:

```
# ipfw -d list
```

Για να δείτε και τους δυναμικούς κανόνες που έχουν λήξει:

```
# ipfw -d -e list
```

Για να μηδενίσετε τους μετρητές:

```
# ipfw zero
```

Για να μηδενίσετε τους μετρητές μόνο για τον κανόνα με τον αριθμό `NUM`:

```
# ipfw zero NUM
```

31.6.5 Το Σύνολο Κανόνων του IPFW

Ως "σύνολο κανόνων" στο IPFW, ορίζουμε μια ομάδα κανόνων που έχουν γραφεί για να επιτρέπουν ή να απορρίπτουν πακέτα ανάλογα με τις τιμές που περιέχονται σε αυτά. Η διπλής κατεύθυνσης ανταλλαγή πακέτων μεταξύ υπολογιστών αποτελεί μια συνεδρία. Το σύνολο κανόνων του firewall

επεξεργάζεται τόσο τα πακέτα που έρχονται από το Internet, όσο και τα πακέτα που παράγονται από το σύστημα ως απάντηση σε αυτά. Κάθε υπηρεσία TCP/IP (π.χ. telnet, www, mail, κ.λ.π.) καθορίζεται από το πρωτόκολλο και την προνομιακή (privileged) θύρα που χρησιμοποιεί για να δέχεται αιτήματα εξυπηρέτησης. Τα πακέτα που προορίζονται για μια συγκεκριμένη υπηρεσία, ξεκινούν από τη διεύθυνση αφετηρίας χρησιμοποιώντας μια μη-προνομιακή θύρα και καταλήγουν στη συγκεκριμένη θύρα υπηρεσίας στον προορισμό. Όλες οι παραπάνω παράμετροι (θύρες και διευθύνσεις) μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήρια επιλογής για την δημιουργία κανόνων που επιτρέπουν ή εμποδίζουν την πρόσβαση σε υπηρεσίες.

Όταν ένα πακέτο εισέρχεται στο firewall, συγκρίνεται με βάση τον πρώτο κανόνα. Η σύγκριση συνεχίζεται διαδοχικά με τους υπόλοιπους κανόνες, από τον πρώτο προς τον τελευταίο, με βάση τον αύξοντα αριθμό τους. Όταν το πακέτο ταιριάξει με τις παραμέτρους επιλογής κάποιου κανόνα, εκτελείται η οδηγία που αναφέρεται στο πεδίο ενεργειών του κανόνα αυτού και η αναζήτηση κανόνων για το συγκεκριμένο πακέτο τερματίζεται. Σε αυτή τη μέθοδο αναζήτησης, "ο πρώτος κανόνας που ταιριάζει, είναι ο νικητής". Αν το πακέτο δεν ταιριάζει με κανένα από τους κανόνες, θα ληφθεί από τον υποχρεωτικό προεπιλεγμένο κανόνα του IPFW, με αριθμό 65535, ο οποίος εμποδίζει τη διέλευση όλων των πακέτων, και τα απορρίπτει χωρίς να στείλει καμία απάντηση στον αρχικό αποστολέα τους.

> **Óçìåßùóç:** Η αναζήτηση συνεχίζεται μετά από κανόνες τύπου `count`, `skipto` και `tee`.

Οι οδηγίες που φαίνονται εδώ, βασίζονται στη χρήση κανόνων που περιέχουν τις οδηγίες `keep state`, `limit`, `in`, `out` και `via`. Αυτές είναι και οι βασικές λειτουργίες για την δόμηση ενός firewall τύπου inclusive με stateful λειτουργία.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Να δίνετε μεγάλη προσοχή όταν δουλεύετε με τους κανόνες ενός firewall. Μπορεί άθελα σας να κλειδωθείτε έξω από το σύστημα σας.

31.6.5.1 Σύνταξη Κανόνων

Στην ενότητα αυτή, θα παρουσιάσουμε μια απλοποιημένη σύνταξη κανόνων. Δείχνουμε μόνο ότι χρειάζεται για να δημιουργηθεί ένα τυποποιημένο σύνολο κανόνων για ένα inclusive firewall. Για πλήρη περιγραφή, δείτε τη σελίδα manual του ipfw(8).

Οι κανόνες περιέχουν λέξεις-κλειδιά. Οι λέξεις αυτές θα πρέπει να κωδικοποιηθούν με συγκεκριμένη σειρά από τα αριστερά προς τα δεξιά της γραμμής. Οι λέξεις-κλειδιά φαίνονται παρακάτω με έντονα γράμματα. Μερικές λέξεις έχουν υπο-επιλογές οι οποίες μπορεί να είναι επίσης λέξεις-κλειδιά και να περιλαμβάνουν επίσης ακόμα περισσότερες υπο-επιλογές.

Η αρχή ενός σχολίου, σηματοδοτείται με το σύμβολο `#`, το οποίο μπορεί να εμφανίζεται στο τέλος μιας γραμμής κανόνα, ή και σε μια δική του γραμμή. Οι κενές γραμμές αγνοούνται.

```
CMD RULE_NUMBER ACTION LOGGING SELECTION STATEFUL
```

31.6.5.1.1 CMD

Για να γίνει η προσθήκη ενός νέου κανόνα στον εσωτερικό πίνακα, τοποθετείται μπροστά από αυτόν η παράμετρος `add`.

31.6.5.1.2 RULE_NUMBER

Κάθε κανόνας σχετίζεται με ένα αριθμό κανόνα (rule_number) στην περιοχή 1..65535.

31.6.5.1.3 ACTION

Ένας κανόνας μπορεί να σχετίζεται με μια ή περισσότερες ενέργειες, οι οποίες εκτελούνται όταν το πακέτο ταιριάζει με τα κριτήρια επιλογής αυτού του κανόνα.

`allow | accept | pass | permit`

Όλα τα παραπάνω έχουν το ίδιο αποτέλεσμα: το πακέτο εξέρχεται από την σύστημα του firewall. Η αναζήτηση για το συγκεκριμένο πακέτο τερματίζεται σε αυτό τον κανόνα.

`check-state`

Ελέγχει το πακέτο με βάση το δυναμικό πίνακα κανόνων. Αν βρεθεί κανόνας που να ταιριάζει, θα εκτελεστεί η ενέργεια του κανόνα ο οποίος δημιούργησε τον συγκεκριμένο δυναμικό κανόνα. Διαφορετικά, η αναζήτηση συνεχίζεται με τον επόμενο κανόνα. Ένας κανόνας check-state δεν έχει κριτήρια επιλογής. Αν δεν υπάρχει κανόνας check-state στο σύνολο κανόνων, ο έλεγχος του πίνακα δυναμικών κανόνων ξεκινάει από τον πρώτο κανόνα τύπου keep-state ή limit.

`deny | drop`

Και οι δύο λέξεις σημαίνουν το ίδιο πράγμα: τα πακέτα που ταιριάζουν με αυτό τον κανόνα απορρίπτονται. Η αναζήτηση τερματίζεται.

31.6.5.1.4 Καταγραφή

`log` ή `logamount`

Όταν ένα πακέτο ταιριάζει με ένα κανόνα που περιέχει τη λέξη `log`, γίνεται καταγραφή του μηνύματος μέσω του syslogd(8) στη δυνατότητα SECURITY. Η καταγραφή συμβαίνει μόνο αν ο αριθμός των πακέτων που έχει καταγραφεί μέχρι στιγμής δεν υπερβαίνει την παράμετρο `logamount`. Αν η παράμετρος αυτή δεν έχει καθοριστεί, το όριο ρυθμίζεται με βάση την τιμή της μεταβλητής sysctl `net.inet.ip.fw.verbose_limit`. Και στις δύο περιπτώσεις, μια μηδενική τιμή σημαίνει ότι δεν θα υπάρχει όριο στην καταγραφή. Μόλις η καταγραφή φτάσει στο όριο, μπορεί να γίνει επανενεργοποίηση της με το μηδενισμό του μετρητή καταγραφής, ή του μετρητή για το συγκεκριμένο κανόνα. Δείτε την εντολή `ipfw reset log`.

> **Óçìåßùóç:** Η καταγραφή γίνεται μόνο αφού επαληθευθούν όλες οι άλλες συνθήκες ταιριάσματος του πακέτου, και πριν την τελική αποδοχή ή απόρριψη του. Είναι στη δική σας ευχέρεια να αποφασίσετε σε ποιους κανόνες θα ενεργοποιήσετε την καταγραφή.

31.6.5.1.5 Επιλογή

Οι λέξεις-κλειδιά που περιγράφονται σε αυτή την ενότητα, χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν χαρακτηριστικά του πακέτου που θα πρέπει να διερευνηθούν για να καθοριστεί αν το πακέτο ταιριάζει ή όχι με τον κανόνα. Η επιλογή μπορεί να γίνει με βάση τα παρακάτω γενικής φύσεως χαρακτηριστικά, τα οποία και θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν με τη σειρά που φαίνονται:

udp | tcp | icmp

Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν τα πρωτόκολλα που περιέχονται στο αρχείο `/etc/protocols`. Η τιμή που καθορίζεται χρησιμοποιείται για το ταίριασμα του πρωτοκόλλου. Πρόκειται για υποχρεωτική παράμετρο.

from src to dst

Οι λέξεις `from` και `to` χρησιμοποιούνται για το ταίριασμα IP διευθύνσεων. Οι κανόνες πρέπει να καθορίζουν τόσο την πηγή όσο και τον προορισμό. Η λέξη `any` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ταίριασμα με οποιαδήποτε διεύθυνση. Η λέξη `me` έχει επίσης ειδική σημασία. Ταιριάζει με οποιαδήποτε διεύθυνση που έχει ρυθμιστεί σε κάποια διεπαφή του συστήματος σας, αντιπροσωπεύοντας έτσι το PC στο οποίο εκτελείται το firewall. Μπορούν έτσι να γραφούν κανόνες του τύπου `from me to any` ή `from any to me` ή `from any to 0.0.0.0/0` ή `from 0.0.0.0/0 to me` ή `from any to 0.0.0.0` ή `from me to 0.0.0.0`. Οι διευθύνσεις IP καθορίζονται ως αριθμητικές οκτάδες χωρισμένες με τελείες και ακολουθούνται από το μήκος της μάσκας υποδικτύου. Μια IP διεύθυνση μπορεί να καθορίζεται με αριθμούς που χωρίζονται με τελείες. Μπορεί επίσης να ακολουθείται από το μέγεθος της μάσκας υποδικτύου (μορφή CIDR). Πρόκειται για υποχρεωτική παράμετρο. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το βοηθητικό πρόγραμμα `net-mgmt/ipcalc` για διευκόλυνση σας στους υπολογισμούς. Δείτε την δικτυακή τοποθεσία του προγράμματος για περισσότερες πληροφορίες: http://jodies.de/ipcalc.

port number

Χρησιμοποιείται σε πρωτόκολλα που υποστηρίζουν αριθμούς θυρών (όπως είναι τα TCP και UDP). Είναι υποχρεωτικό να δίνεται ο αριθμός θύρας της υπηρεσίας που θέλετε να ταιριάξετε. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα ονόματα των υπηρεσιών (μπορείτε να τα βρείτε στο αρχείο `/etc/services`) αντί για τους κανονικούς αριθμούς θυρών.

in | out

Με το παραπάνω μπορεί να καθοριστεί αν το ταίριασμα θα γίνεται σε εισερχόμενα ή σε εξερχόμενα πακέτα αντίστοιχα. Είναι υποχρεωτικό να έχετε ως μέρος των κριτηρίων του κανόνα σας, είτε τη λέξη `in` είτε τη λέξη `out`.

via IF

Ταιριάζει τα πακέτα τα οποία διέρχονται μέσω της διεπαφής με το όνομα που καθορίζεται. Η λέξη `via` εξασφαλίζει ότι το όνομα της διεπαφής θα είναι πάντα μέρος των κριτηρίων κατά τη διαδικασία ταιριάσματος.

setup

Πρόκειται για υποχρεωτική παράμετρο που αναγνωρίζει την αίτηση έναρξης μιας συνεδρίας για πακέτα TCP.

keep-state

Πρόκειται για υποχρεωτική παράμετρο. Μόλις υπάρξει ταίριασμα, το firewall θα δημιουργήσει ένα δυναμικό κανόνα, του οποίου η προεπιλεγμένη συμπεριφορά είναι να ταιριάζει επικοινωνία διπλής κατεύθυνσης μεταξύ της διεύθυνσης IP και της θύρας αφετηρίας και προορισμού, χρησιμοποιώντας το ίδιο πρωτόκολλο.

limit {src-addr | src-port | dst-addr | dst-port}

Το firewall θα επιτρέψει μόνο `N` πλήθος συνδέσεων με τις παραμέτρους που περιγράφονται σε αυτό τον κανόνα. Μπορούν να καθοριστούν περισσότερες από μια διευθύνσεις και πόρτες αφετηρίας και προορισμού. Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον ίδιο κανόνα οι παράμετροι `limit` και `keep-state`.

Η επιλογή `limit` παρέχει την ίδια λειτουργία stateful με την `keep-state`, καθώς και επιπρόσθετες δικές της λειτουργίες.

31.6.5.2 Επιλογή για Stateful Κανόνες

Το stateful φιλτρ΄αρισμα, αντιμετωπίζει την κίνηση του δικτύου ως διπλής κατεύθυνσης ανταλλαγή πακέτων τα οποία δημιουργούν μια συνεδρία. Έχει επίσης τη δυνατότητα να διερευνήσει αν τηρούνται οι έγκυροι κανόνες ανταλλαγής μηνυμ΄ατων μεταξύ του αποστολέα και του παραλήπτη. Οποιαδήποτε πακέτα δεν ταιρι΄αζουν με το πρότυπο αυτής της επικοινωνίας, απορρίπτονται ως ψεύτικα.

Η επιλογή `check-state` χρησιμοποιείται για να αναγνωριστεί σε ποιο σημείο του συνόλου κανόνων του IPFW θα ελεγχθεί το πακέτο με β΄αση τη δυνατότητα των δυναμικών κανόνων. Σε περίπτωση ταιρι΄ασματος, το πακέτο εξέρχεται από το firewall και συνεχίζει την πορεία του, ενώ την ίδια στιγμή δημιουργείται ένας νέος δυναμικός κανόνας για το επόμενο πακέτο που αναμένεται να έρθει με β΄αση τη συγκεκριμένη διπλής κατεύθυνσης επικοινωνία. Σε περίπτωση που το πακέτο δεν ταιρι΄αζει με το δυναμικό κανόνα, θα προχωρήσει για να ελεγχθεί από τον επόμενο κανόνα του firewall.

Η δυνατότητα δυναμικών κανόνων είναι ευ΄αλωτη σε εξ΄αντληση πόρων σε περίπτωση επίθεσης υπερχείλισης (flood) SYN. Η επίθεση αυτή μπορεί να δημιουργήσει πολύ μεγ΄αλο πλήθος δυναμικών κανόνων. Για την αντιμετώπιση μιας τέτοιας επίθεσης, το FreeBSD χρησιμοποιεί μια ακόμα επιλογή που ονομ΄αζεται `limit`. Η επιλογή αυτή μπορεί να περιορίσει τον αριθμό των ταυτόχρονων συνεδριών, εξετ΄αζοντας τα πεδία αφετηρίας και προορισμού των κανόνων. Ανιχνεύει με αυτό τον τρόπο το πλήθος των δυναμικών κανόνων και πόσες φορές έχει χρησιμοποιηθεί ο καθένας από τη συγκεκριμένη IP διεύθυνση. Αν ο αριθμός αυτός ξεπερν΄αει το όριο που έχει τεθεί με την επιλογή `limit`, το πακέτο απορρίπτεται.

31.6.5.3 Καταγραφή Μηνυμ΄ατων του Firewall

Τα πλεονεκτήματα της καταγραφής συμβ΄αντων του firewall, είναι προφανή: παρέχουν τη δυνατότητα να δείτε για ποιο λόγο ενεργοποιήθηκαν οι κανόνες στους οποίους έχετε ενεργοποιήσει την καταγραφή. Οι πληροφορίες περιλαμβ΄ανουν τα πακέτα που απορρίφθηκαν, τις διευθύνσεις από τις οποίες προήλθαν και που κατευθύνονταν. Με αυτό τον τρόπο, έχετε ένα σημαντικό πλεονέκτημα στην ανίχνευση των εισβολέων.

Ακόμα και αν ενεργοποιήσετε τη λειτουργία καταγραφής, το IPFW δεν θα αρχίσει από μόνο του την καταγραφή για κανένα κανόνα. Ο διαχειριστής του firewall θα αποφασίσει σε ποιους από όλους τους κανόνες θα ενεργοποιήσει την καταγραφή, και θα προσθέσει την λέξη `log` στην αντίστοιχη καταχώριση. Φυσιολογικ΄α, γίνεται καταγραφή μόνο για κανόνες που απορρίπτουν πακέτα (κανόνες `deny`), όπως για παρ΄αδειγμα ο κανόνας απόρριψης των εισερχόμενων ICMP pings. Είναι κοινή πρακτική, να αντιγρ΄αφεται στο τέλος των κανόνων ο κανόνας "ipfw default deny everything" και να προστίθεται σε αυτόν η επιλογή `log`. Με τον τρόπο αυτό, μπορείτε να δείτε όλα τα πακέτα που δεν ταίριαξαν με κανένα κανόνα του συνόλου.

Η καταγραφή συμβ΄αντων είναι δίκοπο μαχαίρι. Αν δεν είστε προσεκτικός, θα χαθείτε μέσα στο πλήθος των δεδομένων της καταγραφής και θα γεμίσετε το δίσκο σας με ΄αχρηστα αρχεία. Οι πιο παλιές και κοινές επιθέσεις τύπου ΄αρνησης υπηρεσίας (DoS), είναι αυτές που προσπαθούν να γεμίσουν τους δίσκους σας. Τα μηνύματα αυτ΄α όχι μόνο καταγρ΄αφονται στο **syslogd**, αλλ΄α εμφανίζονται και στην κονσόλα του συστήματος σας, και σύντομα γίνονται πολύ ενοχλητικ΄α.

Ε επιλογή `IPFIREWALL_VERBOSE_LIMIT=5` στον πυρήνα, περιορίζει τον αριθμό των συνεχόμενων όμοιων μηνυμάτων που στέλνονται στον καταγραφέα συστήματος syslogd(8) σχετικά με το ταίριασμα πακέτων ενός συγκεκριμένου κανόνα. Όταν ενεργοποιείται αυτή η επιλογή στον πυρήνα, ο αριθμός των συνεχόμενων μηνυμάτων ενός συγκεκριμένου κανόνα, σταματάει μετά τον αριθμό που καθορίζεται. Δεν υπάρχει κανένα όφελος από 200 συνεχόμενα μηνύματα με το ίδιο ακριβώς περιεχόμενο. Για παράδειγμα, πέντε συνεχόμενα μηνύματα για ένα συγκεκριμένο κανόνα θα καταγράφονταν κανονικά στο **syslogd**. Τα υπόλοιπα όμοια μηνύματα θα καταμετρηθούν και θα καταγραφούν όπως φαίνεται παρακάτω:

```
last message repeated 45 times
```

Όλα τα μηνύματα καταγραφής των πακέτων, γράφονται από προεπιλογή στο αρχείο `/var/log/security` το οποίο καθορίζεται στο αρχείο `/etc/syslog.conf`.

31.6.5.4 Δημιουργία Ενός Script Κανόνων

Οι περισσότεροι έμπειροι χρήστες του IPFW, δημιουργούν ένα αρχείο που περιέχει τους κανόνες και το γράφουν με τέτοιο τρόπο ώστε να να μπορεί να εκτελεστεί ως script. Το βασικό πλεονέκτημα του παραπάνω τρόπου, είναι ότι οι κανόνες του firewall μπορούν να ανανεωθούν χωρίς την ανάγκη να επανεκκινήσει το σύστημα για να φορτωθούν οι νέοι. Ε μέθοδος αυτή είναι πολύ βολική για την δοκιμή νέων κανόνων, καθώς η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί όσες φορές χρειάζεται. Καθώς πρόκειται για κανονικό script, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε συμβολική υποκατάσταση για να κωδικοποιήσετε και να υποκαταστήσετε συχνά χρησιμοποιούμενες τιμές σε πολλαπλούς κανόνες. Αυτό φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα.

Ε σύνταξη που χρησιμοποιείται εδώ, είναι συμβατή με τα κελύφη sh(1), csh(1) και tcsh(1). Μπροστά από τα πεδία της συμβολικής υποκατάστασης, υπάρχει το σήμα του δολαρίου, $. Το σύμβολο αυτό δεν υπάρχει μπροστά από τα συμβολικά πεδία. Ε τιμή που θα αποδοθεί στο συμβολικό πεδίο, πρέπει να εσωκλείεται σε διπλά εισαγωγικά.

Ξεκινήστε το αρχείο των κανόνων σας όπως φαίνεται παρακάτω:

```
############### start of example ipfw rules script #############
#
ipfw -q -f flush       # Delete all rules
# Set defaults
oif="tun0"             # out interface
odns="192.0.2.11"      # ISP's DNS server IP address
cmd="ipfw -q add "     # build rule prefix
ks="keep-state"        # just too lazy to key this each time
$cmd 00500 check-state
$cmd 00502 deny all from any to any frag
$cmd 00501 deny tcp from any to any established
$cmd 00600 allow tcp from any to any 80 out via $oif setup $ks
$cmd 00610 allow tcp from any to $odns 53 out via $oif setup $ks
$cmd 00611 allow udp from any to $odns 53 out via $oif $ks
################### End of example ipfw rules script ############
```

Αυτό είναι όλο. Στο παράδειγμα αυτό δεν είναι σημαντικοί οι κανόνες, αλλά ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν και παίρνουν τιμές τα πεδία συμβολικής υποκατάστασης.

Αν το παραπ΄ανω παρ΄αδειγμα ήταν στο αρχείο /etc/ipfw.rules θα μπορούσατε να φορτώσετε αυτούς τους κανόνες, γρ΄αφοντας την παρακ΄ατω εντολή:

```
# sh /etc/ipfw.rules
```

Το αρχείο /etc/ipfw.rules μπορεί να βρίσκεται σε όποιο κατ΄αλογο θέλετε, και να ονομ΄αζεται επίσης όπως θέλετε.

Θα μπορούσατε να επιτύχετε το ίδιο πρ΄αγμα, εκτελώντας τις παρακ΄ατω εντολές χειροκίνητα:

```
# ipfw -q -f flush
# ipfw -q add check-state
# ipfw -q add deny all from any to any frag
# ipfw -q add deny tcp from any to any established
# ipfw -q add allow tcp from any to any 80 out via tun0 setup keep-state
# ipfw -q add allow tcp from any to 192.0.2.11 53 out via tun0 setup keep-state
# ipfw -q add 00611 allow udp from any to 192.0.2.11 53 out via tun0 keep-state
```

31.6.5.5 Σύνολο Κανόνων Stateful

Το παρακ΄ατω σύνολο κανόνων (που δεν περιέχει κανόνες για NAT) είναι ένα παρ΄αδειγμα γραφής ενός inclusive firewall. Ένα inclusive firewall επιτρέπει την είσοδο μόνο των πακέτων που ταιρι΄αζουν με τους κανόνες αποδοχής (pass) και απορρίπτει από προεπιλογή όλα τα ΄αλλα. Τα firewalls που έχουν σχεδιαστεί να προστατεύουν ολόκληρα δίκτυα, διαθέτουν το λιγότερο δύο διεπαφές, στις οποίες πρέπει να υπ΄αρχουν κανόνες ώστε το firewall να λειτουργεί.

Όλα τα λειτουργικ΄α συστήματα τύπου UNIX, συμπεριλαμβανομένου και του FreeBSD, έχουν σχεδιαστεί να χρησιμοποιούν τη διεπαφή lo0 και τη διεύθυνση IP 127.0.0.1 για εσωτερική επικοινωνία με το λειτουργικό σύστημα. Το firewall πρέπει να περιέχει κανόνες που να επιτρέπουν την απρόσκοπτη κίνηση αυτών των ειδικών, για εσωτερική χρήση, πακέτων.

Οι κανόνες που ορίζουν την πρόσβαση εισερχόμενων και εξερχόμενων πακέτων, γρ΄αφονται για τη διεπαφή που συνδέεται στο δημόσιο Internet. Ε διεπαφή αυτή μπορεί να είναι για παρ΄αδειγμα η tun0 (σε περίπτωση που χρησιμοποιείτε το PPP χρήστη), ή η κ΄αρτα δικτύου που συνδέεται στο καλωδιακό ή DSL modem σας.

Σε περίπτωση που μια ή περισσότερες κ΄αρτες δικτύου συνδέονται σε εσωτερικ΄α ιδιωτικ΄α δίκτυα πίσω από το firewall, θα πρέπει να υπ΄αρχουν οι αντίστοιχοι κανόνες που να επιτρέπουν την ελεύθερη διακίνηση των πακέτων αν΄αμεσα στις διεπαφές αυτές ή/και στο Internet.

Οι κανόνες πρέπει να οργανώνονται σε τρεις κύριες ενότητες: αρχικ΄α όλες οι διεπαφές στις οποίες επιτρέπεται η ελεύθερη διακίνηση δεδομένων, έπειτα η διεπαφή από την οποία εξέρχονται τα πακέτα προς το δημόσιο δίκτυο (Internet) και τέλος η διεπαφή από την οποία λαμβ΄ανονται πακέτα από το Internet.

Σε κ΄αθε μια από τις ενότητες των διεπαφών που συνδέονται στο Internet, πρέπει να τοποθετούνται πρώτοι οι κανόνες που ταιρι΄αζουν συχνότερα με την αντίστοιχη κίνηση. Ο τελευταίος κανόνας της ενότητας θα πρέπει να απορρίπτει και να καταγρ΄αφει όλα τα πακέτα της συγκεκριμένης διεπαφής/κατεύθυνσης.

Ε ενότητα εξερχομένων (Outbound) στο σύνολο κανόνων που φαίνεται παρακ΄ατω, περιέχει μόνο κανόνες τύπου allow. Οι κανόνες αυτοί περιέχουν συγκεκριμένες επιλεγμένες τιμές, με τις οποίες αναγνωρίζεται με μοναδικό τρόπο η υπηρεσία στην οποία επιτρέπεται η πρόσβαση από το δημόσιο

Internet. Όλοι οι κανόνες έχουν τις επιλογές `proto`, `port`, `in/out` και `keep-state`. Οι κανόνες τύπου `proto tcp` περιέχουν την επιλογή `setup` για την αναγνώριση του πακέτου έναρξης της συνεδρίας, ώστε να γίνει η καταχώριση της στον πίνακα συνδέσεων (stateful).

Στην ενότητα των εισερχόμενων πακέτων (Inbound) που φαίνεται παρακ΄ατω, εμφανίζονται πρώτοι οι κανόνες που χρησιμοποιούνται για την απόρριψη των ανεπιθύμητων πακέτων. Αυτό γίνεται για δύο διαφορετικούς λόγους. Ο πρώτος είναι ότι τα κακόβουλα πακέτα μπορεί εν μέρει να ταιρι΄αζουν με κ΄αποια χαρακτηριστικ΄α της έγκυρης κίνησης. Τα πακέτα αυτ΄α θα πρέπει να απορριφθούν, αντί να γίνουν δεκτ΄α από κ΄αποιο επόμενο κανόνα `allow`. Ο δεύτερος είναι ότι μπορείτε να απορρίψετε συγκεκριμένα πακέτα τα οποία γνωρίζετε ότι δεν είναι έγκυρα, αλλ΄α σας είναι αδι΄αφορη η καταγραφή τους. Με τον τρόπο αυτό εμποδίζεται η λήψη και καταγραφή τους από τον τελευταίο κανόνα. Ο τελευταίος κανόνας τυπικ΄α απορρίπτει και καταγρ΄αφει όλα τα πακέτα που έφτασαν μέχρι αυτόν. Ο κανόνας αυτός χρησιμοποιείται για την παροχή νομικών αποδείξεων σε περίπτωση που κινήσετε νομική διαδικασία κατ΄α ατόμων που προέβησαν σε επιθέσεις στο σύστημα σας.

Θα πρέπει επίσης να εξασφαλίσετε ότι το σύστημα σας δεν θα δώσει καμι΄α απ΄αντηση σε κανένα από τα ανεπιθύμητα πακέτα. Τα πακέτα αυτ΄α θα πρέπει να απορριφθούν και να εξαφανιστούν. Με τον τρόπο αυτό, ο επιτιθέμενος δεν έχει καμι΄α γνώση αν τα πακέτα του έφτασαν μέχρι το σύστημα σας. Όσο λιγότερα μπορούν να μ΄αθουν οι επιτιθέμενοι σχετικ΄α με το σύστημα σας, τόσο πιο ασφαλές είναι. Όταν εκτελείτε καταγραφή πακέτων με αριθμούς θυρών που δεν αναγνωρίζετε, κοιτ΄αξτε στο αρχείο `/etc/services/` ή δείτε το http://www.securitystats.com/tools/portsearch.php και αναζητήστε τον αριθμό της θύρας για να δείτε ποιος είναι ο σκοπός της. Ελέγξτε την παρακ΄ατω τοποθεσία για τους αριθμούς θυρών που χρησιμοποιούνται συχν΄α από κακόβουλα προγρ΄αμματα (Trojans): http://www.simovits.com/trojans/trojans.html.

31.6.5.6 Ένα Υπόδειγμα Συνόλου Κανόνων Inclusive

Το παρακ΄ατω σύνολο κανόνων (στο οποίο δεν υλοποιείται λειτουργία NAT) είναι αρκετ΄α πλήρες και πολύ ασφαλές. Δημιουργεί firewall τύπου inclusive, και έχει δοκιμαστεί σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας. Μπορεί να εξυπηρετήσει το ίδιο καλ΄α και το δικό σας σύστημα. Απλώς μετατρέψτε σε σχόλιο τους κανόνες `pass` για τις υπηρεσίες που δεν θέλετε να ενεργοποιήσετε. Για να αποφύγετε την καταγραφή ανεπιθύμητων μηνυμ΄ατων, απλώς προσθέστε ένα κανόνα τύπου `deny` στην ενότητα των εισερχομένων. Σε όλους τους κανόνες, Θα πρέπει να αλλ΄αξετε το όνομα της διεπαφής από `dc0` στο πραγματικό όνομα της διεπαφής που συνδέεται στο δημόσιο Internet. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείτε το PPP χρήστη, το όνομα της διεπαφής θα είναι `tun0`.

Θα διαπιστώσετε ότι υπ΄αρχει μια συγκεκριμένη λογική στη χρήση αυτών των κανόνων.

- Όλοι οι κανόνες που αποτελούν αίτηση για έναρξη μιας νέας συνεδρίας με το δημόσιο Internet, χρησιμοποιούν την επιλογή `keep-state`.
- Όλες οι διαπιστευμένες υπηρεσίες που προέρχονται από το δημόσιο Internet, διαθέτουν την επιλογή `limit`, για την αποφυγή επιθέσεων υπερχείλισης (flooding).
- Όλοι οι κανόνες χρησιμοποιούν τις επιλογές `in` ή `out` για να διευκρινίζουν την κατεύθυνση της επικοινωνίας.
- Όλοι οι κανόνες χρησιμοποιούν την επιλογή `via` όνομα-διεπαφής για να καθορίσουν τη διεπαφή από την οποία διέρχεται το πακέτο.

Οι κανόνες που φαίνονται παρακ΄ατω, θα πρέπει να γραφούν στο `/etc/ipfw.rules`.

```
################ Start of IPFW rules file ################################
# Flush out the list before we begin.
ipfw -q -f flush

# Set rules command prefix
cmd="ipfw -q add"
pif="dc0"     # public interface name of NIC
              # facing the public Internet

#################################################################
# No restrictions on Inside LAN Interface for private network
# Not needed unless you have LAN.
# Change xl0 to your LAN NIC interface name
#################################################################
#$cmd 00005 allow all from any to any via xl0

#################################################################
# No restrictions on Loopback Interface
#################################################################
$cmd 00010 allow all from any to any via lo0

#################################################################
# Allow the packet through if it has previous been added to the
# the "dynamic" rules table by a allow keep-state statement.
#################################################################
$cmd 00015 check-state

#################################################################
# Interface facing Public Internet (Outbound Section)
# Check session start requests originating from behind the
# firewall on the private network or from this gateway server
# destined for the public Internet.
#################################################################

# Allow out access to my ISP’s Domain name server.
# x.x.x.x must be the IP address of your ISP.s DNS
# Dup these lines if your ISP has more than one DNS server
# Get the IP addresses from /etc/resolv.conf file
$cmd 00110 allow tcp from any to x.x.x.x 53 out via $pif setup keep-state
$cmd 00111 allow udp from any to x.x.x.x 53 out via $pif keep-state

# Allow out access to my ISP’s DHCP server for cable/DSL configurations.
# This rule is not needed for .user ppp. connection to the public Internet.
# so you can delete this whole group.
# Use the following rule and check log for IP address.
# Then put IP address in commented out rule & delete first rule
$cmd 00120 allow log udp from any to any 67 out via $pif keep-state
#$cmd 00120 allow udp from any to x.x.x.x 67 out via $pif keep-state

# Allow out non-secure standard www function
$cmd 00200 allow tcp from any to any 80 out via $pif setup keep-state

# Allow out secure www function https over TLS SSL
```

```
$cmd 00220 allow tcp from any to any 443 out via $pif setup keep-state

# Allow out send & get email function
$cmd 00230 allow tcp from any to any 25 out via $pif setup keep-state
$cmd 00231 allow tcp from any to any 110 out via $pif setup keep-state

# Allow out FBSD (make install & CVSUP) functions
# Basically give user root "GOD" privileges.
$cmd 00240 allow tcp from me to any out via $pif setup keep-state uid root

# Allow out ping
$cmd 00250 allow icmp from any to any out via $pif keep-state

# Allow out Time
$cmd 00260 allow tcp from any to any 37 out via $pif setup keep-state

# Allow out nntp news (i.e. news groups)
$cmd 00270 allow tcp from any to any 119 out via $pif setup keep-state

# Allow out secure FTP, Telnet, and SCP
# This function is using SSH (secure shell)
$cmd 00280 allow tcp from any to any 22 out via $pif setup keep-state

# Allow out whois
$cmd 00290 allow tcp from any to any 43 out via $pif setup keep-state

# deny and log everything else that.s trying to get out.
# This rule enforces the block all by default logic.
$cmd 00299 deny log all from any to any out via $pif

#################################################################
# Interface facing Public Internet (Inbound Section)
# Check packets originating from the public Internet
# destined for this gateway server or the private network.
################################################################

# Deny all inbound traffic from non-routable reserved address spaces
$cmd 00300 deny all from 192.168.0.0/16 to any in via $pif  #RFC 1918 private IP
$cmd 00301 deny all from 172.16.0.0/12 to any in via $pif     #RFC 1918 private IP
$cmd 00302 deny all from 10.0.0.0/8 to any in via $pif          #RFC 1918 private IP
$cmd 00303 deny all from 127.0.0.0/8 to any in via $pif        #loopback
$cmd 00304 deny all from 0.0.0.0/8 to any in via $pif            #loopback
$cmd 00305 deny all from 169.254.0.0/16 to any in via $pif   #DHCP auto-config
$cmd 00306 deny all from 192.0.2.0/24 to any in via $pif       #reserved for docs
$cmd 00307 deny all from 204.152.64.0/23 to any in via $pif  #Sun cluster interconnect
$cmd 00308 deny all from 224.0.0.0/3 to any in via $pif         #Class D & E multicast

# Deny public pings
$cmd 00310 deny icmp from any to any in via $pif

# Deny ident
$cmd 00315 deny tcp from any to any 113 in via $pif
```

```
# Deny all Netbios service. 137=name, 138=datagram, 139=session
# Netbios is MS/Windows sharing services.
# Block MS/Windows hosts2 name server requests 81
$cmd 00320 deny tcp from any to any 137 in via $pif
$cmd 00321 deny tcp from any to any 138 in via $pif
$cmd 00322 deny tcp from any to any 139 in via $pif
$cmd 00323 deny tcp from any to any 81 in via $pif

# Deny any late arriving packets
$cmd 00330 deny all from any to any frag in via $pif

# Deny ACK packets that did not match the dynamic rule table
$cmd 00332 deny tcp from any to any established in via $pif

# Allow traffic in from ISP's DHCP server. This rule must contain
# the IP address of your ISP.s DHCP server as it.s the only
# authorized source to send this packet type.
# Only necessary for cable or DSL configurations.
# This rule is not needed for .user ppp. type connection to
# the public Internet. This is the same IP address you captured
# and used in the outbound section.
#$cmd 00360 allow udp from any to x.x.x.x 67 in via $pif keep-state

# Allow in standard www function because I have apache server
$cmd 00400 allow tcp from any to me 80 in via $pif setup limit src-addr 2

# Allow in secure FTP, Telnet, and SCP from public Internet
$cmd 00410 allow tcp from any to me 22 in via $pif setup limit src-addr 2

# Allow in non-secure Telnet session from public Internet
# labeled non-secure because ID & PW are passed over public
# Internet as clear text.
# Delete this sample group if you do not have telnet server enabled.
$cmd 00420 allow tcp from any to me 23 in via $pif setup limit src-addr 2

# Reject & Log all incoming connections from the outside
$cmd 00499 deny log all from any to any in via $pif

# Everything else is denied by default
# deny and log all packets that fell through to see what they are
$cmd 00999 deny log all from any to any
################ End of IPFW rules file ##############################
```

31.6.5.7 Ένα Υπόδειγμα NAT με Stateful Σύνολο Κανόνων

Για να ενεργοποιηθεί η λειτουργία NAT στο IPFW, χρειάζονται κάποιες επιπλέον ρυθμίσεις. Θα πρέπει να προσθέσετε την επιλογή `option IPDIVERT` μαζί με τις υπόλοιπες επιλογές για το IPFIREWALL στο αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα. Θα πρέπει έπειτα να μεταγλωττίσετε και να εγκαταστήσετε το νέο σας προσαρμοσμένο πυρήνα.

Εκτός από τις συνηθισμένες επιλογές για το IPFW, θα πρέπει να προσθέσετε και τις παρακάτω στο αρχείο `/etc/rc.conf`:

```
natd_enable="YES"                   # Enable NATD function
natd_interface="rl0"                # interface name of public Internet NIC
natd_flags="-dynamic -m"            # -m = preserve port numbers if possible
```

Ε χρήση κανόνων stateful μαζί με τον κανόνα `divert natd` (NAT), περιπλέκει πολύ την λογική συγγραφής των κανόνων. Ε θέση εμφάνισης των κανόνων `check-state` και `divert natd` μέσα στο σύνολο κανόνων γίνεται πολύ κρίσιμη. Δεν πρόκειται πλέον για απλή λογική περάσματος από τον ένα κανόνα στον επόμενο. Χρησιμοποιείται ένα νέο είδος ενέργειας που ονομάζεται `skipto`. Για να χρησιμοποιηθεί η εντολή `skipto`, είναι υποχρεωτικό να έχετε αριθμήσει τους κανόνες, ώστε να ξέρετε σε ποιο κανόνα θα καταλήξει το άλμα που θα εκτελεστεί από την εντολή αυτή.

Παρακάτω θα βρείτε ένα υπόδειγμα (χωρίς πρόσθετα σχόλια) μιας μεθόδου συγγραφής που επιλέξαμε εδώ για να εξηγήσουμε την ακολουθία ροής του πακέτου μέσα στο σύνολο κανόνων.

Ε ροή της επεξεργασίας ξεκινάει με τον πρώτο από την κορυφή κανόνα και συνεχίζει ένα κανόνα κάθε φορά προς τα κάτω, είτε μέχρι να φτάσει τον τελευταίο, ή μέχρι το πακέτο να ταιριάξει με τα κριτήρια επιλογής κάποιου κανόνα και να ελευθερωθεί από το firewall. Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε τη θέση των κανόνων με αριθμούς 100, 101, 450, 500 και 510. Οι κανόνες αυτοί ελέγχουν την μετάφραση των εξερχόμενων και εισερχόμενων πακέτων, ώστε οι καταχωρήσεις τους στο δυναμικό πίνακα καταστάσεων να περιέχουν πάντα την ιδιωτική IP διεύθυνση του τοπικού δικτύου. Παρατηρήστε επίσης ότι όλοι οι κανόνες allow και deny καθορίζουν την κατεύθυνση κίνησης του πακέτου καθώς και την διεπαφή. Επίσης, όλες οι εξερχόμενες αιτήσεις για νέες συνεδρίες μεταφέρονται απευθείας (μέσω του `skipto rule 500`) στον κανόνα 500 για να γίνει η μετάφραση διευθύνσεων δικτύου (NAT).

Ας υποθέσουμε ότι ένα χρήστης του τοπικού δικτύου χρησιμοποιεί τον φυλλομετρητή του για να δει μια ιστοσελίδα. Οι ιστοσελίδες χρησιμοποιούν την πόρτα 80 για την επικοινωνία. Το πακέτο εισέρχεται στο firewall. Δεν ταιριάζει με τον κανόνα 100 γιατί είναι εξερχόμενο και όχι εισερχόμενο. Περνάει τον κανόνα 101 γιατί πρόκειται για νέα επικοινωνία και έτσι δεν υπάρχει ακόμα στον δυναμικό πίνακα καταστάσεων. Το πακέτο τελικά φτάνει στον κανόνα 125 με τον οποίο και ταιριάζει. Εξέρχεται μέσω της κάρτας δικτύου που συνδέεται στο δημόσιο Internet. Το πακέτο έχει ακόμα ως IP αφετηρίας την ιδιωτική διεύθυνση του τοπικού δικτύου. Το ταίριασμα με αυτό τον κανόνα προκαλεί δύο ενέργειες. Ε επιλογή `keep-state` θα δημιουργήσει ένα νέο δυναμικό κανόνα, θα τον καταχωρήσει στον πίνακα, και θα εκτελέσει την αντίστοιχη ενέργεια. Ε ενέργεια αυτή είναι μέρος της πληροφορίας που γράφεται στον δυναμικό πίνακα. Στην περίπτωση αυτή είναι η “skipto rule 500”. Ο κανόνας 500 μεταφράζει μέσω NAT τη διεύθυνση IP του πακέτου, πριν αυτό εξέλθει προς το Internet. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Το πακέτο κατευθύνεται προς τον προορισμό του, όπου δημιουργείται και αποστέλλεται ένα νέο πακέτο ως απάντηση. Το νέο αυτό πακέτο εισέρχεται ξανά στο firewall, στον κανόνα που είναι στην κορυφή της λίστας. Αυτή τη φορά ταιριάζει με τον κανόνα 100 και η διεύθυνση προορισμού του αλλάζει ξανά στην αρχική του τοπικού δικτύου. Έπειτα, γίνεται η επεξεργασία του από τον κανόνα `check-state` ο οποίος ανακαλύπτει ότι πρόκειται για πακέτο συνεδρίας σε εξέλιξη και το απελευθερώνει στο τοπικό δίκτυο. Κατευθύνεται προς τον υπολογιστή του τοπικού δικτύου που το έστειλε, ο οποίος στέλνει ένα νέο πακέτο ζητώντας περισσότερα δεδομένα από τον απομακρυσμένο εξυπηρετητή. Το πακέτο αυτό ελέγχεται από τον κανόνα `check-state`, ο οποίος βρίσκει την καταχώριση του στα εξερχόμενα και εκτελεί την αντίστοιχη ενέργεια που σε αυτή την περίπτωση είναι “skipto 500”. Το πακέτο προωθείται στον κανόνα 500, γίνεται η μετάφραση της διεύθυνσης του μέσω NAT και απελευθερώνεται στο Internet.

Από την μεριά των εισερχόμενων, όποιο πακέτο αναγνωρίζεται ως μέρος μιας υπάρχουσας συνεδρίας, ελέγχεται αυτόματα από τον κανόνα `check-state` και τους αντίστοιχους κανόνες `divert natd`. Το μόνο που χρειάζεται να αντιμετωπίσουμε είναι η απόρριψη όλων των προβληματικών πακέτων και η

έγκριση μόνο των πακέτων που προορίζονται για εγκεκριμένες υπηρεσίες. Ας υποθέσουμε ότι έχουμε ένα εξυπηρετητή apache *ο οποίος εκτελείται στο μηχάνημα με το* firewall, *και επιθυμούμε το τοπικό* site *να είναι προσβάσιμο από το δημόσιο* Internet. *Ε εισερχόμενη αίτηση νέας συνεδρίας ταιριάζει με τον κανόνα* 100 *και η* IP *διεύθυνση της αντιστοιχίζεται στο τοπικό* IP *του μηχανήματος με το* firewall. *Το πακέτο έπειτα ελέγχεται για οποιοδήποτε πρόβλημα μπορεί να έχει σύμφωνα με τους κανόνες που χρησιμοποιούμε, και τελικά ταιριάζει με τον κανόνα* 425. *Στην περίπτωση αυτή συμβαίνουν δύο πράγματα. Ο κανόνας για το πακέτο γράφεται στο δυναμικό πίνακα καταστάσεων, αλλά αυτή τη φορά περιορίζεται ο αριθμός αιτήσεων νέας συνεδρίας από το συγκεκριμένο* IP *σε* 2. *Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να αμυνθούμε σε επιθέσεις τύπου άρνησης υπηρεσίας* (DoS) *όσο αφορά τη συγκεκριμένη θύρα επικοινωνίας. Ε ενέργεια του κανόνα είναι το* `allow`, *και έτσι το πακέτο απελευθερώνεται στο τοπικό δίκτυο. Το πακέτο που παράγεται ως απάντηση, ελέγχεται από τον κανόνα* `check-state`, *ο οποίος αναγνωρίζει ότι ανήκει σε μια ήδη ενεργή συνεδρία, και αποστέλλεται στον κανόνα* 500 *όπου γίνεται η μετάφραση της διεύθυνσης του μέσω* NAT. *Το πακέτο τελικά απελευθερώνεται μέσω της διεπαφής εξερχομένων.*

Υπόδειγμα Κανόνων #1:

```
#!/bin/sh
cmd="ipfw -q add"
skip="skipto 500"
pif=rl0
ks="keep-state"
good_tcpo="22,25,37,43,53,80,443,110,119"

ipfw -q -f flush

$cmd 002 allow all from any to any via xl0  # exclude LAN traffic
$cmd 003 allow all from any to any via lo0  # exclude loopback traffic

$cmd 100 divert natd ip from any to any in via $pif
$cmd 101 check-state

# Authorized outbound packets
$cmd 120 $skip udp from any to xx.168.240.2 53 out via $pif $ks
$cmd 121 $skip udp from any to xx.168.240.5 53 out via $pif $ks
$cmd 125 $skip tcp from any to any $good_tcpo out via $pif setup $ks
$cmd 130 $skip icmp from any to any out via $pif $ks
$cmd 135 $skip udp from any to any 123 out via $pif $ks


# Deny all inbound traffic from non-routable reserved address spaces
$cmd 300 deny all from 192.168.0.0/16  to any in via $pif  #RFC 1918 private IP
$cmd 301 deny all from 172.16.0.0/12   to any in via $pif  #RFC 1918 private IP
$cmd 302 deny all from 10.0.0.0/8      to any in via $pif  #RFC 1918 private IP
$cmd 303 deny all from 127.0.0.0/8     to any in via $pif  #loopback
$cmd 304 deny all from 0.0.0.0/8       to any in via $pif  #loopback
$cmd 305 deny all from 169.254.0.0/16  to any in via $pif  #DHCP auto-config
$cmd 306 deny all from 192.0.2.0/24    to any in via $pif  #reserved for docs
$cmd 307 deny all from 204.152.64.0/23 to any in via $pif  #Sun cluster
$cmd 308 deny all from 224.0.0.0/3     to any in via $pif  #Class D & E multicast

# Authorized inbound packets
```

```
$cmd 400 allow udp from xx.70.207.54 to any 68 in $ks
$cmd 420 allow tcp from any to me 80 in via $pif setup limit src-addr 1


$cmd 450 deny log ip from any to any

# This is skipto location for outbound stateful rules
$cmd 500 divert natd ip from any to any out via $pif
$cmd 510 allow ip from any to any

######################### end of rules  ##################
```

Οι παρακ΄ατω κανόνες είναι σχεδόν ίδιοι με τους παραπ΄ανω, αλλ΄α περιέχουν περισσότερα σχόλια για να βοηθήσουν τον αρχ΄αριο χρήστη του IPFW *να καταλ΄αβει καλύτερα πως λειτουργούν.*

Υπόδειγμα Κανόνων #2:

```
#!/bin/sh
################ Start of IPFW rules file ##############################
# Flush out the list before we begin.
ipfw -q -f flush

# Set rules command prefix
cmd="ipfw -q add"
skip="skipto 800"
pif="rl0"     # public interface name of NIC
              # facing the public Internet

#################################################################
# No restrictions on Inside LAN Interface for private network
# Change xl0 to your LAN NIC interface name
#################################################################
$cmd 005 allow all from any to any via xl0

#################################################################
# No restrictions on Loopback Interface
#################################################################
$cmd 010 allow all from any to any via lo0

#################################################################
# check if packet is inbound and nat address if it is
#################################################################
$cmd 014 divert natd ip from any to any in via $pif

#################################################################
# Allow the packet through if it has previous been added to the
# the "dynamic" rules table by a allow keep-state statement.
#################################################################
$cmd 015 check-state

#################################################################
# Interface facing Public Internet (Outbound Section)
# Check session start requests originating from behind the
# firewall on the private network or from this gateway server
```

```
# destined for the public Internet.
#################################################################

# Allow out access to my ISP’s Domain name server.
# x.x.x.x must be the IP address of your ISP’s DNS
# Dup these lines if your ISP has more than one DNS server
# Get the IP addresses from /etc/resolv.conf file
$cmd 020 $skip tcp from any to x.x.x.x 53 out via $pif setup keep-state


# Allow out access to my ISP’s DHCP server for cable/DSL configurations.
$cmd 030 $skip udp from any to x.x.x.x 67 out via $pif keep-state

# Allow out non-secure standard www function
$cmd 040 $skip tcp from any to any 80 out via $pif setup keep-state

# Allow out secure www function https over TLS SSL
$cmd 050 $skip tcp from any to any 443 out via $pif setup keep-state

# Allow out send & get email function
$cmd 060 $skip tcp from any to any 25 out via $pif setup keep-state
$cmd 061 $skip tcp from any to any 110 out via $pif setup keep-state

# Allow out FreeBSD (make install & CVSUP) functions
# Basically give user root "GOD" privileges.
$cmd 070 $skip tcp from me to any out via $pif setup keep-state uid root

# Allow out ping
$cmd 080 $skip icmp from any to any out via $pif keep-state

# Allow out Time
$cmd 090 $skip tcp from any to any 37 out via $pif setup keep-state

# Allow out nntp news (i.e. news groups)
$cmd 100 $skip tcp from any to any 119 out via $pif setup keep-state

# Allow out secure FTP, Telnet, and SCP
# This function is using SSH (secure shell)
$cmd 110 $skip tcp from any to any 22 out via $pif setup keep-state

# Allow out whois
$cmd 120 $skip tcp from any to any 43 out via $pif setup keep-state

# Allow ntp time server
$cmd 130 $skip udp from any to any 123 out via $pif keep-state

#################################################################
# Interface facing Public Internet (Inbound Section)
# Check packets originating from the public Internet
# destined for this gateway server or the private network.
#################################################################

# Deny all inbound traffic from non-routable reserved address spaces
```

```
$cmd 300 deny all from 192.168.0.0/16  to any in via $pif  #RFC 1918 private IP
$cmd 301 deny all from 172.16.0.0/12   to any in via $pif  #RFC 1918 private IP
$cmd 302 deny all from 10.0.0.0/8      to any in via $pif  #RFC 1918 private IP
$cmd 303 deny all from 127.0.0.0/8     to any in via $pif  #loopback
$cmd 304 deny all from 0.0.0.0/8       to any in via $pif  #loopback
$cmd 305 deny all from 169.254.0.0/16  to any in via $pif  #DHCP auto-config
$cmd 306 deny all from 192.0.2.0/24    to any in via $pif  #reserved for docs
$cmd 307 deny all from 204.152.64.0/23 to any in via $pif  #Sun cluster
$cmd 308 deny all from 224.0.0.0/3     to any in via $pif  #Class D & E multicast

# Deny ident
$cmd 315 deny tcp from any to any 113 in via $pif

# Deny all Netbios service. 137=name, 138=datagram, 139=session
# Netbios is MS/Windows sharing services.
# Block MS/Windows hosts2 name server requests 81
$cmd 320 deny tcp from any to any 137 in via $pif
$cmd 321 deny tcp from any to any 138 in via $pif
$cmd 322 deny tcp from any to any 139 in via $pif
$cmd 323 deny tcp from any to any 81  in via $pif

# Deny any late arriving packets
$cmd 330 deny all from any to any frag in via $pif

# Deny ACK packets that did not match the dynamic rule table
$cmd 332 deny tcp from any to any established in via $pif

# Allow traffic in from ISP’s DHCP server. This rule must contain
# the IP address of your ISP’s DHCP server as it’s the only
# authorized source to send this packet type.
# Only necessary for cable or DSL configurations.
# This rule is not needed for ’user ppp’ type connection to
# the public Internet. This is the same IP address you captured
# and used in the outbound section.
$cmd 360 allow udp from x.x.x.x to any 68 in via $pif keep-state

# Allow in standard www function because I have Apache server
$cmd 370 allow tcp from any to me 80 in via $pif setup limit src-addr 2

# Allow in secure FTP, Telnet, and SCP from public Internet
$cmd 380 allow tcp from any to me 22 in via $pif setup limit src-addr 2

# Allow in non-secure Telnet session from public Internet
# labeled non-secure because ID & PW are passed over public
# Internet as clear text.
# Delete this sample group if you do not have telnet server enabled.
$cmd 390 allow tcp from any to me 23 in via $pif setup limit src-addr 2

# Reject & Log all unauthorized incoming connections from the public Internet
$cmd 400 deny log all from any to any in via $pif

# Reject & Log all unauthorized out going connections to the public Internet
$cmd 450 deny log all from any to any out via $pif
```

```
# This is skipto location for outbound stateful rules
$cmd 800 divert natd ip from any to any out via $pif
$cmd 801 allow ip from any to any

# Everything else is denied by default
# deny and log all packets that fell through to see what they are
$cmd 999 deny log all from any to any
################ End of IPFW rules file ##############################
```

ÊåöÜëáéï 32 Προχωρημένα Θέματα Δικτύωσης

32.1 Σύνοψη

Το κεφάλαιο αυτό καλύπτει προχωρημένα θέματα δικτύωσης.

Αφού διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα ξέρετε:

- *Τα βασικά των πυλών* (gateways) *και των δρομολογήσεων* (routes).
- Πως *να ρυθμίσετε συσκευές* IEEE 802.11 *και* Bluetooth.
- Πως *να κάνετε το* FreeBSD *να δρα ως γέφυρα* (bridge).
- Πως *να ρυθμίσετε εκκίνηση από το δίκτυο σε ένα μηχάνημα χωρίς σκληρό δίσκο.*
- Πως *να ρυθμίσετε μετάφραση δικτυακών διευθύνσεων* (NAT).
- Πως *να συνδέσετε δύο υπολογιστές μέσω* PLIP.
- Πως *να ρυθμίσετε το* IPv6 *σε ένα μηχάνημα* FreeBSD.
- Πως *να ρυθμίσετε το* ATM.
- Πως *να ρυθμίσετε και να χρησιμοποιήσετε τις δυνατότητες του* CARP (Common Access Redundancy Protocol) *στο* FreeBSD.

Πριν *διαβάσετε αυτό το κεφάλαιο, θα πρέπει:*

- *Να κατανοείτε τις βασικές έννοιες των αρχείων* script `/etc/rc`.
- *Να είστε εξοικειωμένος με τη βασική ορολογία των δικτύων.*
- *Να γνωρίζετε πως να ρυθμίσετε και να εγκαταστήσετε ένα νέο πυρήνα στο* FreeBSD (ÊåöÜëáéï 9).
- *Να γνωρίζετε πως να εγκαταστήσετε πρόσθετο λογισμικό τρίτου κατασκευαστή* (ÊåöÜëáéï 5).

32.2 Gateways and Routes

Contributed by Coranth Gryphon.

For one machine to be able to find another over a network, there must be a mechanism in place to describe how to get from one to the other. This is called *routing*. A “route” is a defined pair of addresses: a “destination” and a “gateway”. The pair indicates that if you are trying to get to this *destination*, communicate through this *gateway*. There are three types of destinations: individual hosts, subnets, and “default”. The “default route” is used if none of the other routes apply. We will talk a little bit more about default routes later on. There are also three types of gateways: individual hosts, interfaces (also called “links”), and Ethernet hardware addresses (MAC addresses).

32.2.1 An Example

To illustrate different aspects of routing, we will use the following example from `netstat`:

```
% netstat -r
```

```
Routing tables

Destination      Gateway            Flags     Refs     Use     Netif Expire

default          outside-gw         UGSc       37      418      ppp0
localhost        localhost          UH          0      181       lo0
test0            0:e0:b5:36:cf:4f   UHLW        5    63288       ed0     77
10.20.30.255     link#1             UHLW        1     2421
example.com      link#1             UC          0        0
host1            0:e0:a8:37:8:1e    UHLW        3     4601       lo0
host2            0:e0:a8:37:8:1e    UHLW        0        5       lo0 =>
host2.example.com link#1             UC          0        0
224              link#1             UC          0        0
```

The first two lines specify the default route (which we will cover in the next section) and the `localhost` route.

The interface (`Netif` column) that this routing table specifies to use for `localhost` is `lo0`, also known as the loopback device. This says to keep all traffic for this destination internal, rather than sending it out over the LAN, since it will only end up back where it started.

The next thing that stands out are the addresses beginning with `0:e0:`. These are Ethernet hardware addresses, which are also known as MAC addresses. FreeBSD will automatically identify any hosts (`test0` in the example) on the local Ethernet and add a route for that host, directly to it over the Ethernet interface, `ed0`. There is also a timeout (`Expire` column) associated with this type of route, which is used if we fail to hear from the host in a specific amount of time. When this happens, the route to this host will be automatically deleted. These hosts are identified using a mechanism known as RIP (Routing Information Protocol), which figures out routes to local hosts based upon a shortest path determination.

FreeBSD will also add subnet routes for the local subnet (`10.20.30.255` is the broadcast address for the subnet `10.20.30`, and `example.com` is the domain name associated with that subnet). The designation `link#1` refers to the first Ethernet card in the machine. You will notice no additional interface is specified for those.

Both of these groups (local network hosts and local subnets) have their routes automatically configured by a daemon called **routed**. If this is not run, then only routes which are statically defined (i.e. entered explicitly) will exist.

The `host1` line refers to our host, which it knows by Ethernet address. Since we are the sending host, FreeBSD knows to use the loopback interface (`lo0`) rather than sending it out over the Ethernet interface.

The two `host2` lines are an example of what happens when we use an ifconfig(8) alias (see the section on Ethernet for reasons why we would do this). The `=>` symbol after the `lo0` interface says that not only are we using the loopback (since this address also refers to the local host), but specifically it is an alias. Such routes only show up on the host that supports the alias; all other hosts on the local network will simply have a `link#1` line for such routes.

The final line (destination subnet `224`) deals with multicasting, which will be covered in another section.

Finally, various attributes of each route can be seen in the `Flags` column. Below is a short table of some of these flags and their meanings:

U	Up: The route is active.
H	Host: The route destination is a single host.
G	Gateway: Send anything for this destination on to this remote system, which will figure out from there where to send it.
S	Static: This route was configured manually, not automatically generated by the system.

C	Clone: Generates a new route based upon this route for machines we connect to. This type of route is normally used for local networks.
W	WasCloned: Indicated a route that was auto-configured based upon a local area network (Clone) route.
L	Link: Route involves references to Ethernet hardware.

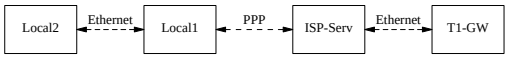
32.2.2 Default Routes

When the local system needs to make a connection to a remote host, it checks the routing table to determine if a known path exists. If the remote host falls into a subnet that we know how to reach (Cloned routes), then the system checks to see if it can connect along that interface.

If all known paths fail, the system has one last option: the "default" route. This route is a special type of gateway route (usually the only one present in the system), and is always marked with a `c` in the flags field. For hosts on a local area network, this gateway is set to whatever machine has a direct connection to the outside world (whether via PPP link, DSL, cable modem, T1, or another network interface).

If you are configuring the default route for a machine which itself is functioning as the gateway to the outside world, then the default route will be the gateway machine at your Internet Service Provider's (ISP) site.

Let us look at an example of default routes. This is a common configuration:



The hosts `Local1` and `Local2` are at your site. `Local1` is connected to an ISP via a dial up PPP connection. This PPP server computer is connected through a local area network to another gateway computer through an external interface to the ISPs Internet feed.

The default routes for each of your machines will be:

Host	Default Gateway	Interface
Local2	Local1	Ethernet
Local1	T1-GW	PPP

A common question is "Why (or how) would we set the `T1-GW` to be the default gateway for `Local1`, rather than the ISP server it is connected to?".

Remember, since the PPP interface is using an address on the ISP's local network for your side of the connection, routes for any other machines on the ISP's local network will be automatically generated. Hence, you will already know how to reach the `T1-GW` machine, so there is no need for the intermediate step of sending traffic to the ISP server.

It is common to use the address `X.X.X.1` as the gateway address for your local network. So (using the same example), if your local class-C address space was `10.20.30` and your ISP was using `10.9.9` then the default routes would be:

Host	Default Route
Local2 (10.20.30.2)	Local1 (10.20.30.1)

Host	Default Route
Local1 (10.20.30.1, 10.9.9.30)	T1-GW (10.9.9.1)

You can easily define the default route via the `/etc/rc.conf` file. In our example, on the `Local2` machine, we added the following line in `/etc/rc.conf`:

```
defaultrouter="10.20.30.1"
```

It is also possible to do it directly from the command line with the route(8) command:

```
# route add default 10.20.30.1
```

For more information on manual manipulation of network routing tables, consult route(8) manual page.

32.2.3 Dual Homed Hosts

There is one other type of configuration that we should cover, and that is a host that sits on two different networks. Technically, any machine functioning as a gateway (in the example above, using a PPP connection) counts as a dual-homed host. But the term is really only used to refer to a machine that sits on two local-area networks.

In one case, the machine has two Ethernet cards, each having an address on the separate subnets. Alternately, the machine may only have one Ethernet card, and be using ifconfig(8) aliasing. The former is used if two physically separate Ethernet networks are in use, the latter if there is one physical network segment, but two logically separate subnets.

Either way, routing tables are set up so that each subnet knows that this machine is the defined gateway (inbound route) to the other subnet. This configuration, with the machine acting as a router between the two subnets, is often used when we need to implement packet filtering or firewall security in either or both directions.

If you want this machine to actually forward packets between the two interfaces, you need to tell FreeBSD to enable this ability. See the next section for more details on how to do this.

32.2.4 Building a Router

A network router is simply a system that forwards packets from one interface to another. Internet standards and good engineering practice prevent the FreeBSD Project from enabling this by default in FreeBSD. You can enable this feature by changing the following variable to `YES` in rc.conf(5):

```
gateway_enable=YES          # Set to YES if this host will be a gateway
```

This option will set the sysctl(8) variable `net.inet.ip.forwarding` to `1`. If you should need to stop routing temporarily, you can reset this to `0` temporarily.

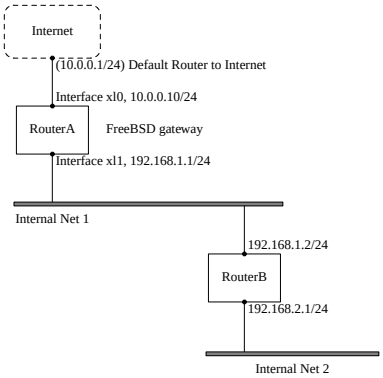
Your new router will need routes to know where to send the traffic. If your network is simple enough you can use static routes. FreeBSD also comes with the standard BSD routing daemon routed(8), which speaks RIP (both version 1 and version 2) and IRDP. Support for BGP v4, OSPF v2, and other sophisticated routing protocols is available with the `net/zebra` package. Commercial products such as **GateD®** are also available for more complex network routing solutions.

32.2.5 Setting Up Static Routes

Contributed by Al Hoang.

32.2.5.1 Manual Configuration

Let us assume we have a network as follows:



In this scenario, `RouterA` is our FreeBSD machine that is acting as a router to the rest of the Internet. It has a default route set to `10.0.0.1` which allows it to connect with the outside world. We will assume that `RouterB` is already configured properly and knows how to get wherever it needs to go. (This is simple in this picture. Just add a default route on `RouterB` using `192.168.1.1` as the gateway.)

If we look at the routing table for `RouterA` we would see something like the following:

```
% netstat -nr
Routing tables

Internet:
Destination        Gateway            Flags    Refs      Use  Netif  Expire
default            10.0.0.1           UGS         0    49378    xl0
127.0.0.1          127.0.0.1          UH          0        6    lo0
10.0.0/24          link#1             UC          0        0    xl0
192.168.1/24       link#2             UC          0        0    xl1
```

With the current routing table `RouterA` will not be able to reach our Internal Net 2. It does not have a route for `192.168.2.0/24`. One way to alleviate this is to manually add the route. The following command would add the Internal Net 2 network to `RouterA`'s routing table using `192.168.1.2` as the next hop:

```
# route add -net 192.168.2.0/24 192.168.1.2
```

Now `RouterA` can reach any hosts on the `192.168.2.0/24` network.

32.2.5.2 Persistent Configuration

The above example is perfect for configuring a static route on a running system. However, one problem is that the routing information will not persist if you reboot your FreeBSD machine. The way to handle the addition of a static route is to put it in your `/etc/rc.conf` file:

```
# Add Internal Net 2 as a static route
```

```
static_routes="internalnet2"
route_internalnet2="-net 192.168.2.0/24 192.168.1.2"
```

The `static_routes` configuration variable is a list of strings separated by a space. Each string references to a route name. In our above example we only have one string in `static_routes`. This string is *`internalnet2`*. We then add a configuration variable called `route_`*`internalnet2`* where we put all of the configuration parameters we would give to the route(8) command. For our example above we would have used the command:

```
# route add -net 192.168.2.0/24 192.168.1.2
```

so we need `"-net 192.168.2.0/24 192.168.1.2"`.

As said above, we can have more than one string in `static_routes`. This allows us to create multiple static routes. The following lines shows an example of adding static routes for the `192.168.0.0/24` and `192.168.1.0/24` networks on an imaginary router:

```
static_routes="net1 net2"
route_net1="-net 192.168.0.0/24 192.168.0.1"
route_net2="-net 192.168.1.0/24 192.168.1.1"
```

32.2.6 Routing Propagation

We have already talked about how we define our routes to the outside world, but not about how the outside world finds us.

We already know that routing tables can be set up so that all traffic for a particular address space (in our examples, a class-C subnet) can be sent to a particular host on that network, which will forward the packets inbound.

When you get an address space assigned to your site, your service provider will set up their routing tables so that all traffic for your subnet will be sent down your PPP link to your site. But how do sites across the country know to send to your ISP?

There is a system (much like the distributed DNS information) that keeps track of all assigned address-spaces, and defines their point of connection to the Internet Backbone. The “Backbone” are the main trunk lines that carry Internet traffic across the country, and around the world. Each backbone machine has a copy of a master set of tables, which direct traffic for a particular network to a specific backbone carrier, and from there down the chain of service providers until it reaches your network.

It is the task of your service provider to advertise to the backbone sites that they are the point of connection (and thus the path inward) for your site. This is known as route propagation.

32.2.7 Troubleshooting

Sometimes, there is a problem with routing propagation, and some sites are unable to connect to you. Perhaps the most useful command for trying to figure out where routing is breaking down is the traceroute(8) command. It is equally useful if you cannot seem to make a connection to a remote machine (i.e. ping(8) fails).

The traceroute(8) command is run with the name of the remote host you are trying to connect to. It will show the gateway hosts along the path of the attempt, eventually either reaching the target host, or terminating because of a lack of connection.

For more information, see the manual page for traceroute(8).

32.2.8 Multicast Routing

FreeBSD supports both multicast applications and multicast routing natively. Multicast applications do not require any special configuration of FreeBSD; applications will generally run out of the box. Multicast routing requires that support be compiled into the kernel:

```
options MROUTING
```

In addition, the multicast routing daemon, mrouted(8) must be configured to set up tunnels and DVMRP via `/etc/mrouted.conf`. More details on multicast configuration may be found in the manual page for mrouted(8).

32.3 Wireless Networking

Loader, Marc Fonvieille, êáé Murray Stokely.

32.3.1 Wireless Networking Basics

Most wireless networks are based on the IEEE 802.11 standards. A basic wireless network consists of multiple stations communicating with radios that broadcast in either the 2.4GHz or 5GHz band (though this varies according to the locale and is also changing to enable communication in the 2.3GHz and 4.9GHz ranges).

802.11 networks are organized in two ways: in *infrastructure mode* one station acts as a master with all the other stations associating to it; the network is known as a BSS and the master station is termed an access point (AP). In a BSS all communication passes through the AP; even when one station wants to communicate with another wireless station messages must go through the AP. In the second form of network there is no master and stations communicate directly. This form of network is termed an IBSS and is commonly known as an *ad-hoc network*.

802.11 networks were first deployed in the 2.4GHz band using protocols defined by the IEEE 802.11 and 802.11b standard. These specifications include the operating frequencies, MAC layer characteristics including framing and transmission rates (communication can be done at various rates). Later the 802.11a standard defined operation in the 5GHz band, including different signalling mechanisms and higher transmission rates. Still later the 802.11g standard was defined to enable use of 802.11a signalling and transmission mechanisms in the 2.4GHz band in such a way as to be backwards compatible with 802.11b networks.

Separate from the underlying transmission techniques 802.11 networks have a variety of security mechanisms. The original 802.11 specifications defined a simple security protocol called WEP. This protocol uses a fixed pre-shared key and the RC4 cryptographic cipher to encode data transmitted on a network. Stations must all agree on the fixed key in order to communicate. This scheme was shown to be easily broken and is now rarely used except to discourage transient users from joining networks. Current security practice is given by the IEEE 802.11i specification that defines new cryptographic ciphers and an additional protocol to authenticate stations to an access point and exchange keys for doing data communication. Further, cryptographic keys are periodically refreshed and there are mechanisms for detecting intrusion attempts (and for countering intrusion attempts). Another security protocol specification commonly used in wireless networks is termed WPA. This was a precursor to 802.11i defined by an industry group as an interim measure while waiting for 802.11i to be ratified. WPA specifies a subset of the requirements found in 802.11i and is designed for implementation on legacy hardware. Specifically WPA requires only the TKIP cipher that is derived from the original WEP cipher. 802.11i permits use of TKIP but also requires

support for a stronger cipher, AES-CCM, for encrypting data. (The AES cipher was not required in WPA because it was deemed too computationally costly to be implemented on legacy hardware.)

Other than the above protocol standards the other important standard to be aware of is 802.11e. This defines protocols for deploying multi-media applications such as streaming video and voice over IP (VoIP) in an 802.11 network. Like 802.11i, 802.11e also has a precursor specification termed WME (later renamed WMM) that has been defined by an industry group as a subset of 802.11e that can be deployed now to enable multi-media applications while waiting for the final ratification of 802.11e. The most important thing to know about 802.11e and WME/WMM is that it enables prioritized traffic use of a wireless network through Quality of Service (QoS) protocols and enhanced media access protocols. Proper implementation of these protocols enable high speed bursting of data and prioritized traffic flow.

Since the 6.0 version, FreeBSD supports networks that operate using 802.11a, 802.11b, and 802.11g. The WPA and 802.11i security protocols are likewise supported (in conjunction with any of 11a, 11b, and 11g) and QoS and traffic prioritization required by the WME/WMM protocols are supported for a limited set of wireless devices.

32.3.2 Basic Setup

32.3.2.1 Kernel Configuration

To use wireless networking you need a wireless networking card and to configure the kernel with the appropriate wireless networking support. The latter is separated into multiple modules so that you only need to configure the software you are actually going to use.

The first thing you need is a wireless device. The most commonly used devices are those that use parts made by Atheros. These devices are supported by the ath(4) driver and require the following line to be added to the `/boot/loader.conf` file:

```
if_ath_load="YES"
```

The Atheros driver is split up into three separate pieces: the driver proper (ath(4)), the hardware support layer that handles chip-specific functions (ath_hal(4)), and an algorithm for selecting which of several possible rates for transmitting frames (ath_rate_sample here). When you load this support as modules these dependencies are automatically handled for you. If instead of an Atheros device you had another device you would select the module for that device; e.g.:

```
if_wi_load="YES"
```

for devices based on the Intersil Prism parts (wi(4) driver).

> **Óçìåßùóç:** In the rest of this document, we will use an ath(4) device, the device name in the examples must be changed according to your configuration. A list of available wireless drivers can be found at the beginning of the wlan(4) manual page. If a native FreeBSD driver for your wireless device does not exist, it may be possible to directly use the Windows driver with the help of the NDIS driver wrapper.

With a device driver configured you need to also bring in the 802.11 networking support required by the driver. For the ath(4) driver this is at least the wlan(4) module; this module is automatically loaded with the wireless device driver. With that you will need the modules that implement cryptographic support for the security protocols you intend to use. These are intended to be dynamically loaded on demand by the wlan(4) module but for now they must be manually configured. The following modules are available: wlan_wep(4), wlan_ccmp(4) and wlan_tkip(4). Both

wlan_ccmp(4) and wlan_tkip(4) drivers are only needed if you intend to use the WPA and/or 802.11i security protocols. If your network is to run totally open (i.e., with no encryption) then you do not even need the wlan_wep(4) support. To load these modules at boot time, add the following lines to `/boot/loader.conf`:

```
wlan_wep_load="YES"
wlan_ccmp_load="YES"
wlan_tkip_load="YES"
```

With this information in the system bootstrap configuration file (i.e., `/boot/loader.conf`), you have to reboot your FreeBSD box. If you do not want to reboot your machine for the moment, you can just load the modules by hand using kldload(8).

> **Óçìåßùóç:** If you do not want to use modules, it is possible to compile these drivers into the kernel by adding the following lines to your kernel configuration file:
>
> ```
> device ath               # Atheros IEEE 802.11 wireless network driver
> device ath_hal           # Atheros Hardware Access Layer
> device ath_rate_sample   # John Bicket's SampleRate control algorithm.
> device wlan              # 802.11 support (Required)
> device wlan_wep          # WEP crypto support for 802.11 devices
> device wlan_ccmp         # AES-CCMP crypto support for 802.11 devices
> device wlan_tkip         # TKIP and Michael crypto support for 802.11 devices
> ```
>
> With this information in the kernel configuration file, recompile the kernel and reboot your FreeBSD machine.

When the system is up, we could find some information about the wireless device in the boot messages, like this:

```
ath0: <Atheros 5212> mem 0xff9f0000-0xff9fffff irq 17 at device 2.0 on pci2
ath0: Ethernet address: 00:11:95:d5:43:62
ath0: mac 7.9 phy 4.5 radio 5.6
```

32.3.3 Infrastructure Mode

The infrastructure mode or BSS mode is the mode that is typically used. In this mode, a number of wireless access points are connected to a wired network. Each wireless network has its own name, this name is called the SSID of the network. Wireless clients connect to the wireless access points.

32.3.3.1 FreeBSD Clients

32.3.3.1.1 How to Find Access Points

To scan for networks, use the `ifconfig` command. This request may take a few moments to complete as it requires that the system switches to each available wireless frequency and probes for available access points. Only the super-user can initiate such a scan:

```
# ifconfig ath0 up scan
SSID            BSSID              CHAN RATE  S:N   INT CAPS
dlinkap         00:13:46:49:41:76    6   54M 29:0   100 EPS  WPA WME
freebsdap       00:11:95:c3:0d:ac    1   54M 22:0   100 EPS  WPA
```

Óçìåßùóç: You must mark the interface `up` before you can scan. Subsequent scan requests do not require you to mark the interface up again.

The output of a scan request lists each BSS/IBSS network found. Beside the name of the network, `SSID`, we find the `BSSID` which is the MAC address of the access point. The `CAPS` field identifies the type of each network and the capabilities of the stations operating there:

`E`

Extended Service Set (ESS). Indicates that the station is part of an infrastructure network (in contrast to an IBSS/ad-hoc network).

`I`

IBSS/ad-hoc network. Indicates that the station is part of an ad-hoc network (in contrast to an ESS network).

`P`

Privacy. Data confidentiality is required for all data frames exchanged within the BSS. This means that this BSS requires the station to use cryptographic means such as WEP, TKIP or AES-CCMP to encrypt/decrypt data frames being exchanged with others.

`S`

Short Preamble. Indicates that the network is using short preambles (defined in 802.11b High Rate/DSSS PHY, short preamble utilizes a 56 bit sync field in contrast to a 128 bit field used in long preamble mode).

`s`

Short slot time. Indicates that the 802.11g network is using a short slot time because there are no legacy (802.11b) stations present.

One can also display the current list of known networks with:

```
# ifconfig ath0 list scan
```

This information may be updated automatically by the adapter or manually with a `scan` request. Old data is automatically removed from the cache, so over time this list may shrink unless more scans are done.

32.3.3.1.2 Basic Settings

This section provides a simple example of how to make the wireless network adapter work in FreeBSD without encryption. After you are familiar with these concepts, we strongly recommend using WPA to set up your wireless network.

There are three basic steps to configure a wireless network: selecting an access point, authenticating your station, and configuring an IP address. The following sections discuss each step.

32.3.3.1.2.1 Selecting an Access Point

Most of time it is sufficient to let the system choose an access point using the builtin heuristics. This is the default behaviour when you mark an interface up or otherwise configure an interface by listing it in `/etc/rc.conf`, e.g.:

```
ifconfig_ath0="DHCP"
```

If there are multiple access points and you want to select a specific one, you can select it by its SSID:

```
ifconfig_ath0="ssid your_ssid_here DHCP"
```

In an environment where there are multiple access points with the same SSID (often done to simplify roaming) it may be necessary to associate to one specific device. In this case you can also specify the BSSID of the access point (you can also leave off the SSID):

```
ifconfig_ath0="ssid your_ssid_here bssid xx:xx:xx:xx:xx:xx DHCP"
```

There are other ways to constrain the choice of an access point such as limiting the set of frequencies the system will scan on. This may be useful if you have a multi-band wireless card as scanning all the possible channels can be time-consuming. To limit operation to a specific band you can use the `mode` parameter; e.g.:

```
ifconfig_ath0="mode 11g ssid your_ssid_here DHCP"
```

will force the card to operate in 802.11g which is defined only for 2.4GHz frequencies so any 5GHz channels will not be considered. Other ways to do this are the `channel` parameter, to lock operation to one specific frequency, and the `chanlist` parameter, to specify a list of channels for scanning. More information about these parameters can be found in the ifconfig(8) manual page.

32.3.3.1.2.2 Authentication

Once you have selected an access point your station needs to authenticate before it can pass data. Authentication can happen in several ways. The most common scheme used is termed open authentication and allows any station to join the network and communicate. This is the authentication you should use for test purpose the first time you set up a wireless network. Other schemes require cryptographic handshakes be completed before data traffic can flow; either using pre-shared keys or secrets, or more complex schemes that involve backend services such as RADIUS. Most users will use open authentication which is the default setting. Next most common setup is WPA-PSK, also known as WPA Personal, which is described below.

> **Óçìåßùóç:** If you have an Apple AirPort® Extreme base station for an access point you may need to configure shared-key authentication together with a WEP key. This can be done in the `/etc/rc.conf` file or using the wpa_supplicant(8) program. If you have a single AirPort base station you can setup access with something like:
>
> ```
> ifconfig_ath0="authmode shared wepmode on weptxkey 1 wepkey 01234567 DHCP"
> ```
>
> In general shared key authentication is to be avoided because it uses the WEP key material in a highly-constrained manner making it even easier to crack the key. If WEP must be used (e.g., for compatibility with legacy devices) it is better to use WEP with `open` authentication. More information regarding WEP can be found in the ÔìÞìá 32.3.3.1.4.

32.3.3.1.2.3 Getting an IP Address with DHCP

Once you have selected an access point and set the authentication parameters, you will have to get an IP address to communicate. Most of time you will obtain your wireless IP address via DHCP. To achieve that, simply edit

`/etc/rc.conf` and add `DHCP` to the configuration for your device as shown in various examples above:

```
ifconfig_ath0="DHCP"
```

At this point, you are ready to bring up the wireless interface:

```
# /etc/rc.d/netif start
```

Once the interface is running, use `ifconfig` to see the status of the interface `ath0`:

```
# ifconfig ath0
ath0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
        inet6 fe80::211:95ff:fed5:4362%ath0 prefixlen 64 scopeid 0x1
        inet 192.168.1.100 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.1.255
        ether 00:11:95:d5:43:62
        media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect (OFDM/54Mbps)
        status: associated
        ssid dlinkap channel 6 bssid 00:13:46:49:41:76
        authmode OPEN privacy OFF txpowmax 36 protmode CTS bintval 100
```

The `status: associated` means you are connected to the wireless network (to the `dlinkap` network in our case). The `bssid 00:13:46:49:41:76` part is the MAC address of your access point; the `authmode` line informs you that the communication is not encrypted (`OPEN`).

32.3.3.1.2.4 Static IP Address

In the case you cannot obtain an IP address from a DHCP server, you can set a fixed IP address. Replace the `DHCP` keyword shown above with the address information. Be sure to retain any other parameters you have set up for selecting an access point:

```
ifconfig_ath0="inet 192.168.1.100 netmask 255.255.255.0 ssid your_ssid_here"
```

32.3.3.1.3 WPA

WPA (Wi-Fi Protected Access) is a security protocol used together with 802.11 networks to address the lack of proper authentication and the weakness of WEP. WPA leverages the 802.1X authentication protocol and uses one of several ciphers instead of WEP for data integrity. The only cipher required by WPA is TKIP (Temporary Key Integrity Protocol) which is a cipher that extends the basic RC4 cipher used by WEP by adding integrity checking, tamper detection, and measures for responding to any detected intrusions. TKIP is designed to work on legacy hardware with only software modification; it represents a compromise that improves security but is still not entirely immune to attack. WPA also specifies the AES-CCMP cipher as an alternative to TKIP and that is preferred when possible; for this specification the term WPA2 (or RSN) is commonly used.

WPA defines authentication and encryption protocols. Authentication is most commonly done using one of two techniques: by 802.1X and a backend authentication service such as RADIUS, or by a minimal handshake between the station and the access point using a pre-shared secret. The former is commonly termed WPA Enterprise with the latter known as WPA Personal. Since most people will not set up a RADIUS backend server for wireless network, WPA-PSK is by far the most commonly encountered configuration for WPA.

The control of the wireless connection and the authentication (key negotiation or authentication with a server) is done with the wpa_supplicant(8) utility. This program requires a configuration file, `/etc/wpa_supplicant.conf`, to run. More information regarding this file can be found in the wpa_supplicant.conf(5) manual page.

32.3.3.1.3.1 WPA-PSK

WPA-PSK also known as WPA-Personal is based on a pre-shared key (PSK) generated from a given password and that will be used as the master key in the wireless network. This means every wireless user will share the same key. WPA-PSK is intended for small networks where the use of an authentication server is not possible or desired.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Always use strong passwords that are sufficiently long and made from a rich alphabet so they will not be guessed and/or attacked.

The first step is the configuration of the `/etc/wpa_supplicant.conf` file with the SSID and the pre-shared key of your network:

```
network={
  ssid="freebsdap"
  psk="freebsdmall"
}
```

Then, in `/etc/rc.conf`, we indicate that the wireless device configuration will be done with WPA and the IP address will be obtained with DHCP:

```
ifconfig_ath0="WPA DHCP"
```

Then, we can bring up the interface:

```
# /etc/rc.d/netif start
Starting wpa_supplicant.
DHCPDISCOVER on ath0 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
DHCPDISCOVER on ath0 to 255.255.255.255 port 67 interval 6
DHCPOFFER from 192.168.0.1
DHCPREQUEST on ath0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.0.1
bound to 192.168.0.254 -- renewal in 300 seconds.
ath0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
      inet6 fe80::211:95ff:fed5:4362%ath0 prefixlen 64 scopeid 0x1
      inet 192.168.0.254 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
      ether 00:11:95:d5:43:62
      media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect (OFDM/36Mbps)
      status: associated
      ssid freebsdap channel 1 bssid 00:11:95:c3:0d:ac
      authmode WPA privacy ON deftxkey UNDEF TKIP 2:128-bit txpowmax 36
      protmode CTS roaming MANUAL bintval 100
```

Or you can try to configure it manually using the same `/etc/wpa_supplicant.conf` above, and run:

```
# wpa_supplicant -i ath0 -c /etc/wpa_supplicant.conf
Trying to associate with 00:11:95:c3:0d:ac (SSID='freebsdap' freq=2412 MHz)
Associated with 00:11:95:c3:0d:ac
```

```
WPA: Key negotiation completed with 00:11:95:c3:0d:ac [PTK=TKIP GTK=TKIP]
```

The next operation is the launch of the `dhclient` command to get the IP address from the DHCP server:

```
# dhclient ath0
DHCPREQUEST on ath0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.0.1
bound to 192.168.0.254 -- renewal in 300 seconds.
# ifconfig ath0
ath0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
      inet6 fe80::211:95ff:fed5:4362%ath0 prefixlen 64 scopeid 0x1
      inet 192.168.0.254 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
      ether 00:11:95:d5:43:62
      media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect (OFDM/48Mbps)
      status: associated
      ssid freebsdap channel 1 bssid 00:11:95:c3:0d:ac
      authmode WPA privacy ON deftxkey UNDEF TKIP 2:128-bit txpowmax 36
      protmode CTS roaming MANUAL bintval 100
```

Óçìåßùóç: If the `/etc/rc.conf` is set up with the line `ifconfig_ath0="DHCP"` then it is no need to run the `dhclient` command manually, `dhclient` will be launched after `wpa_supplicant` plumbs the keys.

In the case where the use of DHCP is not possible, you can set a static IP address after `wpa_supplicant` has authenticated the station:

```
# ifconfig ath0 inet 192.168.0.100 netmask 255.255.255.0
# ifconfig ath0
ath0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
      inet6 fe80::211:95ff:fed5:4362%ath0 prefixlen 64 scopeid 0x1
      inet 192.168.0.100 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
      ether 00:11:95:d5:43:62
      media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect (OFDM/36Mbps)
      status: associated
      ssid freebsdap channel 1 bssid 00:11:95:c3:0d:ac
      authmode WPA privacy ON deftxkey UNDEF TKIP 2:128-bit txpowmax 36
      protmode CTS roaming MANUAL bintval 100
```

When DHCP is not used, you also have to manually set up the default gateway and the nameserver:

```
# route add default your_default_router
# echo "nameserver your_DNS_server" >> /etc/resolv.conf
```

32.3.3.1.3.2 WPA with EAP-TLS

The second way to use WPA is with an 802.1X backend authentication server, in this case WPA is called WPA-Enterprise to make difference with the less secure WPA-Personal with its pre-shared key. The authentication in WPA-Enterprise is based on EAP (Extensible Authentication Protocol).

EAP does not come with an encryption method, it was decided to embed EAP inside an encrypted tunnel. Many types of EAP authentication methods have been designed, the most common methods are EAP-TLS, EAP-TTLS and EAP-PEAP.

EAP-TLS (EAP with Transport Layer Security) is a very well-supported authentication protocol in the wireless world since it was the first EAP method to be certified by the Wi-Fi alliance (http://www.wi-fi.org/). EAP-TLS will require three certificates to run: the CA certificate (installed on all machines), the server certificate for your authentication server, and one client certificate for each wireless client. In this EAP method, both authentication server and wireless client authenticate each other in presenting their respective certificates, and they verify that these certificates were signed by your organization's certificate authority (CA).

As previously, the configuration is done via `/etc/wpa_supplicant.conf`:

```
network={
  ssid="freebsdap" ❶
  proto=RSN  ❷
  key_mgmt=WPA-EAP ❸
  eap=TLS ❹
  identity="loader" ❺
  ca_cert="/etc/certs/cacert.pem" ❻
  client_cert="/etc/certs/clientcert.pem" ❼
  private_key="/etc/certs/clientkey.pem" ❽
  private_key_passwd="freebsdmallclient" ❾
}
```

❶ This field indicates the network name (SSID).

❷ Here, we use RSN (IEEE 802.11i) protocol, i.e., WPA2.

❸ The `key_mgmt` line refers to the key management protocol we use. In our case it is WPA using EAP authentication: `WPA-EAP`.

❹ In this field, we mention the EAP method for our connection.

❺ The `identity` field contains the identity string for EAP.

❻ The `ca_cert` field indicates the pathname of the CA certificate file. This file is needed to verify the server certificat.

❼ The `client_cert` line gives the pathname to the client certificate file. This certificate is unique to each wireless client of the network.

❽ The `private_key` field is the pathname to the client certificate private key file.

❾ The `private_key_passwd` field contains the passphrase for the private key.

Then add the following line to `/etc/rc.conf`:

```
ifconfig_ath0="WPA DHCP"
```

The next step is to bring up the interface with the help of the `rc.d` facility:

```
# /etc/rc.d/netif start
Starting wpa_supplicant.
DHCPREQUEST on ath0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPREQUEST on ath0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.0.20
```

```
bound to 192.168.0.254 -- renewal in 300 seconds.
ath0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
      inet6 fe80::211:95ff:fed5:4362%ath0 prefixlen 64 scopeid 0x1
      inet 192.168.0.254 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
      ether 00:11:95:d5:43:62
      media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect (DS/11Mbps)
      status: associated
      ssid freebsdap channel 1 bssid 00:11:95:c3:0d:ac
      authmode WPA2/802.11i privacy ON deftxkey UNDEF TKIP 2:128-bit
      txpowmax 36 protmode CTS roaming MANUAL bintval 100
```

As previously shown, it is also possible to bring up the interface manually with both `wpa_supplicant` and `ifconfig` commands.

32.3.3.1.3.3 WPA with EAP-TTLS

With EAP-TLS both the authentication server and the client need a certificate, with EAP-TTLS (EAP-Tunneled Transport Layer Security) a client certificate is optional. This method is close to what some secure web sites do , where the web server can create a secure SSL tunnel even if the visitors do not have client-side certificates. EAP-TTLS will use the encrypted TLS tunnel for safe transport of the authentication data.

The configuration is done via the `/etc/wpa_supplicant.conf` file:

```
network={
  ssid="freebsdap"
  proto=RSN
  key_mgmt=WPA-EAP
  eap=TTLS ❶
  identity="test" ❷
  password="test" ❸
  ca_cert="/etc/certs/cacert.pem" ❹
  phase2="auth=MD5" ❺
}
```

❶ In this field, we mention the EAP method for our connection.

❷ The `identity` field contains the identity string for EAP authentication inside the encrypted TLS tunnel.

❸ The `password` field contains the passphrase for the EAP authentication.

❹ The `ca_cert` field indicates the pathname of the CA certificate file. This file is needed to verify the server certificat.

❺ In this field, we mention the authentication method used in the encrypted TLS tunnel. In our case, EAP with MD5-Challenge has been used. The “inner authentication” phase is often called “phase2”.

You also have to add the following line to `/etc/rc.conf`:

```
ifconfig_ath0="WPA DHCP"
```

The next step is to bring up the interface:

```
# /etc/rc.d/netif start
Starting wpa_supplicant.
```

```
DHCPREQUEST on ath0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPREQUEST on ath0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPREQUEST on ath0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.0.20
bound to 192.168.0.254 -- renewal in 300 seconds.
ath0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
      inet6 fe80::211:95ff:fed5:4362%ath0 prefixlen 64 scopeid 0x1
      inet 192.168.0.254 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
      ether 00:11:95:d5:43:62
      media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect (DS/11Mbps)
      status: associated
      ssid freebsdap channel 1 bssid 00:11:95:c3:0d:ac
      authmode WPA2/802.11i privacy ON deftxkey UNDEF TKIP 2:128-bit
      txpowmax 36 protmode CTS roaming MANUAL bintval 100
```

32.3.3.1.3.4 WPA with EAP-PEAP

PEAP (Protected EAP) has been designed as an alternative to EAP-TTLS. There are two types of PEAP methods, the most common one is PEAPv0/EAP-MSCHAPv2. In the rest of this document, we will use the PEAP term to refer to that EAP method. PEAP is the most used EAP standard after EAP-TLS, in other words if you have a network with mixed OSes, PEAP should be the most supported standard after EAP-TLS.

PEAP is similar to EAP-TTLS: it uses a server-side certificate to authenticate clients by creating an encrypted TLS tunnel between the client and the authentication server, which protects the ensuing exchange of authentication information. In term of security the difference between EAP-TTLS and PEAP is that PEAP authentication broadcasts the username in clear, only the password is sent in the encrypted TLS tunnel. EAP-TTLS will use the TLS tunnel for both username and password.

We have to edit the `/etc/wpa_supplicant.conf` file and add the EAP-PEAP related settings:

```
network={
  ssid="freebsdap"
  proto=RSN
  key_mgmt=WPA-EAP
  eap=PEAP ❶
  identity="test" ❷
  password="test" ❸
  ca_cert="/etc/certs/cacert.pem" ❹
  phase1="peaplabel=0" ❺
  phase2="auth=MSCHAPV2" ❻
}
```

❶ In this field, we mention the EAP method for our connection.

❷ The `identity` field contains the identity string for EAP authentication inside the encrypted TLS tunnel.

❸ The `password` field contains the passphrase for the EAP authentication.

❹ The `ca_cert` field indicates the pathname of the CA certificate file. This file is needed to verify the server certificat.

❺ This field contains the parameters for the first phase of the authentication (the TLS tunnel). According to the authentication server used, you will have to specify a specific label for the authentication. Most of time, the label

will be “client EAP encryption” which is set by using `peaplabel=0`. More information can be found in the wpa_supplicant.conf(5) manual page.

❻ In this field, we mention the authentication protocol used in the encrypted TLS tunnel. In the case of PEAP, it is `auth=MSCHAPV2`.

The following must be added to `/etc/rc.conf`:

```
ifconfig_ath0="WPA DHCP"
```

Then, we can bring up the interface:

```
# /etc/rc.d/netif start
Starting wpa_supplicant.
DHCPREQUEST on ath0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPREQUEST on ath0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPREQUEST on ath0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.0.20
bound to 192.168.0.254 -- renewal in 300 seconds.
ath0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
      inet6 fe80::211:95ff:fed5:4362%ath0 prefixlen 64 scopeid 0x1
      inet 192.168.0.254 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
      ether 00:11:95:d5:43:62
      media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect (DS/11Mbps)
      status: associated
      ssid freebsdap channel 1 bssid 00:11:95:c3:0d:ac
      authmode WPA2/802.11i privacy ON deftxkey UNDEF TKIP 2:128-bit
      txpowmax 36 protmode CTS roaming MANUAL bintval 100
```

32.3.3.1.4 WEP

WEP (Wired Equivalent Privacy) is part of the original 802.11 standard. There is no authentication mechanism, only a weak form of access control, and it is easily to be cracked.

WEP can be set up with `ifconfig`:

```
# ifconfig ath0 inet 192.168.1.100 netmask 255.255.255.0 ssid my_net \
     wepmode on weptxkey 3 wepkey 3:0x3456789012
```

- The `weptxkey` means which WEP key will be used in the transmission. Here we used the third key. This must match the setting in the access point.
- The `wepkey` means setting the selected WEP key. It should in the format *`index:key`*, if the index is not given, key `1` is set. That is to say we need to set the index if we use keys other than the first key.

> **Óçìåßùóç:** You must replace the `0x3456789012` with the key configured for use on the access point.

You are encouraged to read ifconfig(8) manual page for further information.

The `wpa_supplicant` facility also can be used to configure your wireless interface with WEP. The example above can be set up by adding the following lines to `/etc/wpa_supplicant.conf`:

```
network={
  ssid="my_net"
  key_mgmt=NONE
  wep_key3=3456789012
  wep_tx_keyidx=3
}
```

Then:

```
# wpa_supplicant -i ath0 -c /etc/wpa_supplicant.conf
Trying to associate with 00:13:46:49:41:76 (SSID='dlinkap' freq=2437 MHz)
Associated with 00:13:46:49:41:76
```

32.3.4 Ad-hoc Mode

IBSS mode, also called ad-hoc mode, is designed for point to point connections. For example, to establish an ad-hoc network between the machine `A` and the machine `B` we will just need to choose two IP adresses and a SSID.

On the box `A`:

```
# ifconfig ath0 inet 192.168.0.1 netmask 255.255.255.0 ssid freebsdap mediaopt adhoc
# ifconfig ath0
  ath0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
         inet 192.168.0.1 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
         inet6 fe80::211:95ff:fec3:dac%ath0 prefixlen 64 scopeid 0x4
         ether 00:11:95:c3:0d:ac
         media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect <adhoc> (autoselect <adhoc>)
         status: associated
         ssid freebsdap channel 2 bssid 02:11:95:c3:0d:ac
         authmode OPEN privacy OFF txpowmax 36 protmode CTS bintval 100
```

The `adhoc` parameter indicates the interface is running in the IBSS mode.

On `B`, we should be able to detect `A`:

```
# ifconfig ath0 up scan
  SSID            BSSID              CHAN RATE  S:N   INT CAPS
  freebsdap       02:11:95:c3:0d:ac    2   54M 19:0   100 IS
```

The `I` in the output confirms the machine `A` is in ad-hoc mode. We just have to configure `B` with a different IP address:

```
# ifconfig ath0 inet 192.168.0.2 netmask 255.255.255.0 ssid freebsdap mediaopt adhoc
# ifconfig ath0
  ath0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
         inet6 fe80::211:95ff:fed5:4362%ath0 prefixlen 64 scopeid 0x1
         inet 192.168.0.2 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
         ether 00:11:95:d5:43:62
         media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect <adhoc> (autoselect <adhoc>)
```

```
status: associated
ssid freebsdap channel 2 bssid 02:11:95:c3:0d:ac
authmode OPEN privacy OFF txpowmax 36 protmode CTS bintval 100
```

Both `A` and `B` are now ready to exchange informations.

32.3.5 Troubleshooting

If you are having trouble with wireless networking, there are a number of steps you can take to help troubleshoot the problem.

- If you do not see the access point listed when scanning be sure you have not configured your wireless device to a limited set of channels.
- If you cannot associate to an access point verify the configuration of your station matches the one of the access point. This includes the authentication scheme and any security protocols. Simplify your configuration as much as possible. If you are using a security protocol such as WPA or WEP configure the access point for open authentication and no security to see if you can get traffic to pass.
- Once you can associate to the access point diagnose any security configuration using simple tools like ping(8).

  The `wpa_supplicant` has much debugging support; try running it manually with the `-dd` option and look at the system logs.
- There are also many lower-level debugging tools. You can enable debugging messages in the 802.11 protocol support layer using the `wlandebug` program found in `/usr/src/tools/tools/net80211`. For example:

  ```
  # wlandebug -i ath0 +scan+auth+debug+assoc
    net.wlan.0.debug: 0 => 0xc80000<assoc,auth,scan>
  ```

  can be used to enable console messages related to scanning for access points and doing the 802.11 protocol handshakes required to arrange communication.

  There are also many useful statistics maintained by the 802.11 layer; the `wlanstats` tool will dump these informations. These statistics should identify all errors identified by the 802.11 layer. Beware however that some errors are identified in the device drivers that lie below the 802.11 layer so they may not show up. To diagnose device-specific problems you need to refer to the drivers' documentation.

If the above information does not help to clarify the problem, please submit a problem report and include output from the above tools.

32.4 Bluetooth

Written by Pav Lucistnik.

32.4.1 Introduction

Bluetooth is a wireless technology for creating personal networks operating in the 2.4 GHz unlicensed band, with a range of 10 meters. Networks are usually formed ad-hoc from portable devices such as cellular phones, handhelds and laptops. Unlike the other popular wireless technology, Wi-Fi, Bluetooth offers higher level service profiles, e.g. FTP-like file servers, file pushing, voice transport, serial line emulation, and more.

The Bluetooth stack in FreeBSD is implemented using the Netgraph framework (see netgraph(4)). A broad variety of Bluetooth USB dongles is supported by the ng_ubt(4) driver. The Broadcom BCM2033 chip based Bluetooth devices are supported via the ubtbcmfw(4) and ng_ubt(4) drivers. The 3Com Bluetooth PC Card 3CRWB60-A is supported by the ng_bt3c(4) driver. Serial and UART based Bluetooth devices are supported via sio(4), ng_h4(4) and hcseriald(8). This section describes the use of the USB Bluetooth dongle.

32.4.2 Plugging in the Device

By default Bluetooth device drivers are available as kernel modules. Before attaching a device, you will need to load the driver into the kernel:

```
# kldload ng_ubt
```

If the Bluetooth device is present in the system during system startup, load the module from `/boot/loader.conf`:

```
ng_ubt_load="YES"
```

Plug in your USB dongle. The output similar to the following will appear on the console (or in syslog):

```
ubt0: vendor 0x0a12 product 0x0001, rev 1.10/5.25, addr 2
ubt0: Interface 0 endpoints: interrupt=0x81, bulk-in=0x82, bulk-out=0x2
ubt0: Interface 1 (alt.config 5) endpoints: isoc-in=0x83, isoc-out=0x3,
      wMaxPacketSize=49, nframes=6, buffer size=294
```

> **Óçìåßùóç:** The Bluetooth stack has to be started manually on FreeBSD 6.0, and on FreeBSD 5.X before 5.5. It is done automatically from devd(8) on FreeBSD 5.5, 6.1 and newer.
>
> Copy `/usr/share/examples/netgraph/bluetooth/rc.bluetooth` into some convenient place, like `/etc/rc.bluetooth`. This script is used to start and stop the Bluetooth stack. It is a good idea to stop the stack before unplugging the device, but it is not (usually) fatal. When starting the stack, you will receive output similar to the following:
>
> ```
> # /etc/rc.bluetooth start ubt0
> BD_ADDR: 00:02:72:00:d4:1a
> Features: 0xff 0xff 0xf 00 00 00 00 00
> <3-Slot> <5-Slot> <Encryption> <Slot offset>
> <Timing accuracy> <Switch> <Hold mode> <Sniff mode>
> <Park mode> <RSSI> <Channel quality> <SCO link>
> <HV2 packets> <HV3 packets> <u-law log> <A-law log> <CVSD>
> <Paging scheme> <Power control> <Transparent SCO data>
> Max. ACL packet size: 192 bytes
> Number of ACL packets: 8
> Max. SCO packet size: 64 bytes
> Number of SCO packets: 8
> ```

32.4.3 Host Controller Interface (HCI)

Host Controller Interface (HCI) provides a command interface to the baseband controller and link manager, and access to hardware status and control registers. This interface provides a uniform method of accessing the Bluetooth

baseband capabilities. HCI layer on the Host exchanges data and commands with the HCI firmware on the Bluetooth hardware. The Host Controller Transport Layer (i.e. physical bus) driver provides both HCI layers with the ability to exchange information with each other.

A single Netgraph node of type *hci* is created for a single Bluetooth device. The HCI node is normally connected to the Bluetooth device driver node (downstream) and the L2CAP node (upstream). All HCI operations must be performed on the HCI node and not on the device driver node. Default name for the HCI node is “devicehci”. For more details refer to the ng_hci(4) manual page.

One of the most common tasks is discovery of Bluetooth devices in RF proximity. This operation is called *inquiry*. Inquiry and other HCI related operations are done with the hccontrol(8) utility. The example below shows how to find out which Bluetooth devices are in range. You should receive the list of devices in a few seconds. Note that a remote device will only answer the inquiry if it put into *discoverable* mode.

```
% hccontrol -n ubt0hci inquiry
Inquiry result, num_responses=1
Inquiry result #0
       BD_ADDR: 00:80:37:29:19:a4
       Page Scan Rep. Mode: 0x1
       Page Scan Period Mode: 00
       Page Scan Mode: 00
       Class: 52:02:04
       Clock offset: 0x78ef
Inquiry complete. Status: No error [00]
```

`BD_ADDR` is unique address of a Bluetooth device, similar to MAC addresses of a network card. This address is needed for further communication with a device. It is possible to assign human readable name to a BD_ADDR. The `/etc/bluetooth/hosts` file contains information regarding the known Bluetooth hosts. The following example shows how to obtain human readable name that was assigned to the remote device:

```
% hccontrol -n ubt0hci remote_name_request 00:80:37:29:19:a4
BD_ADDR: 00:80:37:29:19:a4
Name: Pav’s T39
```

If you perform an inquiry on a remote Bluetooth device, it will find your computer as “your.host.name (ubt0)”. The name assigned to the local device can be changed at any time.

The Bluetooth system provides a point-to-point connection (only two Bluetooth units involved), or a point-to-multipoint connection. In the point-to-multipoint connection the connection is shared among several Bluetooth devices. The following example shows how to obtain the list of active baseband connections for the local device:

```
% hccontrol -n ubt0hci read_connection_list
Remote BD_ADDR    Handle Type Mode Role Encrypt Pending Queue State
00:80:37:29:19:a4     41  ACL    0 MAST    NONE       0     0 OPEN
```

A *connection handle* is useful when termination of the baseband connection is required. Note, that it is normally not required to do it by hand. The stack will automatically terminate inactive baseband connections.

```
# hccontrol -n ubt0hci disconnect 41
Connection handle: 41
Reason: Connection terminated by local host [0x16]
```

Refer to `hccontrol help` for a complete listing of available HCI commands. Most of the HCI commands do not require superuser privileges.

32.4.4 Logical Link Control and Adaptation Protocol (L2CAP)

Logical Link Control and Adaptation Protocol (L2CAP) provides connection-oriented and connectionless data services to upper layer protocols with protocol multiplexing capability and segmentation and reassembly operation. L2CAP permits higher level protocols and applications to transmit and receive L2CAP data packets up to 64 kilobytes in length.

L2CAP is based around the concept of *channels*. Channel is a logical connection on top of baseband connection. Each channel is bound to a single protocol in a many-to-one fashion. Multiple channels can be bound to the same protocol, but a channel cannot be bound to multiple protocols. Each L2CAP packet received on a channel is directed to the appropriate higher level protocol. Multiple channels can share the same baseband connection.

A single Netgraph node of type *l2cap* is created for a single Bluetooth device. The L2CAP node is normally connected to the Bluetooth HCI node (downstream) and Bluetooth sockets nodes (upstream). Default name for the L2CAP node is “devicel2cap”. For more details refer to the ng_l2cap(4) manual page.

A useful command is l2ping(8), which can be used to ping other devices. Some Bluetooth implementations might not return all of the data sent to them, so `0 bytes` in the following example is normal.

```
# l2ping -a 00:80:37:29:19:a4
0 bytes from 0:80:37:29:19:a4 seq_no=0 time=48.633 ms result=0
0 bytes from 0:80:37:29:19:a4 seq_no=1 time=37.551 ms result=0
0 bytes from 0:80:37:29:19:a4 seq_no=2 time=28.324 ms result=0
0 bytes from 0:80:37:29:19:a4 seq_no=3 time=46.150 ms result=0
```

The l2control(8) utility is used to perform various operations on L2CAP nodes. This example shows how to obtain the list of logical connections (channels) and the list of baseband connections for the local device:

```
% l2control -a 00:02:72:00:d4:1a read_channel_list
L2CAP channels:
Remote BD_ADDR     SCID/ DCID   PSM  IMTU/ OMTU State
00:07:e0:00:0b:ca    66/   64     3   132/  672 OPEN
% l2control -a 00:02:72:00:d4:1a read_connection_list
L2CAP connections:
Remote BD_ADDR    Handle Flags Pending State
00:07:e0:00:0b:ca     41 O           0 OPEN
```

Another diagnostic tool is btsockstat(1). It does a job similar to as netstat(1) does, but for Bluetooth network-related data structures. The example below shows the same logical connection as l2control(8) above.

```
% btsockstat
Active L2CAP sockets
PCB      Recv-Q Send-Q Local address/PSM       Foreign address   CID   State
c2afe900      0      0 00:02:72:00:d4:1a/3     00:07:e0:00:0b:ca 66    OPEN
Active RFCOMM sessions
L2PCB    PCB      Flag MTU   Out-Q DLCs State
c2afe900 c2b53380 1    127   0     Yes  OPEN
Active RFCOMM sockets
PCB      Recv-Q Send-Q Local address     Foreign address   Chan DLCI State
```

```
c2e8bc80      0    250 00:02:72:00:d4:1a 00:07:e0:00:0b:ca 3    6    OPEN
```

32.4.5 RFCOMM Protocol

The RFCOMM protocol provides emulation of serial ports over the L2CAP protocol. The protocol is based on the ETSI standard TS 07.10. RFCOMM is a simple transport protocol, with additional provisions for emulating the 9 circuits of RS-232 (EIATIA-232-E) serial ports. The RFCOMM protocol supports up to 60 simultaneous connections (RFCOMM channels) between two Bluetooth devices.

For the purposes of RFCOMM, a complete communication path involves two applications running on different devices (the communication endpoints) with a communication segment between them. RFCOMM is intended to cover applications that make use of the serial ports of the devices in which they reside. The communication segment is a Bluetooth link from one device to another (direct connect).

RFCOMM is only concerned with the connection between the devices in the direct connect case, or between the device and a modem in the network case. RFCOMM can support other configurations, such as modules that communicate via Bluetooth wireless technology on one side and provide a wired interface on the other side.

In FreeBSD the RFCOMM protocol is implemented at the Bluetooth sockets layer.

32.4.6 Pairing of Devices

By default, Bluetooth communication is not authenticated, and any device can talk to any other device. A Bluetooth device (for example, cellular phone) may choose to require authentication to provide a particular service (for example, Dial-Up service). Bluetooth authentication is normally done with *PIN codes*. A PIN code is an ASCII string up to 16 characters in length. User is required to enter the same PIN code on both devices. Once user has entered the PIN code, both devices will generate a *link key*. After that the link key can be stored either in the devices themselves or in a persistent storage. Next time both devices will use previously generated link key. The described above procedure is called *pairing*. Note that if the link key is lost by any device then pairing must be repeated.

The hcsecd(8) daemon is responsible for handling of all Bluetooth authentication requests. The default configuration file is `/etc/bluetooth/hcsecd.conf`. An example section for a cellular phone with the PIN code arbitrarily set to “1234” is shown below:

```
device {
        bdaddr  00:80:37:29:19:a4;
        name    "Pav’s T39";
        key     nokey;
        pin     "1234";
      }
```

There is no limitation on PIN codes (except length). Some devices (for example Bluetooth headsets) may have a fixed PIN code built in. The `-d` switch forces the hcsecd(8) daemon to stay in the foreground, so it is easy to see what is happening. Set the remote device to receive pairing and initiate the Bluetooth connection to the remote device. The remote device should say that pairing was accepted, and request the PIN code. Enter the same PIN code as you have in `hcsecd.conf`. Now your PC and the remote device are paired. Alternatively, you can initiate pairing on the remote device.

On FreeBSD 5.5, 6.1 and newer, the following line can be added to the `/etc/rc.conf` file to have **hcsecd** started automatically on system start:

```
hcsecd_enable="YES"
```

The following is a sample of the **hcsecd** daemon output:

```
hcsecd[16484]: Got Link_Key_Request event from 'ubt0hci', remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4
hcsecd[16484]: Found matching entry, remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4, name 'Pav's T39', link key de
hcsecd[16484]: Sending Link_Key_Negative_Reply to 'ubt0hci' for remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4
hcsecd[16484]: Got PIN_Code_Request event from 'ubt0hci', remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4
hcsecd[16484]: Found matching entry, remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4, name 'Pav's T39', PIN code ex
hcsecd[16484]: Sending PIN_Code_Reply to 'ubt0hci' for remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4
```

32.4.7 Service Discovery Protocol (SDP)

The Service Discovery Protocol (SDP) provides the means for client applications to discover the existence of services provided by server applications as well as the attributes of those services. The attributes of a service include the type or class of service offered and the mechanism or protocol information needed to utilize the service.

SDP involves communication between a SDP server and a SDP client. The server maintains a list of service records that describe the characteristics of services associated with the server. Each service record contains information about a single service. A client may retrieve information from a service record maintained by the SDP server by issuing a SDP request. If the client, or an application associated with the client, decides to use a service, it must open a separate connection to the service provider in order to utilize the service. SDP provides a mechanism for discovering services and their attributes, but it does not provide a mechanism for utilizing those services.

Normally, a SDP client searches for services based on some desired characteristics of the services. However, there are times when it is desirable to discover which types of services are described by an SDP server's service records without any a priori information about the services. This process of looking for any offered services is called *browsing*.

The Bluetooth SDP server sdpd(8) and command line client sdpcontrol(8) are included in the standard FreeBSD installation. The following example shows how to perform a SDP browse query.

```
% sdpcontrol -a 00:01:03:fc:6e:ec browse
Record Handle: 00000000
Service Class ID List:
        Service Discovery Server (0x1000)
Protocol Descriptor List:
        L2CAP (0x0100)
                Protocol specific parameter #1: u/int/uuid16 1
                Protocol specific parameter #2: u/int/uuid16 1

Record Handle: 0x00000001
Service Class ID List:
        Browse Group Descriptor (0x1001)

Record Handle: 0x00000002
Service Class ID List:
        LAN Access Using PPP (0x1102)
Protocol Descriptor List:
        L2CAP (0x0100)
        RFCOMM (0x0003)
                Protocol specific parameter #1: u/int8/bool 1
```

```
Bluetooth Profile Descriptor List:
        LAN Access Using PPP (0x1102) ver. 1.0
```

... and so on. Note that each service has a list of attributes (RFCOMM channel for example). Depending on the service you might need to make a note of some of the attributes. Some Bluetooth implementations do not support service browsing and may return an empty list. In this case it is possible to search for the specific service. The example below shows how to search for the OBEX Object Push (OPUSH) service:

```
% sdpcontrol -a 00:01:03:fc:6e:ec search OPUSH
```

Offering services on FreeBSD to Bluetooth clients is done with the sdpd(8) server. On FreeBSD 5.5, 6.1 and newer, the following line can be added to the `/etc/rc.conf` file:

```
sdpd_enable="YES"
```

Then the **sdpd** daemon can be started with:

```
# /etc/rc.d/sdpd start
```

On FreeBSD 6.0, and on FreeBSD 5.X before 5.5, **sdpd** is not integrated into the system startup scripts. It has to be started manually with:

```
# sdpd
```

The local server application that wants to provide Bluetooth service to the remote clients will register service with the local SDP daemon. The example of such application is rfcomm_pppd(8). Once started it will register Bluetooth LAN service with the local SDP daemon.

The list of services registered with the local SDP server can be obtained by issuing SDP browse query via local control channel:

```
# sdpcontrol -l browse
```

32.4.8 Dial-Up Networking (DUN) and Network Access with PPP (LAN) Profiles

The Dial-Up Networking (DUN) profile is mostly used with modems and cellular phones. The scenarios covered by this profile are the following:

- use of a cellular phone or modem by a computer as a wireless modem for connecting to a dial-up Internet access server, or using other dial-up services;
- use of a cellular phone or modem by a computer to receive data calls.

Network Access with PPP (LAN) profile can be used in the following situations:

- LAN access for a single Bluetooth device;
- LAN access for multiple Bluetooth devices;
- PC to PC (using PPP networking over serial cable emulation).

In FreeBSD both profiles are implemented with ppp(8) and rfcomm_pppd(8) - a wrapper that converts RFCOMM Bluetooth connection into something PPP can operate with. Before any profile can be used, a new PPP label in the `/etc/ppp/ppp.conf` must be created. Consult rfcomm_pppd(8) manual page for examples.

In the following example rfcomm_pppd(8) will be used to open RFCOMM connection to remote device with BD_ADDR 00:80:37:29:19:a4 on DUN RFCOMM channel. The actual RFCOMM channel number will be obtained from the remote device via SDP. It is possible to specify RFCOMM channel by hand, and in this case rfcomm_pppd(8) will not perform SDP query. Use sdpcontrol(8) to find out RFCOMM channel on the remote device.

```
# rfcomm_pppd -a 00:80:37:29:19:a4 -c -C dun -l rfcomm-dialup
```

In order to provide Network Access with PPP (LAN) service the sdpd(8) server must be running. A new entry for LAN clients must be created in the `/etc/ppp/ppp.conf` file. Consult rfcomm_pppd(8) manual page for examples. Finally, start RFCOMM PPP server on valid RFCOMM channel number. The RFCOMM PPP server will automatically register Bluetooth LAN service with the local SDP daemon. The example below shows how to start RFCOMM PPP server.

```
# rfcomm_pppd -s -C 7 -l rfcomm-server
```

32.4.9 OBEX Object Push (OPUSH) Profile

OBEX is a widely used protocol for simple file transfers between mobile devices. Its main use is in infrared communication, where it is used for generic file transfers between notebooks or PDAs, and for sending business cards or calendar entries between cellular phones and other devices with PIM applications.

The OBEX server and client are implemented as a third-party package **obexapp**, which is available as `comms/obexapp` port.

OBEX client is used to push and/or pull objects from the OBEX server. An object can, for example, be a business card or an appointment. The OBEX client can obtain RFCOMM channel number from the remote device via SDP. This can be done by specifying service name instead of RFCOMM channel number. Supported service names are: IrMC, FTRN and OPUSH. It is possible to specify RFCOMM channel as a number. Below is an example of an OBEX session, where device information object is pulled from the cellular phone, and a new object (business card) is pushed into the phone's directory.

```
% obexapp -a 00:80:37:29:19:a4 -C IrMC
obex> get telecom/devinfo.txt devinfo-t39.txt
Success, response: OK, Success (0x20)
obex> put new.vcf
Success, response: OK, Success (0x20)
obex> di
Success, response: OK, Success (0x20)
```

In order to provide OBEX Object Push service, sdpd(8) server must be running. A root folder, where all incoming objects will be stored, must be created. The default path to the root folder is `/var/spool/obex`. Finally, start OBEX server on valid RFCOMM channel number. The OBEX server will automatically register OBEX Object Push service with the local SDP daemon. The example below shows how to start OBEX server.

```
# obexapp -s -C 10
```

32.4.10 Serial Port Profile (SPP)

The Serial Port Profile (SPP) allows Bluetooth devices to perform RS232 (or similar) serial cable emulation. The scenario covered by this profile deals with legacy applications using Bluetooth as a cable replacement, through a virtual serial port abstraction.

The rfcomm_sppd(1) utility implements the Serial Port profile. A pseudo tty is used as a virtual serial port abstraction. The example below shows how to connect to a remote device Serial Port service. Note that you do not have to specify a RFCOMM channel - rfcomm_sppd(1) can obtain it from the remote device via SDP. If you would like to override this, specify a RFCOMM channel on the command line.

```
# rfcomm_sppd -a 00:07:E0:00:0B:CA -t /dev/ttyp6
rfcomm_sppd[94692]: Starting on /dev/ttyp6...
```

Once connected, the pseudo tty can be used as serial port:

```
# cu -l ttyp6
```

32.4.11 Troubleshooting

32.4.11.1 A remote device cannot connect

Some older Bluetooth devices do not support role switching. By default, when FreeBSD is accepting a new connection, it tries to perform a role switch and become master. Devices, which do not support this will not be able to connect. Note that role switching is performed when a new connection is being established, so it is not possible to ask the remote device if it does support role switching. There is a HCI option to disable role switching on the local side:

```
# hccontrol -n ubt0hci write_node_role_switch 0
```

32.4.11.2 Something is going wrong, can I see what exactly is happening?

Yes, you can. Use the third-party package **hcidump**, which is available as `comms/hcidump` port. The **hcidump** utility is similar to tcpdump(1). It can be used to display the content of the Bluetooth packets on the terminal and to dump the Bluetooth packets to a file.

32.5 Bridging

Written by Steve Peterson.

32.5.1 Introduction

It is sometimes useful to divide one physical network (such as an Ethernet segment) into two separate network segments without having to create IP subnets and use a router to connect the segments together. A device that connects two networks together in this fashion is called a “bridge”. A FreeBSD system with two network interface cards can act as a bridge.

The bridge works by learning the MAC layer addresses (Ethernet addresses) of the devices on each of its network interfaces. It forwards traffic between two networks only when its source and destination are on different networks.

In many respects, a bridge is like an Ethernet switch with very few ports.

32.5.2 Situations Where Bridging Is Appropriate

There are two common situations in which a bridge is used today.

32.5.2.1 High Traffic on a Segment

Situation one is where your physical network segment is overloaded with traffic, but you do not want for whatever reason to subnet the network and interconnect the subnets with a router.

Let us consider an example of a newspaper where the Editorial and Production departments are on the same subnetwork. The Editorial users all use server `A` for file service, and the Production users are on server `B`. An Ethernet network is used to connect all users together, and high loads on the network are slowing things down.

If the Editorial users could be segregated on one network segment and the Production users on another, the two network segments could be connected with a bridge. Only the network traffic destined for interfaces on the “other” side of the bridge would be sent to the other network, reducing congestion on each network segment.

32.5.2.2 Filtering/Traffic Shaping Firewall

The second common situation is where firewall functionality is needed without network address translation (NAT).

An example is a small company that is connected via DSL or ISDN to their ISP. They have a 13 globally-accessible IP addresses from their ISP and have 10 PCs on their network. In this situation, using a router-based firewall is difficult because of subnetting issues.

A bridge-based firewall can be configured and dropped into the path just downstream of their DSL/ISDN router without any IP numbering issues.

32.5.3 Configuring a Bridge

32.5.3.1 Network Interface Card Selection

A bridge requires at least two network cards to function. Unfortunately, not all network interface cards support bridging. Read bridge(4) for details on the cards that are supported.

Install and test the two network cards before continuing.

32.5.3.2 Kernel Configuration Changes

To enable kernel support for bridging, add the:

```
options BRIDGE
```

statement to your kernel configuration file, and rebuild your kernel.

32.5.3.3 Firewall Support

If you are planning to use the bridge as a firewall, you will need to add the `IPFIREWALL` option as well. Read ÊåöÜëáéï 31 for general information on configuring the bridge as a firewall.

If you need to allow non-IP packets (such as ARP) to flow through the bridge, there are three options available. The first is to add the following option to the kernel and rebuild:

```
option  IPFIREWALL_DEFAULT_TO_ACCEPT
```

The second is to set the firewall type to "`open`" in the `rc.conf` file:

```
firewall_type="open"
```

Note that these options will make the firewall seem completely transparent; any packet or connection will be permitted by default. This may require significant changes to the firewall ruleset.

The third option is to apply the following ipfw(8) rule:

```
# ipfw add allow mac-type arp layer2
```

Or add it to the current firewall ruleset. This rule effectively allows arp(8) packets through, so it must be be applied near the beginning of the ruleset for early evaluation.

32.5.3.4 Traffic Shaping Support

If you want to use the bridge as a traffic shaper, you will need to add the `DUMMYNET` option to your kernel configuration. Read dummynet(4) for further information.

32.5.4 Enabling the Bridge

Add the line:

```
net.link.ether.bridge.enable=1
```

to `/etc/sysctl.conf` to enable the bridge at runtime, and the line:

```
net.link.ether.bridge.config=if1,if2
```

to enable bridging on the specified interfaces (replace *`if1`* and *`if2`* with the names of your two network interfaces). If you want the bridged packets to be filtered by ipfw(8), you should add:

```
net.link.ether.bridge.ipfw=1
```

as well.

For versions prior to FreeBSD 5.2-RELEASE, use instead the following lines:

```
net.link.ether.bridge=1
net.link.ether.bridge_cfg=if1,if2
net.link.ether.bridge_ipfw=1
```

32.5.5 Other Information

If you want to be able to ssh(1) into the bridge from the network, it is correct to assign one of the network cards an IP address. The consensus is that assigning both cards an address is a bad idea.

If you have multiple bridges on your network, there cannot be more than one path between any two workstations. Technically, this means that there is no support for spanning tree link management.

A bridge can add latency to your ping(8) times, especially for traffic from one segment to another.

32.6 Diskless Operation

Updated by Jean-François Dockès. Reorganized and enhanced by Alex Dupre.

A FreeBSD machine can boot over the network and operate without a local disk, using file systems mounted from an NFS server. No system modification is necessary, beyond standard configuration files. Such a system is relatively easy to set up because all the necessary elements are readily available:

- There are at least two possible methods to load the kernel over the network:
  - PXE: The Intel Preboot eXecution Environment system is a form of smart boot ROM built into some networking cards or motherboards. See pxeboot(8) for more details.
  - The **Etherboot** port (`net/etherboot`) produces ROM-able code to boot kernels over the network. The code can be either burnt into a boot PROM on a network card, or loaded from a local floppy (or hard) disk drive, or from a running MS-DOS system. Many network cards are supported.

- A sample script (`/usr/share/examples/diskless/clone_root`) eases the creation and maintenance of the workstation's root file system on the server. The script will probably require a little customization but it will get you started very quickly.
- Standard system startup files exist in `/etc` to detect and support a diskless system startup.
- Swapping, if needed, can be done either to an NFS file or to a local disk.

There are many ways to set up diskless workstations. Many elements are involved, and most can be customized to suit local taste. The following will describe variations on the setup of a complete system, emphasizing simplicity and compatibility with the standard FreeBSD startup scripts. The system described has the following characteristics:

- The diskless workstations use a shared read-only `/` file system, and a shared read-only `/usr`.

  The root file system is a copy of a standard FreeBSD root (typically the server's), with some configuration files overridden by ones specific to diskless operation or, possibly, to the workstation they belong to.

  The parts of the root which have to be writable are overlaid with md(4) file systems. Any changes will be lost when the system reboots.
- The kernel is transferred and loaded either with **Etherboot** or PXE as some situations may mandate the use of either method.

Ðñïóï÷Þ: As described, this system is insecure. It should live in a protected area of a network, and be untrusted by other hosts.

All the information in this section has been tested using FreeBSD 5.2.1-RELEASE.

32.6.1 Background Information

Setting up diskless workstations is both relatively straightforward and prone to errors. These are sometimes difficult to diagnose for a number of reasons. For example:

- Compile time options may determine different behaviors at runtime.
- Error messages are often cryptic or totally absent.

In this context, having some knowledge of the background mechanisms involved is very useful to solve the problems that may arise.

Several operations need to be performed for a successful bootstrap:

- The machine needs to obtain initial parameters such as its IP address, executable filename, server name, root path. This is done using the DHCP or BOOTP protocols. DHCP is a compatible extension of BOOTP, and uses the same port numbers and basic packet format.

  It is possible to configure a system to use only BOOTP. The bootpd(8) server program is included in the base FreeBSD system.

  However, DHCP has a number of advantages over BOOTP (nicer configuration files, possibility of using PXE, plus many others not directly related to diskless operation), and we will describe mainly a DHCP configuration, with equivalent examples using bootpd(8) when possible. The sample configuration will use the **ISC DHCP** software package (release 3.0.1.r12 was installed on the test server).
- The machine needs to transfer one or several programs to local memory. Either TFTP or NFS are used. The choice between TFTP and NFS is a compile time option in several places. A common source of error is to specify filenames for the wrong protocol: TFTP typically transfers all files from a single directory on the server, and would expect filenames relative to this directory. NFS needs absolute file paths.
- The possible intermediate bootstrap programs and the kernel need to be initialized and executed. There are several important variations in this area:
  - PXE will load pxeboot(8), which is a modified version of the FreeBSD third stage loader. The loader(8) will obtain most parameters necessary to system startup, and leave them in the kernel environment before transferring control. It is possible to use a `GENERIC` kernel in this case.
  - **Etherboot**, will directly load the kernel, with less preparation. You will need to build a kernel with specific options.

  PXE and **Etherboot** work equally well; however, because kernels normally let the loader(8) do more work for them, PXE is the preferred method.

  If your BIOS and network cards support PXE, you should probably use it.
- Finally, the machine needs to access its file systems. NFS is used in all cases.

See also diskless(8) manual page.

32.6.2 Setup Instructions

32.6.2.1 Configuration Using ISC DHCP

The **ISC DHCP** server can answer both BOOTP and DHCP requests.

ISC DHCP 3.0 is not part of the base system. You will first need to install the `net/isc-dhcp3-server` port or the corresponding package.

Once **ISC DHCP** is installed, it needs a configuration file to run (normally named `/usr/local/etc/dhcpd.conf`). Here follows a commented example, where host `margaux` uses **Etherboot** and host `corbieres` uses PXE:

```
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
authoritative;

option domain-name "example.com";
option domain-name-servers 192.168.4.1;
option routers 192.168.4.1;

subnet 192.168.4.0 netmask 255.255.255.0 {
  use-host-decl-names on; ❶
  option subnet-mask 255.255.255.0;
  option broadcast-address 192.168.4.255;

  host margaux {
    hardware ethernet 01:23:45:67:89:ab;
    fixed-address margaux.example.com;
    next-server 192.168.4.4; ❷
    filename "/data/misc/kernel.diskless"; ❸
    option root-path "192.168.4.4:/data/misc/diskless"; ❹
  }
  host corbieres {
    hardware ethernet 00:02:b3:27:62:df;
    fixed-address corbieres.example.com;
    next-server 192.168.4.4;
    filename "pxeboot";
    option root-path "192.168.4.4:/data/misc/diskless";
  }
}
```

❶ This option tells **dhcpd** to send the value in the `host` declarations as the hostname for the diskless host. An alternate way would be to add an `option host-name` *`margaux`* inside the `host` declarations.

❷ The `next-server` directive designates the TFTP or NFS server to use for loading loader or kernel file (the default is to use the same host as the DHCP server).

❸ The `filename` directive defines the file that **Etherboot** or PXE will load for the next execution step. It must be specified according to the transfer method used. **Etherboot** can be compiled to use NFS or TFTP. The FreeBSD port configures NFS by default. PXE uses TFTP, which is why a relative filename is used here (this may depend on the TFTP server configuration, but would be fairly typical). Also, PXE loads `pxeboot`, not the kernel. There

are other interesting possibilities, like loading `pxeboot` from a FreeBSD CD-ROM `/boot` directory (as pxeboot(8) can load a `GENERIC` kernel, this makes it possible to use PXE to boot from a remote CD-ROM).

❹ The `root-path` option defines the path to the root file system, in usual NFS notation. When using PXE, it is possible to leave off the host's IP as long as you do not enable the kernel option BOOTP. The NFS server will then be the same as the TFTP one.

32.6.2.2 Configuration Using BOOTP

Here follows an equivalent **bootpd** configuration (reduced to one client). This would be found in `/etc/bootptab`.

Please note that **Etherboot** must be compiled with the non-default option `NO_DHCP_SUPPORT` in order to use BOOTP, and that PXE *needs* DHCP. The only obvious advantage of **bootpd** is that it exists in the base system.

```
.def100:\
  :hn:ht=1:sa=192.168.4.4:vm=rfc1048:\
  :sm=255.255.255.0:\
  :ds=192.168.4.1:\
  :gw=192.168.4.1:\
  :hd="/tftpboot":\
  :bf="/kernel.diskless":\
  :rp="192.168.4.4:/data/misc/diskless":

margaux:ha=0123456789ab:tc=.def100
```

32.6.2.3 Preparing a Boot Program with Etherboot

Etherboot's Web site (http://etherboot.sourceforge.net) contains extensive documentation (http://etherboot.sourceforge.net/doc/html/userman/t1.html) mainly intended for Linux systems, but nonetheless containing useful information. The following will just outline how you would use **Etherboot** on a FreeBSD system.

You must first install the `net/etherboot` package or port.

You can change the **Etherboot** configuration (i.e. to use TFTP instead of NFS) by editing the `Config` file in the **Etherboot** source directory.

For our setup, we shall use a boot floppy. For other methods (PROM, or MS-DOS program), please refer to the **Etherboot** documentation.

To make a boot floppy, insert a floppy in the drive on the machine where you installed **Etherboot**, then change your current directory to the `src` directory in the **Etherboot** tree and type:

```
# gmake bin32/devicetype.fd0
```

`devicetype` depends on the type of the Ethernet card in the diskless workstation. Refer to the `NIC` file in the same directory to determine the right *`devicetype`*.

32.6.2.4 Booting with PXE

By default, the pxeboot(8) loader loads the kernel via NFS. It can be compiled to use TFTP instead by specifying the `LOADER_TFTP_SUPPORT` option in `/etc/make.conf`. See the comments in `/usr/share/examples/etc/make.conf` for instructions.

There are two other `make.conf` options which may be useful for setting up a serial console diskless machine: `BOOT_PXELDR_PROBE_KEYBOARD`, and `BOOT_PXELDR_ALWAYS_SERIAL`.

To use PXE when the machine starts, you will usually need to select the `Boot from network` option in your BIOS setup, or type a function key during the PC initialization.

32.6.2.5 Configuring the TFTP and NFS Servers

If you are using PXE or **Etherboot** configured to use TFTP, you need to enable **tftpd** on the file server:

1. Create a directory from which **tftpd** will serve the files, e.g. `/tftpboot`.
2. Add this line to your `/etc/inetd.conf`:

   ```
   tftp    dgram   udp     wait    root    /usr/libexec/tftpd      tftpd -l -s /tftpboot
   ```

   > **Óçìåßùóç:** It appears that at least some PXE versions want the TCP version of TFTP. In this case, add a second line, replacing `dgram udp` with `stream tcp`.

3. Tell **inetd** to reread its configuration file. The `inetd_enable="YES"` must be in the `/etc/rc.conf` file for this command to execute correctly:

   ```
   # /etc/rc.d/inetd restart
   ```

You can place the `tftpboot` directory anywhere on the server. Make sure that the location is set in both `inetd.conf` and `dhcpd.conf`.

In all cases, you also need to enable NFS and export the appropriate file system on the NFS server.

1. Add this to `/etc/rc.conf`:

   ```
   nfs_server_enable="YES"
   ```

2. Export the file system where the diskless root directory is located by adding the following to `/etc/exports` (adjust the volume mount point and replace *`margaux corbieres`* with the names of the diskless workstations):

   ```
   /data/misc -alldirs -ro margaux corbieres
   ```

3. Tell **mountd** to reread its configuration file. If you actually needed to enable NFS in `/etc/rc.conf` at the first step, you probably want to reboot instead.

   ```
   # /etc/rc.d/mountd restart
   ```

32.6.2.6 Building a Diskless Kernel

If using **Etherboot**, you need to create a kernel configuration file for the diskless client with the following options (in addition to the usual ones):

```
options     BOOTP          # Use BOOTP to obtain IP address/hostname
options     BOOTP_NFSROOT  # NFS mount root file system using BOOTP info
```

You may also want to use `BOOTP_NFSV3`, `BOOT_COMPAT` and `BOOTP_WIRED_TO` (refer to `NOTES`).

These option names are historical and slightly misleading as they actually enable indifferent use of DHCP and BOOTP inside the kernel (it is also possible to force strict BOOTP or DHCP use).

Build the kernel (see ÊåöÜëáéï 9), and copy it to the place specified in `dhcpd.conf`.

> **Óçìåßùóç:** When using PXE, building a kernel with the above options is not strictly necessary (though suggested). Enabling them will cause more DHCP requests to be issued during kernel startup, with a small risk of inconsistency between the new values and those retrieved by pxeboot(8) in some special cases. The advantage of using them is that the host name will be set as a side effect. Otherwise you will need to set the host name by another method, for example in a client-specific `rc.conf` file.

> **Óçìåßùóç:** In order to be loadable with **Etherboot**, a kernel needs to have the device hints compiled in. You would typically set the following option in the configuration file (see the `NOTES` configuration comments file):
>
> ```
> hints           "GENERIC.hints"
> ```

32.6.2.7 Preparing the Root Filesystem

You need to create a root file system for the diskless workstations, in the location listed as `root-path` in `dhcpd.conf`.

32.6.2.7.1 Using `make world` to populate root

This method is quick and will install a complete virgin system (not only the root file system) into `DESTDIR`. All you have to do is simply execute the following script:

```
#!/bin/sh
export DESTDIR=/data/misc/diskless
mkdir -p ${DESTDIR}
cd /usr/src; make buildworld && make buildkernel
cd /usr/src/etc; make distribution
```

Once done, you may need to customize your `/etc/rc.conf` and `/etc/fstab` placed into `DESTDIR` according to your needs.

32.6.2.8 Configuring Swap

If needed, a swap file located on the server can be accessed via NFS.

32.6.2.8.1 NFS Swap

The kernel does not support enabling NFS swap at boot time. Swap must be enabled by the startup scripts, by mounting a writable file system and creating and enabling a swap file. To create a swap file of appropriate size, you can do like this:

```
# dd if=/dev/zero of=/path/to/swapfile bs=1k count=1 oseek=100000
```

To enable it you have to add the following line to your `rc.conf`:

```
swapfile=/path/to/swapfile
```

32.6.2.9 Miscellaneous Issues

32.6.2.9.1 Running with a Read-only `/usr`

If the diskless workstation is configured to run X, you will have to adjust the **XDM** configuration file, which puts the error log on `/usr` by default.

32.6.2.9.2 Using a Non-FreeBSD Server

When the server for the root file system is not running FreeBSD, you will have to create the root file system on a FreeBSD machine, then copy it to its destination, using `tar` or `cpio`.

In this situation, there are sometimes problems with the special files in `/dev`, due to differing major/minor integer sizes. A solution to this problem is to export a directory from the non-FreeBSD server, mount this directory onto a FreeBSD machine, and use devfs(5) to allocate device nodes transparently for the user.

32.7 ISDN

A good resource for information on ISDN technology and hardware is Dan Kegel's ISDN Page (http://www.alumni.caltech.edu/~dank/isdn/).

A quick simple road map to ISDN follows:

- If you live in Europe you might want to investigate the ISDN card section.
- If you are planning to use ISDN primarily to connect to the Internet with an Internet Provider on a dial-up non-dedicated basis, you might look into Terminal Adapters. This will give you the most flexibility, with the fewest problems, if you change providers.
- If you are connecting two LANs together, or connecting to the Internet with a dedicated ISDN connection, you might consider the stand alone router/bridge option.

Cost is a significant factor in determining what solution you will choose. The following options are listed from least expensive to most expensive.

32.7.1 ISDN Cards

Contributed by Hellmuth Michaelis.

FreeBSD's ISDN implementation supports only the DSS1/Q.931 (or Euro-ISDN) standard using passive cards. Some active cards are supported where the firmware also supports other signaling protocols; this also includes the first supported Primary Rate (PRI) ISDN card.

The **isdn4bsd** software allows you to connect to other ISDN routers using either IP over raw HDLC or by using synchronous PPP: either by using kernel PPP with `isppp`, a modified sppp(4) driver, or by using userland ppp(8). By using userland ppp(8), channel bonding of two or more ISDN B-channels is possible. A telephone answering machine application is also available as well as many utilities such as a software 300 Baud modem.

Some growing number of PC ISDN cards are supported under FreeBSD and the reports show that it is successfully used all over Europe and in many other parts of the world.

The passive ISDN cards supported are mostly the ones with the Infineon (formerly Siemens) ISAC/HSCX/IPAC ISDN chipsets, but also ISDN cards with chips from Cologne Chip (ISA bus only), PCI cards with Winbond W6692 chips, some cards with the Tiger300/320/ISAC chipset combinations and some vendor specific chipset based cards such as the AVM Fritz!Card PCI V.1.0 and the AVM Fritz!Card PnP.

Currently the active supported ISDN cards are the AVM B1 (ISA and PCI) BRI cards and the AVM T1 PCI PRI cards.

For documentation on **isdn4bsd**, have a look at `/usr/share/examples/isdn/` directory on your FreeBSD system or at the homepage of isdn4bsd (http://www.freebsd-support.de/i4b/) which also has pointers to hints, erratas and much more documentation such as the isdn4bsd handbook (http://people.FreeBSD.org/~hm/).

In case you are interested in adding support for a different ISDN protocol, a currently unsupported ISDN PC card or otherwise enhancing **isdn4bsd**, please get in touch with Hellmuth Michaelis <`hm@FreeBSD.org`>.

For questions regarding the installation, configuration and troubleshooting **isdn4bsd**, a freebsd-isdn (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-isdn) mailing list is available.

32.7.2 ISDN Terminal Adapters

Terminal adapters (TA), are to ISDN what modems are to regular phone lines.

Most TA's use the standard Hayes modem AT command set, and can be used as a drop in replacement for a modem.

A TA will operate basically the same as a modem except connection and throughput speeds will be much faster than your old modem. You will need to configure PPP exactly the same as for a modem setup. Make sure you set your serial speed as high as possible.

The main advantage of using a TA to connect to an Internet Provider is that you can do Dynamic PPP. As IP address space becomes more and more scarce, most providers are not willing to provide you with a static IP anymore. Most stand-alone routers are not able to accommodate dynamic IP allocation.

TA's completely rely on the PPP daemon that you are running for their features and stability of connection. This allows you to upgrade easily from using a modem to ISDN on a FreeBSD machine, if you already have PPP set up. However, at the same time any problems you experienced with the PPP program and are going to persist.

If you want maximum stability, use the kernel PPP option, not the userland PPP.

The following TA's are known to work with FreeBSD:

- Motorola BitSurfer and Bitsurfer Pro
- Adtran

Most other TA's will probably work as well, TA vendors try to make sure their product can accept most of the standard modem AT command set.

The real problem with external TA's is that, like modems, you need a good serial card in your computer.

You should read the FreeBSD Serial Hardware (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/serial-uart/index.html) tutorial for a detailed understanding of serial devices, and the differences between asynchronous and synchronous serial ports.

A TA running off a standard PC serial port (asynchronous) limits you to 115.2 Kbs, even though you have a 128 Kbs connection. To fully utilize the 128 Kbs that ISDN is capable of, you must move the TA to a synchronous serial card.

Do not be fooled into buying an internal TA and thinking you have avoided the synchronous/asynchronous issue. Internal TA's simply have a standard PC serial port chip built into them. All this will do is save you having to buy another serial cable and find another empty electrical socket.

A synchronous card with a TA is at least as fast as a stand-alone router, and with a simple 386 FreeBSD box driving it, probably more flexible.

The choice of synchronous card/TA v.s. stand-alone router is largely a religious issue. There has been some discussion of this in the mailing lists. We suggest you search the archives (http://www.FreeBSD.org/search/index.html) for the complete discussion.

32.7.3 Stand-alone ISDN Bridges/Routers

ISDN bridges or routers are not at all specific to FreeBSD or any other operating system. For a more complete description of routing and bridging technology, please refer to a networking reference book.

In the context of this section, the terms router and bridge will be used interchangeably.

As the cost of low end ISDN routers/bridges comes down, it will likely become a more and more popular choice. An ISDN router is a small box that plugs directly into your local Ethernet network, and manages its own connection to the other bridge/router. It has built in software to communicate via PPP and other popular protocols.

A router will allow you much faster throughput than a standard TA, since it will be using a full synchronous ISDN connection.

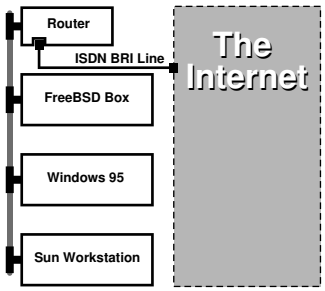
The main problem with ISDN routers and bridges is that interoperability between manufacturers can still be a problem. If you are planning to connect to an Internet provider, you should discuss your needs with them.

If you are planning to connect two LAN segments together, such as your home LAN to the office LAN, this is the simplest lowest maintenance solution. Since you are buying the equipment for both sides of the connection you can be assured that the link will work.

For example to connect a home computer or branch office network to a head office network the following setup could be used:

ÐáñÜäåéãìá 32-1. Branch Office or Home Network

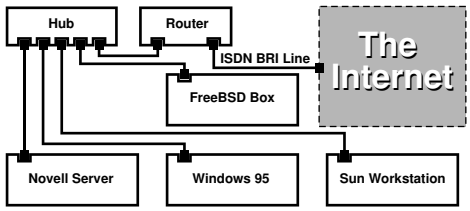
Network uses a bus based topology with 10 base 2 Ethernet ("thinnet"). Connect router to network cable with AUI/10BT transceiver, if necessary.



If your home/branch office is only one computer you can use a twisted pair crossover cable to connect to the stand-alone router directly.

ÐáñÜäåéãìá 32-2. Head Office or Other LAN

Network uses a star topology with 10 base T Ethernet (“Twisted Pair”).



One large advantage of most routers/bridges is that they allow you to have 2 *separate independent* PPP connections to 2 separate sites at the *same* time. This is not supported on most TA’s, except for specific (usually expensive) models that have two serial ports. Do not confuse this with channel bonding, MPP, etc.

This can be a very useful feature if, for example, you have an dedicated ISDN connection at your office and would like to tap into it, but do not want to get another ISDN line at work. A router at the office location can manage a dedicated B channel connection (64 Kbps) to the Internet and use the other B channel for a separate data connection. The second B channel can be used for dial-in, dial-out or dynamically bonding (MPP, etc.) with the first B channel for more bandwidth.

An Ethernet bridge will also allow you to transmit more than just IP traffic. You can also send IPX/SPX or whatever other protocols you use.

32.8 Network Address Translation

Contributed by Chern Lee.

32.8.1 Overview

FreeBSD’s Network Address Translation daemon, commonly known as natd(8) is a daemon that accepts incoming raw IP packets, changes the source to the local machine and re-injects these packets back into the outgoing IP packet

stream. natd(8) does this by changing the source IP address and port such that when data is received back, it is able to determine the original location of the data and forward it back to its original requester.

The most common use of NAT is to perform what is commonly known as Internet Connection Sharing.

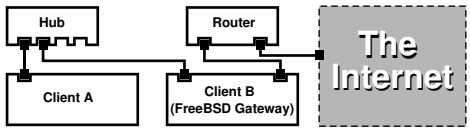
32.8.2 Setup

Due to the diminishing IP space in IPv4, and the increased number of users on high-speed consumer lines such as cable or DSL, people are increasingly in need of an Internet Connection Sharing solution. The ability to connect several computers online through one connection and IP address makes natd(8) a reasonable choice.

Most commonly, a user has a machine connected to a cable or DSL line with one IP address and wishes to use this one connected computer to provide Internet access to several more over a LAN.

To do this, the FreeBSD machine on the Internet must act as a gateway. This gateway machine must have two NICs—one for connecting to the Internet router, the other connecting to a LAN. All the machines on the LAN are connected through a hub or switch.

> **Óçìåßùóç:** There are many ways to get a LAN connected to the Internet through a FreeBSD gateway. This example will only cover a gateway with at least two NICs.



A setup like this is commonly used to share an Internet connection. One of the LAN machines is connected to the Internet. The rest of the machines access the Internet through that “gateway” machine.

32.8.3 Configuration

The following options must be in the kernel configuration file:

```
options IPFIREWALL
options IPDIVERT
```

Additionally, at choice, the following may also be suitable:

```
options IPFIREWALL_DEFAULT_TO_ACCEPT
options IPFIREWALL_VERBOSE
```

The following must be in `/etc/rc.conf`:

```
gateway_enable="YES" ❶
firewall_enable="YES" ❷
firewall_type="OPEN" ❸
natd_enable="YES"
natd_interface="fxp0" ❹
natd_flags="" ❺
```

❶ Sets up the machine to act as a gateway. Running `sysctl net.inet.ip.forwarding=1` would have the same effect.

❷ Enables the firewall rules in `/etc/rc.firewall` at boot.

❸ This specifies a predefined firewall ruleset that allows anything in. See `/etc/rc.firewall` for additional types.

❹ Indicates which interface to forward packets through (the interface connected to the Internet).

❺ Any additional configuration options passed to natd(8) on boot.

Having the previous options defined in `/etc/rc.conf` would run `natd -interface fxp0` at boot. This can also be run manually.

> **Óçìåßùóç:** It is also possible to use a configuration file for natd(8) when there are too many options to pass. In this case, the configuration file must be defined by adding the following line to `/etc/rc.conf`:
>
> ```
> natd_flags="-f /etc/natd.conf"
> ```
>
> The `/etc/natd.conf` file will contain a list of configuration options, one per line. For example the next section case would use the following file:
>
> ```
> redirect_port tcp 192.168.0.2:6667 6667
> redirect_port tcp 192.168.0.3:80 80
> ```
>
> For more information about the configuration file, consult the natd(8) manual page about the `-f` option.

Each machine and interface behind the LAN should be assigned IP address numbers in the private network space as defined by RFC 1918 (ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1918.txt) and have a default gateway of the **natd** machine's internal IP address.

For example, client `A` and `B` behind the LAN have IP addresses of `192.168.0.2` and `192.168.0.3`, while the natd machine's LAN interface has an IP address of `192.168.0.1`. Client `A` and `B`'s default gateway must be set to that of the **natd** machine, `192.168.0.1`. The **natd** machine's external, or Internet interface does not require any special modification for natd(8) to work.

32.8.4 Port Redirection

The drawback with natd(8) is that the LAN clients are not accessible from the Internet. Clients on the LAN can make outgoing connections to the world but cannot receive incoming ones. This presents a problem if trying to run Internet services on one of the LAN client machines. A simple way around this is to redirect selected Internet ports on the **natd** machine to a LAN client.

For example, an IRC server runs on client `A`, and a web server runs on client `B`. For this to work properly, connections received on ports 6667 (IRC) and 80 (web) must be redirected to the respective machines.

The `-redirect_port` must be passed to natd(8) with the proper options. The syntax is as follows:

```
-redirect_port proto targetIP:targetPORT[-targetPORT]
               [aliasIP:]aliasPORT[-aliasPORT]
               [remoteIP[:remotePORT[-remotePORT]]]
```

In the above example, the argument should be:

```
-redirect_port tcp 192.168.0.2:6667 6667
-redirect_port tcp 192.168.0.3:80 80
```

This will redirect the proper *tcp* ports to the LAN client machines.

The `-redirect_port` argument can be used to indicate port ranges over individual ports. For example, *`tcp 192.168.0.2:2000-3000 2000-3000`* would redirect all connections received on ports 2000 to 3000 to ports 2000 to 3000 on client `A`.

These options can be used when directly running natd(8), placed within the `natd_flags=""` option in `/etc/rc.conf`, or passed via a configuration file.

For further configuration options, consult natd(8)

32.8.5 Address Redirection

Address redirection is useful if several IP addresses are available, yet they must be on one machine. With this, natd(8) can assign each LAN client its own external IP address. natd(8) then rewrites outgoing packets from the LAN clients with the proper external IP address and redirects all traffic incoming on that particular IP address back to the specific LAN client. This is also known as static NAT. For example, the IP addresses `128.1.1.1`, `128.1.1.2`, and `128.1.1.3` belong to the **natd** gateway machine. `128.1.1.1` can be used as the **natd** gateway machine's external IP address, while `128.1.1.2` and `128.1.1.3` are forwarded back to LAN clients `A` and `B`.

The `-redirect_address` syntax is as follows:

```
-redirect_address localIP publicIP
```

localIP	The internal IP address of the LAN client.
publicIP	The external IP address corresponding to the LAN client.

In the example, this argument would read:

```
-redirect_address 192.168.0.2 128.1.1.2
-redirect_address 192.168.0.3 128.1.1.3
```

Like `-redirect_port`, these arguments are also placed within the `natd_flags=""` option of `/etc/rc.conf`, or passed via a configuration file. With address redirection, there is no need for port redirection since all data received on a particular IP address is redirected.

The external IP addresses on the **natd** machine must be active and aliased to the external interface. Look at rc.conf(5) to do so.

32.9 Parallel Line IP (PLIP)

PLIP lets us run TCP/IP between parallel ports. It is useful on machines without network cards, or to install on laptops. In this section, we will discuss:

- Creating a parallel (laplink) cable.

- Connecting two computers with PLIP.

32.9.1 Creating a Parallel Cable

You can purchase a parallel cable at most computer supply stores. If you cannot do that, or you just want to know how it is done, the following table shows how to make one out of a normal parallel printer cable.

Ðßíáêáò 32-1. Wiring a Parallel Cable for Networking

A-name	A-End	B-End	Descr.	Post/Bit
DATA0 -ERROR	2 15	15 2	Data	0/0x01 1/0x08
DATA1 +SLCT	3 13	13 3	Data	0/0x02 1/0x10
DATA2 +PE	4 12	12 4	Data	0/0x04 1/0x20
DATA3 -ACK	5 10	10 5	Strobe	0/0x08 1/0x40
DATA4 BUSY	6 11	11 6	Data	0/0x10 1/0x80
GND	18-25	18-25	GND	-

32.9.2 Setting Up PLIP

First, you have to get a laplink cable. Then, confirm that both computers have a kernel with lpt(4) driver support:

```
# grep lp /var/run/dmesg.boot
lpt0: <Printer> on ppbus0
lpt0: Interrupt-driven port
```

The parallel port must be an interrupt driven port, you should have lines similar to the following in your in the `/boot/device.hints` file:

```
hint.ppc.0.at="isa"
hint.ppc.0.irq="7"
```

Then check if the kernel configuration file has a `device plip` line or if the `plip.ko` kernel module is loaded. In both cases the parallel networking interface should appear when you use the ifconfig(8) command to display it:

```
# ifconfig plip0
plip0: flags=8810<POINTOPOINT,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
```

Plug the laplink cable into the parallel interface on both computers.

Configure the network interface parameters on both sites as `root`. For example, if you want to connect the host `host1` with another machine `host2`:

```
                 host1 <-----> host2
IP Address    10.0.0.1      10.0.0.2
```

Configure the interface on `host1` by doing:

```
# ifconfig plip0 10.0.0.1 10.0.0.2
```

Configure the interface on `host2` by doing:

```
# ifconfig plip0 10.0.0.2 10.0.0.1
```

You now should have a working connection. Please read the manual pages lp(4) and lpt(4) for more details.

You should also add both hosts to `/etc/hosts`:

```
127.0.0.1               localhost.my.domain localhost
10.0.0.1                host1.my.domain host1
10.0.0.2                host2.my.domain
```

To confirm the connection works, go to each host and ping the other. For example, on `host1`:

```
# ifconfig plip0
plip0: flags=8851<UP,POINTOPOINT,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
        inet 10.0.0.1 --> 10.0.0.2 netmask 0xff000000
# netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination        Gateway          Flags     Refs     Use      Netif Expire
host2              host1            UH          0       0       plip0
# ping -c 4 host2
PING host2 (10.0.0.2): 56 data bytes
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=0 ttl=255 time=2.774 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=1 ttl=255 time=2.530 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=2 ttl=255 time=2.556 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=3 ttl=255 time=2.714 ms

--- host2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 2.530/2.643/2.774/0.103 ms
```

32.10 IPv6

Originally Written by Aaron Kaplan. Restructured and Added by Tom Rhodes. Extended by Brad Davis.

IPv6 (also known as IPng “IP next generation”) is the new version of the well known IP protocol (also known as IPv4). Like the other current *BSD systems, FreeBSD includes the KAME IPv6 reference implementation. So your FreeBSD system comes with all you will need to experiment with IPv6. This section focuses on getting IPv6 configured and running.

In the early 1990s, people became aware of the rapidly diminishing address space of IPv4. Given the expansion rate of the Internet there were two major concerns:

- Running out of addresses. Today this is not so much of a concern anymore since RFC1918 private address space (`10.0.0.0/8`, `172.16.0.0/12`, and `192.168.0.0/16`) and Network Address Translation (NAT) are being employed.
- Router table entries were getting too large. This is still a concern today.

IPv6 deals with these and many other issues:

- 128 bit address space. In other words theoretically there are 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456 addresses available. This means there are approximately 6.67 * 10^27 IPv6 addresses per square meter on our planet.
- Routers will only store network aggregation addresses in their routing tables thus reducing the average space of a routing table to 8192 entries.

There are also lots of other useful features of IPv6 such as:

- Address autoconfiguration (RFC2462 (http://www.ietf.org/rfc/rfc2462.txt))
- Anycast addresses (“one-out-of many”)
- Mandatory multicast addresses
- IPsec (IP security)
- Simplified header structure
- Mobile IP
- IPv6-to-IPv4 transition mechanisms

For more information see:

- IPv6 overview at playground.sun.com (http://playground.sun.com/pub/ipng/html/ipng-main.html)
- KAME.net (http://www.kame.net)

32.10.1 Background on IPv6 Addresses

There are different types of IPv6 addresses: Unicast, Anycast and Multicast.

Unicast addresses are the well known addresses. A packet sent to a unicast address arrives exactly at the interface belonging to the address.

Anycast addresses are syntactically indistinguishable from unicast addresses but they address a group of interfaces. The packet destined for an anycast address will arrive at the nearest (in router metric) interface. Anycast addresses may only be used by routers.

Multicast addresses identify a group of interfaces. A packet destined for a multicast address will arrive at all interfaces belonging to the multicast group.

> **Óçìåßùóç:** The IPv4 broadcast address (usually `xxx.xxx.xxx.255`) is expressed by multicast addresses in IPv6.

Ðßíáêáò 32-2. Reserved IPv6 addresses

IPv6 address	Prefixlength (Bits)	Description	Notes
`::`	128 bits	unspecified	cf. `0.0.0.0` in IPv4
`::1`	128 bits	loopback address	cf. `127.0.0.1` in IPv4

IPv6 address	Prefixlength (Bits)	Description	Notes
`::00:xx:xx:xx:xx`	96 bits	embedded IPv4	The lower 32 bits are the IPv4 address. Also called “IPv4 compatible IPv6 address”
`::ff:xx:xx:xx:xx`	96 bits	IPv4 mapped IPv6 address	The lower 32 bits are the IPv4 address. For hosts which do not support IPv6.
`fe80::-feb::`	10 bits	link-local	cf. loopback address in IPv4
`fec0::-fef::`	10 bits	site-local	
`ff::`	8 bits	multicast	
`001` (base 2)	3 bits	global unicast	All global unicast addresses are assigned from this pool. The first 3 bits are “001”.

32.10.2 Reading IPv6 Addresses

The canonical form is represented as: `x:x:x:x:x:x:x:x`, each “x” being a 16 Bit hex value. For example `FEBC:A574:382B:23C1:AA49:4592:4EFE:9982`

Often an address will have long substrings of all zeros therefore one such substring per address can be abbreviated by “::”. Also up to three leading “0”s per hexquad can be omitted. For example `fe80::1` corresponds to the canonical form `fe80:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001`.

A third form is to write the last 32 Bit part in the well known (decimal) IPv4 style with dots “.” as separators. For example `2002::10.0.0.1` corresponds to the (hexadecimal) canonical representation `2002:0000:0000:0000:0000:0000:0a00:0001` which in turn is equivalent to writing `2002::a00:1`.

By now the reader should be able to understand the following:

```
# ifconfig

rl0: flags=8943<UP,BROADCAST,RUNNING,PROMISC,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
         inet 10.0.0.10 netmask 0xffffff00 broadcast 10.0.0.255
         inet6 fe80::200:21ff:fe03:8e1%rl0 prefixlen 64 scopeid 0x1
         ether 00:00:21:03:08:e1
         media: Ethernet autoselect (100baseTX )
         status: active
```

`fe80::200:21ff:fe03:8e1%rl0` is an auto configured link-local address. It is generated from the MAC address as part of the auto configuration.

For further information on the structure of IPv6 addresses see RFC3513 (http://www.ietf.org/rfc/rfc3513.txt).

32.10.3 Getting Connected

Currently there are four ways to connect to other IPv6 hosts and networks:

- Getting an IPv6 network from your upstream provider. Talk to your Internet provider for instructions.
- Tunnel via 6-to-4 (RFC3068 (http://www.ietf.org/rfc/rfc3068.txt))
- Use the `net/freenet6` port if you are on a dial-up connection.

32.10.4 DNS in the IPv6 World

There used to be two types of DNS records for IPv6. The IETF has declared A6 records obsolete. AAAA records are the standard now.

Using AAAA records is straightforward. Assign your hostname to the new IPv6 address you just received by adding:

```
MYHOSTNAME            AAAA    MYIPv6ADDR
```

To your primary zone DNS file. In case you do not serve your own DNS zones ask your DNS provider. Current versions of **bind** (version 8.3 and 9) and `dns/djbdns` (with the IPv6 patch) support AAAA records.

32.10.5 Applying the needed changes to `/etc/rc.conf`

32.10.5.1 IPv6 Client Settings

These settings will help you configure a machine that will be on your LAN and act as a client, not a router. To have rtsol(8) autoconfigure your interface on boot all you need to add is:

```
ipv6_enable="YES"
```

To statically assign an IP address such as `2001:471:1f11:251:290:27ff:fee0:2093`, to your `fxp0` interface, add:

```
ipv6_ifconfig_fxp0="2001:471:1f11:251:290:27ff:fee0:2093"
```

To assign a default router of `2001:471:1f11:251::1` add the following to `/etc/rc.conf`:

```
ipv6_defaultrouter="2001:471:1f11:251::1"
```

32.10.5.2 IPv6 Router/Gateway Settings

This will help you take the directions that your tunnel provider has given you and convert it into settings that will persist through reboots. To restore your tunnel on startup use something like the following in `/etc/rc.conf`:

List the Generic Tunneling interfaces that will be configured, for example `gif0`:

```
gif_interfaces="gif0"
```

To configure the interface with a local endpoint of *`MY_IPv4_ADDR`* to a remote endpoint of *`REMOTE_IPv4_ADDR`*:

```
gifconfig_gif0="MY_IPv4_ADDR REMOTE_IPv4_ADDR"
```

To apply the IPv6 address you have been assigned for use as your IPv6 tunnel endpoint, add:

```
ipv6_ifconfig_gif0="MY_ASSIGNED_IPv6_TUNNEL_ENDPOINT_ADDR"
```

Then all you have to do is set the default route for IPv6. This is the other side of the IPv6 tunnel:

```
ipv6_defaultrouter="MY_IPv6_REMOTE_TUNNEL_ENDPOINT_ADDR"
```

32.10.5.3 IPv6 Tunnel Settings

If the server is to route IPv6 between the rest of your network and the world, the following `/etc/rc.conf` setting will also be needed:

```
ipv6_gateway_enable="YES"
```

32.10.6 Router Advertisement and Host Auto Configuration

This section will help you setup rtadvd(8) to advertise the IPv6 default route.

To enable rtadvd(8) you will need the following in your `/etc/rc.conf`:

```
rtadvd_enable="YES"
```

It is important that you specify the interface on which to do IPv6 router solicitation. For example to tell rtadvd(8) to use `fxp0`:

```
rtadvd_interfaces="fxp0"
```

Now we must create the configuration file, `/etc/rtadvd.conf`. Here is an example:

```
fxp0:\
       :addrs#1:addr="2001:471:1f11:246::":prefixlen#64:tc=ether:
```

Replace `fxp0` with the interface you are going to be using.

Next, replace `2001:471:1f11:246::` with the prefix of your allocation.

If you are dedicated a `/64` subnet you will not need to change anything else. Otherwise, you will need to change the `prefixlen#` to the correct value.

32.11 Asynchronous Transfer Mode (ATM)

Contributed by Harti Brandt.

32.11.1 Configuring classical IP over ATM (PVCs)

Classical IP over ATM (CLIP) is the simplest method to use Asynchronous Transfer Mode (ATM) with IP. It can be used with switched connections (SVCs) and with permanent connections (PVCs). This section describes how to set up a network based on PVCs.

32.11.1.1 Fully meshed configurations

The first method to set up a CLIP with PVCs is to connect each machine to each other machine in the network via a dedicated PVC. While this is simple to configure it tends to become impractical for a larger number of machines. The example supposes that we have four machines in the network, each connected to the ATM network with an ATM adapter card. The first step is the planning of the IP addresses and the ATM connections between the machines. We use the following:

Host	IP Address
hostA	192.168.173.1
hostB	192.168.173.2
hostC	192.168.173.3
hostD	192.168.173.4

To build a fully meshed net we need one ATM connection between each pair of machines:

Machines	VPI.VCI couple
hostA - hostB	0.100
hostA - hostC	0.101
hostA - hostD	0.102
hostB - hostC	0.103
hostB - hostD	0.104
hostC - hostD	0.105

The VPI and VCI values at each end of the connection may of course differ, but for simplicity we assume that they are the same. Next we need to configure the ATM interfaces on each host:

```
hostA# ifconfig hatm0 192.168.173.1 up
hostB# ifconfig hatm0 192.168.173.2 up
hostC# ifconfig hatm0 192.168.173.3 up
hostD# ifconfig hatm0 192.168.173.4 up
```

assuming that the ATM interface is `hatm0` on all hosts. Now the PVCs need to be configured on `hostA` (we assume that they are already configured on the ATM switches, you need to consult the manual for the switch on how to do this).

```
hostA# atmconfig natm add 192.168.173.2 hatm0 0 100 llc/snap ubr
hostA# atmconfig natm add 192.168.173.3 hatm0 0 101 llc/snap ubr
hostA# atmconfig natm add 192.168.173.4 hatm0 0 102 llc/snap ubr

hostB# atmconfig natm add 192.168.173.1 hatm0 0 100 llc/snap ubr
hostB# atmconfig natm add 192.168.173.3 hatm0 0 103 llc/snap ubr
hostB# atmconfig natm add 192.168.173.4 hatm0 0 104 llc/snap ubr

hostC# atmconfig natm add 192.168.173.1 hatm0 0 101 llc/snap ubr
hostC# atmconfig natm add 192.168.173.2 hatm0 0 103 llc/snap ubr
hostC# atmconfig natm add 192.168.173.4 hatm0 0 105 llc/snap ubr

hostD# atmconfig natm add 192.168.173.1 hatm0 0 102 llc/snap ubr
```

```
hostD# atmconfig natm add 192.168.173.2 hatm0 0 104 llc/snap ubr
hostD# atmconfig natm add 192.168.173.3 hatm0 0 105 llc/snap ubr
```

Of course other traffic contracts than UBR can be used given the ATM adapter supports those. In this case the name of the traffic contract is followed by the parameters of the traffic. Help for the atmconfig(8) tool can be obtained with:

```
# atmconfig help natm add
```

or in the atmconfig(8) manual page.

The same configuration can also be done via `/etc/rc.conf`. For `hostA` this would look like:

```
network_interfaces="lo0 hatm0"
ifconfig_hatm0="inet 192.168.173.1 up"
natm_static_routes="hostB hostC hostD"
route_hostB="192.168.173.2 hatm0 0 100 llc/snap ubr"
route_hostC="192.168.173.3 hatm0 0 101 llc/snap ubr"
route_hostD="192.168.173.4 hatm0 0 102 llc/snap ubr"
```

The current state of all CLIP routes can be obtained with:

```
hostA# atmconfig natm show
```

32.12 Common Access Redundancy Protocol (CARP)

Contributed by Tom Rhodes.

The Common Access Redundancy Protocol, or CARP allows multiple hosts to share the same IP address. In some configurations, this may be used for availability or load balancing. Hosts may use separate IP addresses as well, as in the example provided here.

To enable support for CARP, the FreeBSD kernel must be rebuilt with the following option:

```
device  carp
```

CARP functionality should now be available and may be tuned via several `sysctl` OIDs. Devices themselves may be loaded via the `ifconfig` command:

```
# ifconfig carp0 create
```

In a real environment, these interfaces will need unique identification numbers known as a VHID. This VHID or Virtual Host Identification will be used to distinguish the host on the network.

32.12.1 Using CARP For Server Availability (CARP)

One use of CARP, as noted above, is for server availability. This example will provide failover support for three hosts, all with unique IP addresses and providing the same web content. These machines will act in conjunction with a Round Robin DNS configuration. The failover machine will have two additional CARP interfaces, one for each of the content server's IPs. When a failure occurs, the failover server should pick up the failed machine's IP address.

This means the failure should go completely unnoticed to the user. The failover server requires identical content and services as the other content servers it is expected to pick up load for.

The two machines should be configured identically other than their issued hostnames and VHIDs. This example calls these machines `hosta.example.org` and `hostb.example.org` respectively. First, the required lines for a CARP configuration have to be added to `rc.conf`. For `hosta.example.org`, the `rc.conf` file should contain the following lines:

```
hostname="hosta.example.org"
ifconfig_fxp0="inet 192.168.1.3 netmask 255.255.255.0"
cloned_interfaces="carp0"
ifconfig_carp0="vhid 1 pass testpast 192.168.1.50/24"
```

On `hostb.example.org` the following lines should be in `rc.conf`:

```
hostname="hostb.example.org"
ifconfig_fxp0="inet 192.168.1.4 netmask 255.255.255.0"
cloned_interfaces="carp0"
ifconfig_carp0="vhid 2 pass testpass 192.168.1.51/24"
```

> **Óçìåßùóç:** It is very important that the passwords, specified by the `pass` option to `ifconfig`, are identical. The `carp` devices will only listen to and accept advertisements from machines with the correct password. The VHID must also be different for each machine.

The third machine, `provider.example.org`, should be prepared so that it may handle failover from either host. This machine will require two `carp` devices, one to handle each host. The appropriate `rc.conf` configuration lines will be similar to the following:

```
hostname="provider.example.org"
ifconfig_fxp0="inet 192.168.1.5 netmask 255.255.255.0"
cloned_interfaces="carp0 carp1"
ifconfig_carp0="vhid 1 advskew 100 pass testpass 192.168.1.50/24"
ifconfig_carp1="vhid 2 advskew 100 pass testpass 192.168.1.51/24"
```

Having the two `carp` devices will allow `provider.example.org` to notice and pick up the IP address of either machine should it stop responding.

> **Óçìåßùóç:** The default FreeBSD kernel *may* have preemption enabled. If so, `provider.example.org` may not relinquish the IP address back to the original content server. In this case, an administrator may “nudge” the interface. The following command should be issued on `provider.example.org`:
>
> ```
> # ifconfig carp0 down && ifconfig carp0 up
> ```
>
> This should be done on the `carp` interface which corresponds to the correct host.

At this point, CARP should be completely enabled and available for testing. For testing, either networking has to be restarted or the machines need to be rebooted.

More information is always available in the carp(4) manual page.

V. *Παραρτήματα*

ÐáñÜñôçìá A. Που θα Βρείτε το FreeBSD

A.1 Εκδόσεις σε CDROM και DVD

A.1.1 Retail Εκδόσεις

Το FreeBSD είναι διαθέσιμο ως εμπορικό προϊόν (FreeBSD CD, επιπρόσθετο λογισμικό, και τυπωμένη τεκμηρίωση) από δι΄αφορους προμηθευτές:

- Frys Electronics
  WWW: http://www.frys.com/

A.1.2 CD και DVD διανομές

Το FreeBSD είναι διαθέσιμο σε CD και DVD για αγορ΄α μέσω διαδικτύου από τους παρακ΄ατω προμηθευτές:

- FreeBSD Mall, Inc.
  700 Harvest Park Ste F
  Brentwood, CA 94513
  USA
  Τηλέφωνο: +1 925 674-0783
  Fax: +1 925 674-0821
  Email: <`info@freebsdmall.com`>
  WWW: http://www.freebsdmall.com/
- Dr. Hinner EDV
  St. Augustinus-Str. 10
  D-81825 München
  Germany
  Τηλέφωνο: (089) 428 419
  WWW: http://www.hinner.de/linux/freebsd.html
- JMC Software
  Ireland
  Τηλέφωνο: 353 1 6291282
  WWW: http://www.thelinuxmall.com
- Linux Distro UK
  42 Wharfedale Road
  Margate
  CT9 2TB
  United Kingdom
  WWW: https://linux-distro.co.uk/
- The Linux Emporium
  Hilliard House, Lester Way

Wallingford
OX10 9TA
United Kingdom
Τηλέφωνο: +44 1491 837010
Fax: +44 1491 837016
WWW: http://www.linuxemporium.co.uk/products/bsd/

- Linux+ DVD Magazine
  Lewartowskiego 6
  Warsaw
  00-190
  Poland
  Τηλέφωνο: +48 22 860 18 18
  Email: <`editors@lpmagazine.org`>
  WWW: http://www.lpmagazine.org/

- Linux System Labs Australia
  21 Ray Drive
  Balwyn North
  VIC - 3104
  Australia
  Τηλέφωνο: +61 3 9857 5918
  Fax: +61 3 9857 8974
  WWW: http://www.lsl.com.au

- LinuxCenter.Ru
  Galernaya Street, 55
  Saint-Petersburg
  190000
  Russia
  Τηλέφωνο: +7-812-3125208
  Email: <`info@linuxcenter.ru`>
  WWW: http://linuxcenter.ru/shop/freebsd

A.1.3 Διανομείς

Αν είστε μεταπωλητής και μπορείτε να διανείμετε σε CD-ROM *προϊόντα βασισμένα στο* FreeBSD, *παρακαλούμε επικοινωνήστε με κ΄αποιον από τους διανομείς*:

- Ingram Micro
  1600 E. St. Andrew Place
  Santa Ana, CA 92705-4926
  USA
  Τηλέφωνο: 1 (800) 456-8000
  WWW: http://www.ingrammicro.com/

- Kudzu, LLC
  7375 Washington Ave. S.
  Edina, MN 55439

USA
Τηλέφωνο: +1 952 947-0822
Fax: +1 952 947-0876
Email: <sales@kudzuenterprises.com>

- LinuxCenter.Ru
  Galernaya Street, 55
  Saint-Petersburg
  190000
  Russia
  Τηλέφωνο: +7-812-3125208
  Email: <info@linuxcenter.ru>
  WWW: http://linuxcenter.ru/freebsd

A.2 Εξυπηρετητές FTP

Οι επίσημες εκδόσεις του FreeBSD είναι διαθέσιμες μέσω ανώνυμης FTP σύνδεσης από διάφορους εξυπηρετητές FTP σε όλο τον κόσμο. Ο κεντρικός εξυπηρετητής ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ έχει πολύ καλή σύνδεση με τον υπόλοιπο κόσμο, και επιτρέπει ένα μεγάλο αριθμό ταυτόχρονων συνδέσεων. Ακόμα κι έτσι όμως, είναι μάλλον καλή ιδέα να βρείτε κάποιο εξυπηρετητή FTP που είναι πιο "κοντά" σας (ειδικά αν θέλετε να στήσετε κάποιο τοπικό mirror site).

Το FreeBSD είναι επίσης διαθέσιμο μέσω σύνδεσης ανώνυμου FTP από τα παρακάτω mirror sites. Αν επιλέξετε να κατεβάσετε το FreeBSD μέσω ανώνυμου FTP, σας παρακαλούμε να διαλέξετε κάποιο εξυπηρετητή ο οποίος είναι κοντά σας. Τα mirror sites που αναφέρονται ως "Κύρια Mirror Sites" έχουν συνήθως την πλήρη συλλογή αρχείων του FreeBSD (όλες τις διαθέσιμες εκδόσεις, για κάθε διαθέσιμη αρχιτεκτονική συστήματος), αλλά είναι πιθανόν να πετύχετε καλύτερες ταχύτητες εξυπηρέτησης με κάποιο εξυπηρετητή που είναι στη δική σας χώρα ή περιοχή. Τα τοπικά sites έχουν συνήθως τις πιο πρόσφατες εκδόσεις για τις πιο δημοφιλείς αρχιτεκτονικές συστήματος, οπότε μπορεί να μην έχουν όλες τις πιθανές εκδόσεις του FreeBSD. Όλα τα sites δέχονται συνδέσεις μέσω ανώνυμου FTP. Μερικά από αυτά μπορεί να υποστηρίζουν και άλλης μορφής συνδέσεις. Οι εναλλακτικές μορφές σύνδεσης αναφέρονται ξεχωριστά για κάθε site παρακάτω:

Central Servers, Primary Mirror Sites, Armenia, Australia, Austria, Brazil, Canada, China, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hong Kong, Iceland, Ireland, Israel, Italy, Japan, Korea, Latvia, Lithuania, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russia, Saudi Arabia, Slovak Republic, Slovenia, South Africa, Spain, Sweden, Switzerland, Taiwan, Turkey, Ukraine, United Kingdom, USA.

(as of UTC)

Central Servers

- ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 / http (http://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Primary Mirror Sites

In case of problems, please contact the hostmaster <`mirror-admin@FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp1.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp3.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp4.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 / http (http://ftp4.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp4.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))
- ftp://ftp5.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp6.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp7.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp8.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp9.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp10.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 / http (http://ftp10.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp10.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))
- ftp://ftp11.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp12.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp13.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp14.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp14.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Armenia

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@am.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp1.am.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp1.am.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)

Australia

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@au.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.au.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.au.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp3.au.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Austria

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@at.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.at.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 / http (http://ftp.at.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp.at.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Brazil

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@br.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.br.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp.br.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))
- ftp://ftp2.br.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp2.br.FreeBSD.org/))
- ftp://ftp3.br.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / rsync)
- ftp://ftp4.br.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp5.br.FreeBSD.org
- ftp://ftp6.br.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp7.br.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Canada

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@ca.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.ca.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.ca.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp3.ca.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

China

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@cn.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.cn.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Czech Republic

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@cz.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.cz.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 (ftp://ftp.cz.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / http (http://ftp.cz.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp.cz.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync / rsyncv6)
- ftp://ftp2.cz.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp2.cz.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Denmark

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@dk.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.dk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 / http (http://ftp.dk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp.dk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Estonia

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@ee.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.ee.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Finland

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@fi.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.fi.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

France

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@fr.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp1.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp1.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp2.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp3.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp4.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 (ftp://ftp4.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / http (http://ftp4.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp4.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync (rsync://ftp4.fr.FreeBSD.org/FreeBSD/) / rsyncv6 (rsync://ftp4.fr.FreeBSD.org/FreeBSD/))
- ftp://ftp5.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp6.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / rsync)
- ftp://ftp7.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp8.fr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Germany

In case of problems, please contact the hostmaster <`de-bsd-hubs@de.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.de.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp1.de.FreeBSD.org/freebsd/ (ftp / http (http://www1.de.FreeBSD.org/freebsd/) / rsync (rsync://rsync3.de.FreeBSD.org/freebsd/))
- ftp://ftp2.de.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp2.de.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp3.de.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp4.de.FreeBSD.org/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp4.de.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp5.de.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp6.de.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp7.de.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp7.de.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))
- ftp://ftp8.de.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Greece

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@gr.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.gr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.gr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Hong Kong

- ftp://ftp.hk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Iceland

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@is.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.is.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / rsync)

Ireland

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@ie.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.ie.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.ie.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp2.ie.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp3.ie.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp3.ie.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)

Israel

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@il.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.il.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6)

Italy

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@it.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.it.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Japan

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@jp.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.jp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.jp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp3.jp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp4.jp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

- ftp://ftp5.jp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp6.jp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp7.jp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp8.jp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp9.jp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Korea

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@kr.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.kr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / rsync)
- ftp://ftp2.kr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp2.kr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Latvia

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@lv.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.lv.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp.lv.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))
- ftp://ftp2.lv.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Lithuania

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@lt.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.lt.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp.lt.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Netherlands

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@nl.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.nl.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp.nl.FreeBSD.org/os/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp2.nl.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

New Zealand

- ftp://ftp.nz.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp.nz.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Norway

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@no.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.no.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / rsync)
- ftp://ftp3.no.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Poland

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@pl.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.pl.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.pl.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 (ftp://ftp2.pl.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / http (http://ftp2.pl.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp2.pl.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync / rsyncv6)

Portugal

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@pt.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.pt.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.pt.FreeBSD.org/pub/freebsd/ (ftp)
- ftp://ftp4.pt.FreeBSD.org/pub/ISO/FreeBSD/ (ftp)

Romania

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@ro.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.ro.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp1.ro.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 / http (http://ftp1.ro.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp1.ro.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Russia

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@ru.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.ru.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp.ru.FreeBSD.org/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp2.ru.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp2.ru.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp3.ru.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp4.ru.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp5.ru.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp5.ru.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp6.ru.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Saudi Arabia

In case of problems, please contact the hostmaster <`ftpadmin@isu.net.sa`> for this domain.

- ftp://ftp.isu.net.sa/pub/ftp.freebsd.org/ (ftp)

Slovak Republic

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@sk.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.sk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 (ftp://ftp.sk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / http (http://ftp.sk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp.sk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync / rsyncv6)
- ftp://ftp2.sk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 (ftp://ftp2.sk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / http (http://ftp2.sk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp2.sk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Slovenia

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@si.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.si.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.si.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

South Africa

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@za.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.za.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.za.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp3.za.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp4.za.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Spain

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@es.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.es.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp.es.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))
- ftp://ftp2.es.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp3.es.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Sweden

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@se.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / rsync (rsync://ftp2.se.FreeBSD.org/))
- ftp://ftp3.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp4.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 (ftp://ftp4.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / http (http://ftp4.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp4.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync (rsync://ftp4.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsyncv6 (rsync://ftp4.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))
- ftp://ftp5.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp5.se.FreeBSD.org/) / rsync)

- ftp://ftp6.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD (ftp / http (http://ftp6.se.FreeBSD.org/pub/FreeBSD))

Switzerland

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@ch.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.ch.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp.ch.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

Taiwan

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@tw.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 (ftp://ftp.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync / rsyncv6)
- ftp://ftp2.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 (ftp://ftp2.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / http (http://ftp2.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp2.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync / rsyncv6)
- ftp://ftp3.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp4.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp5.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp6.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp6.tw.FreeBSD.org/) / rsync)
- ftp://ftp7.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp8.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp9.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp10.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp11.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp11.tw.FreeBSD.org/FreeBSD/))
- ftp://ftp12.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp13.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp14.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp15.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

Turkey

- ftp://ftp.tr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp.tr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp2.tr.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / rsync)

Ukraine

- ftp://ftp.ua.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp.ua.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))
- ftp://ftp2.ua.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp2.ua.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))
- ftp://ftp7.ua.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp8.ua.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp8.ua.FreeBSD.org/FreeBSD/))
- ftp://ftp11.ua.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

United Kingdom

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@uk.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp.uk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.uk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp2.uk.FreeBSD.org/) / rsync)
- ftp://ftp3.uk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp4.uk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp5.uk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp6.uk.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

USA

In case of problems, please contact the hostmaster <`hostmaster@us.FreeBSD.org`> for this domain.

- ftp://ftp1.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp2.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp3.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp4.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / ftpv6 / http (http://ftp4.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / httpv6 (http://ftp4.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))
- ftp://ftp5.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / rsync)
- ftp://ftp6.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp7.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp7.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp8.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp9.us.FreeBSD.org
- ftp://ftp10.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp11.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)
- ftp://ftp12.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / rsync)
- ftp://ftp13.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp13.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/) / rsync)
- ftp://ftp14.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp / http (http://ftp14.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/))

- ftp://ftp15.us.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ (ftp)

A.3 BitTorrent

Μπορείτε να ανακτήσετε τα βασικά αρχεία ISO των εκδόσεων του FreeBSD, μέσω του συστήματος BitTorrent. Στην τοποθεσία http://torrents.freebsd.org:8080 (http://torrents.freebsd.org:8080/) υπάρχει μια πλήρης συλλογή από αρχεία torrent που μπορείτε να κατεβάσετε.

Για να χρησιμοποιήσετε τα αρχεία torrent, θα χρειαστείτε κατάλληλο λογισμικό-πελάτη, όπως αυτό που παρέχεται από το port ή πακέτο `net-p2p/py-bittorrent`.

Αφού κατεβάσετε το αρχείο ISO με το BitTorrent, μπορείτε να το γράψετε σε CD ή DVD, όπως περιγράφεται στο ÔìÞíá 19.6.3 (burncd).

A.4 Ανώνυμο CVS

A.4.1 Εισαγωγή

Ε σύνδεση ανώνυμου CVS (ή *anoncvs* όπως λέγεται μερικές φορές) υποστηρίζεται από τα εργαλεία CVS που διανέμονται με το ίδιο το FreeBSD για συγχρονισμό τοπικών αρχείων με ένα απομακρυσμένο repository. Ένα από τα χαρακτηριστικά του CVS είναι ότι επιτρέπει στους χρήστες του FreeBSD να συγχρονίζουν, χωρίς ιδιαίτερα δικαιώματα χρήστη, τα τοπικά αντίγραφα πηγαίου κώδικα που έχουν με τους κεντρικούς, επίσημους εξυπηρετητές CVS του FreeBSD project. Για να χρησιμοποιήσει κανείς το CVS αρκεί: (α) να ορίσει την τιμή της μεταβλητής περιβάλλοντος `CVSROOT` έτσι ώστε να δείχνει προς έναν από τους επίσημους εξυπηρετητές, και (β) να δώσει τον κωδικό "anoncvs" στην προτροπή της εντολής `cvs login`. Τότε μπορεί να χρησιμοποιήσει το εργαλείο cvs(1) για να προσπελάσει το απομακρυσμένο CVS repository του FreeBSD σαν ένα οποιοδήποτε τοπικό repository.

> **Óçìåßùóç:** Ε εντολή `cvs login` αποθηκεύει τους κωδικούς που χρησιμοποιούνται για πιστοποίησης της ταυτότητάς σας στον εξυπηρετητή CVS σε ένα αρχείο με όνομα `.cvspass` στον `HOME` κατάλογο του τοπικού σας λογαριασμού. Αν αυτό το αρχείο δεν υπάρχει ήδη, μπορεί να αποτύχει η εντολή `cvs login` την πρώτη φορά. Μπορείτε απλά να δημιουργήσετε ένα άδειο αρχείο `.cvspass` και να ξανατρέξετε την εντολή `cvs login`.

Μπορεί να πει κανείς ότι το CVSup και το *anoncvs* είναι ουσιαστικά παρόμοιοι τρόποι συγχρονισμού αρχείων και υποστηρίζουν την ίδια λειτουργικότητα, αλλά υπάρχουν κάποιες διαφορές οι οποίες μπορεί να παίξουν σημαντικό ρόλο στην επιλογή μεταξύ αυτών των δύο μεθόδων. Γενικά, το **CVSup** κάνει πολύ πιο αποδοτική χρήση της σύνδεσης που έχετε και χρησιμοποιεί ένα πολύ πιο έξυπνο πρωτόκολλο επικοινωνίας, αλλά υπάρχει και το αντίστοιχο τίμημα. Για να χρησιμοποιήσετε το **CVSup** πρέπει να εγκαταστήσετε και να ρυθμίσετε ένα ειδικό πρόγραμμα πελάτη, και τότε μπορείτε να συγχρονίσετε μόνο μεγάλες συλλογές αρχείων — τις οποίες το **CVSup** αποκαλεί "συλλογές" (collections).

Το **anoncvs**, από την άλλη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξετάσει κανείς τις αλλαγές ενός και μόνο αρχείου ή ενός μόνο προγράμματος και των συνοδευτικών του αρχείων (π.χ. τον πηγαίο κώδικα

της εντολής `ls` ή της `grep`), με χρήση του ονόματος του κατ΄αλληλου module. Το **anoncvs** είναι πιο βολικό για εργασίες που απαιτούν βέβαια μόνο αν΄αγνωση. Οπότε, αν θέλετε να υποστηρίξετε την αν΄απτυξη προγραμμ΄ατων τοπικ΄α, το **CVSup** είναι μ΄αλλον μονόδρομος.

A.4.2 Χρησιμοποιώντας Ανώνυμο CVS

Ε ρύθμιση του cvs(1) ώστε να χρησιμοποιεί ένα ανώνυμο CVS repository γίνεται απλώς ρυθμίζοντας την μεταβλητή περιβ΄αλλοντος `CVSROOT` ώστε να δείχνει σε έναν από τους anoncvs εξυπηρετητές του FreeBSD project. Την ώρα που γρ΄αφονται αυτές οι γραμμές, είναι διαθέσιμοι οι ακόλουθοι εξυπηρετητές:

- Γαλλία: :pserver:anoncvs@anoncvs.fr.FreeBSD.org:/home/ncvs (Για pserver χρησιμοποιήστε την εντολή `cvs login` και δώστε τον κωδικό “anoncvs” όταν σας ζητηθεί. Το ssh δεν απαιτεί τη χρήση κωδικού.)
- Ταϊβ΄αν: :pserver:anoncvs@anoncvs.tw.FreeBSD.org:/home/ncvs (Για pserver χρησιμοποιήστε την εντολή `cvs login` και δώστε οτιδήποτε για κωδικό όταν σας ζητηθεί, Το ssh δεν απαιτεί τη χρήση κωδικού.)

  ```
  SSH2 HostKey: 1024 02:ed:1b:17:d6:97:2b:58:5e:5c:e2:da:3b:89:88:26 /etc/ssh/ssh_host_rsa_key.pul
  SSH2 HostKey: 1024 e8:3b:29:7b:ca:9f:ac:e9:45:cb:c8:17:ae:9b:eb:55 /etc/ssh/ssh_host_dsa_key.pul
  ```

Καθώς το CVS σας επιτρέπει να κ΄ανετε “check out” ουσιαστικ΄α οποιαδήποτε έκδοση του πηγαίου κώδικα του FreeBSD υπήρξε ποτέ (και σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμα και εκδόσεις που δεν έχουν κυκλοφορήσει ακόμα), θα πρέπει να είστε εξοικειωμένος με την επιλογή του cvs(1) με την οποία επιλέγεται το revision (πρόκειται για την `-r`) και ποιες είναι οι επιτρεπτές τιμές της για το repository του FreeBSD project.

Υπ΄αρχουν δύο είδη tags (ετικετών), τα revision tags (ετικέτες έκδοσης) και τα branch tags. Ένα revision tag αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη έκδοση. Ε έννοια του παραμένει σταθερή μέρα με τη μέρα. Από την ΄αλλη, ένα branch tag δείχνει την τελευταία έκδοση μιας συγκεκριμένης πορείας αν΄απτυξης, σε κ΄αθε χρονική στιγμή. Καθώς το branch tag δεν αναφέρεται σε κ΄αποια συγκεκριμένη έκδοση, μπορεί αύριο να σημαίνει κ΄ατι διαφορετικό από ότι σημαίνει σήμερα.

Το ÔìÞìá A.7 περιέχει revision tags τα οποία μπορεί να ενδιαφέρουν τους χρήστες. Υπενθυμίζουμε ότι κανένα από αυτ΄α δεν είναι έγκυρο για την Συλλογή των Ports, καθώς αυτή δεν έχει πολλαπλές εκδόσεις (revisions).

Όταν καθορίζετε κ΄αποιο branch tag, φυσιολογικ΄α λαμβ΄ανετε τις τελευταίες εκδόσεις των αρχείων που υπ΄αρχουν σε αυτή τη γραμμή αν΄απτυξης. Αν θέλετε να λ΄αβετε κ΄αποια παλιότερη έκδοση, μπορείτε χρησιμοποιώντας την ημερομηνία σε συνδυασμό με την επιλογή `-D date`. Δείτε τη σελίδα manual του cvs(1) για περισσότερες λεπτομέρειες.

A.4.3 Παραδείγματα

Αν και πραγματικ΄α συνίσταται να διαβ΄ασετε προσεκτικ΄α τη σελίδα manual του cvs(1) πριν κ΄ανετε οτιδήποτε, παρακ΄ατω σας δίνουμε κ΄αποια γρήγορα παραδείγματα τα οποία ουσιαστικ΄α θα σας δείξουν πως να χρησιμοποιήσετε το Ανώνυμο CVS:

ÐáñÜäåéãìá A-1. Λήψη (Check out) Κ΄αποιου Αρχείου από το -CURRENT (ls(1)):

```
% setenv CVSROOT :pserver:anoncvs@anoncvs.tw.FreeBSD.org:/home/ncvs
% cvs login
Στην προτροπή, δώστε οποιαδήποτε λέξη για “password”.
```

```
% cvs co ls
```

ÐáñÜäåéãìá A-2. *Χρήση* **SSH** *για Λήψη* **(check out)** *του Δέντρου* **`src/`:**

```
% cvs -d anoncvs@anoncvs1.FreeBSD.org:/home/ncvs co src
The authenticity of host 'anoncvs1.freebsd.org (216.87.78.137)' can't be established.
DSA key fingerprint is 53:1f:15:a3:72:5c:43:f6:44:0e:6a:e9:bb:f8:01:62.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added 'anoncvs1.freebsd.org' (DSA) to the list of known hosts.
```

ÐáñÜäåéãìá A-3. *Λήψη της* **É***κδοσης του Αρχείου* **ls(1)** *απ***ό** *το* **8-STABLE Branch:**

```
% setenv CVSROOT :pserver:anoncvs@anoncvs.tw.FreeBSD.org:/home/ncvs
% cvs login
Στην προτροπή, δώστε οποιαδήποτε λέξη για "password".
% cvs co -rRELENG_8 ls
```

ÐáñÜäåéãìá A-4. *Δημιουργία μιας Λίστας Αλλαγών* **(***ως* **Unified Diffs)** *της* **ls(1):**

```
% setenv CVSROOT :pserver:anoncvs@anoncvs.tw.FreeBSD.org:/home/ncvs
% cvs login
Στην προτροπή, δώστε οποιαδήποτε λέξη για "password".
% cvs rdiff -u -rRELENG_8_0_0_RELEASE -rRELENG_8_1_0_RELEASE ls
```

ÐáñÜäåéãìá A-5. *Βρίσκοντας Ποια* **Á***λλα Ον***ό***ματα* **Modules** *μπορούν να Χρησιμοποιηθούν***:**

```
% setenv CVSROOT :pserver:anoncvs@anoncvs.tw.FreeBSD.org:/home/ncvs
% cvs login
Στην προτροπή, δώστε οποιαδήποτε λέξη για "password".
% cvs co modules
% more modules/modules
```

A.4.4 Á*λλες Πηγές Πληροφοριών*

Οι παρακάτω πηγές πληροφοριών ίσως σας φανούν χρήσιμες για να μάθετε το CVS:

- CVS Tutorial (http://users.csc.calpoly.edu/~gfisher/classes/308/handouts/cvs-basics.html) *απ*ό *το* California Polytechnic State University.
- CVS Home (http://www.nongnu.org/cvs/), *η ομάδα ανάπτυξης και υποστήριξης του* CVS.
- CVSweb (http://www.FreeBSD.org/cgi/cvsweb.cgi) *Διεπαφή* Web *για το* CVS *του* FreeBSD Project.

A.5 Χρησιμοποιώντας το CTM

Το **CTM** είναι μια μέθοδος να διατηρούμε σε συγχρονισμό ένα απομακρυσμένο κατάλογο με ένα κεντρικό. Αναπτύχθηκε για χρήση με το δέντρο πηγαίου κώδικα του FreeBSD, αν και άλλοι άνθρωποι μπορεί να το βρουν χρήσιμο και για διαφορετικούς σκοπούς καθώς περνάει ο καιρός. Τη δεδομένη στιγμή υπάρχει ελάχιστη ως ανύπαρκτη τεκμηρίωση για την διαδικασία δημιουργίας αρχείων διαφορών (deltas), και αν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες, επικοινωνήστε με τη λίστα ταχυδρομείου ctm-users (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/ctm-users) ειδικά αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε το **CTM** για άλλες εφαρμογές.

A.5.1 Γιατί Πρέπει να Χρησιμοποιήσω το CTM;

Το **CTM** θα σας δώσει ένα τοπικό αντίγραφο του δέντρου πηγαίου κώδικα του FreeBSD. Υπάρχει διαθέσιμος ένας αριθμός από "γεύσεις" του δέντρου. Το **CTM** μπορεί να σας παρέχει τις πληροφορίες που χρειάζεστε, είτε αποφασίσετε να παρακολουθείτε ολόκληρο το δέντρο, είτε κάποιο από τα παρακλάδια του. Αν ανήκετε στα ενεργά μέλη ανάπτυξης του FreeBSD αλλά έχετε κακής ποιότητας (ή καθόλου) TCP/IP συνδεσιμότητα, ή απλά θέλετε οι αλλαγές να σας έρχονται αυτόματα, το **CTM** έχει φτιαχτεί για σας. Θα χρειαστεί να παίρνετε ως τρία deltas την ημέρα για τα κλαδιά του δέντρου που έχουν την πιο ενεργή ανάπτυξη. Θα πρέπει ωστόσο να θεωρήσετε ως καλύτερη λύση την αυτόματη αποστολή τους μέσω email. Τα μεγέθη των ανανεώσεων κρατούνται πάντα όσο το δυνατόν πιο μικρά. Συνήθως είναι μικρότερα από 5K, περιστασιακά (ένα στα δέκα) είναι από 10-50K και ορισμένες φορές εμφανίζονται και κάποια που είναι 100K ή και μεγαλύτερα.

Θα πρέπει επίσης να εξοικειωθείτε με τις διάφορες παγίδες που σχετίζονται με την απευθείας εργασία στον υπό ανάπτυξη πηγαίο κώδικα σε σχέση με μια έτοιμη, προκατασκευασμένη έκδοση. Αυτό ισχύει ακόμα περισσότερο αν επιλέξετε να χρησιμοποιήσετε τον πηγαίο κώδικα από το "current". Σας συνιστούμε να διαβάσετε πως να χρησιμοποιήσετε το current στο FreeBSD.

A.5.2 Τι Χρειάζομαι για να Χρησιμοποιήσω το CTM;

Θα χρειαστείτε δύο πράγματα: Την εφαρμογή **CTM** και τις αρχικές αλλαγές (deltas) για να τις εισάγετε σε αυτήν (ώστε να φτάσετε στο επίπεδο του "current").

Το **CTM** είναι μέρος του FreeBSD από την έκδοση 2.0, και βρίσκεται στον κατάλογο `/usr/src/usr.sbin/ctm` εφόσον έχετε εγκατεστημένο τον πηγαίο κώδικα.

Τα "deltas" με τα οποία τροφοδοτείτε το **CTM** μπορείτε να τα αποκτήσετε με δύο τρόπους, μέσω FTP ή μέσω email. Αν έχετε γενική FTP πρόσβαση στο Internet, θα βρείτε υποστήριξη για το **CTM** στις ακόλουθες τοποθεσίες FTP:

ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/CTM/

ή δείτε το τμήμα mirrors.

Κάντε FTP στο σχετικό κατάλογο και διαβάστε το αρχείο `README` για να ξεκινήσετε.

Αν θέλετε να λαμβάνετε τα deltas μέσω email:

Γραφτείτε συνδρομητής σε μια από τις λίστες διανομής του **CTM**. Ε λίστα ctm-cvs-cur (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/ctm-cvs-cur) υποστηρίζει ολόκληρο το δέντρο του CVS. Ε λίστα ctm-src-cur (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/ctm-src-cur) υποστηρίζει την κεφαλή (head) του κλάδου ανάπτυξης (development branch). Ε λίστα ctm-src-7 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/ctm-src-7)

υποστηρίζει την έκδοση 7.X κ.ο.κ. Αν δεν γνωρίζετε πως να εγγραφείτε σε μια λίστα, κ΄αντε κλικ στο όνομα της λίστας που εμφανίζεται παραπ΄ανω ή πηγαίνετε στο http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo και κ΄αντε κλικ στη λίστα που θέλετε να εγγραφείτε. Ε σελίδα της λίστας θα πρέπει να περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικ΄α με τις συνδρομές.

Όταν αρχίσετε να λαμβ΄ανετε ανανεώσεις **CTM** μέσω mail, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το πρόγραμμα `ctm_rmail` για να τις αποσυμπιέσετε και να τις εφαρμόσετε. Μπορείτε στην πραγματικότητα να χρησιμοποιήσετε το πρόγραμμα `ctm_rmail` απευθείας μέσω μιας εγγραφής στο `/etc/aliases` αν θέλετε η διαδικασία να εκτελείται αυτοματοποιημένα. Δείτε τη σελίδα manual του `ctm_rmail` για περισσότερες λεπτομέρειες.

> **Óçìåßùóç:** Ásχετα με τη μέθοδο που θα χρησιμοποιήσετε για να λ΄αβετε τα deltas του **CTM** θα πρέπει να εγγραφείτε στη λίστα ctm-announce (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/ctm-announce). Στο μέλλον, αυτό θα είναι και το μόνο μέρος στο οποίο θα δημοσιεύονται πληροφορίες σχετικ΄α με τις λειτουργίες του συστήματος **CTM**. Κ΄αντε κλικ στο όνομα της παραπ΄ανω λίστας, και ακολουθείστε τις οδηγίες για να εγγραφείτε.

A.5.3 Χρησιμοποιώντας το **CTM** για Πρώτη Φορ΄α

Πριν αρχίσετε να χρησιμοποιείτε **CTM** deltas, θα πρέπει να έχετε ένα σημείο εκκίνησης για τα delta που έχουν δημιουργηθεί μετ΄α από αυτό.

Θα πρέπει πρώτα να καθορίσετε τι έχετε ήδη. Οποιοσδήποτε μπορεί να αρχίσει από ένα "΄αδειο" κατ΄αλογο. Θα πρέπει να ξεκινήσετε με ένα αρχικό "Κενό" delta για να αρχίσετε με το **CTM** δέντρο σας. Από κ΄αποιο σημείο θεωρούμε ότι ένα από αυτ΄α τα "αρχικ΄α" deltas θα διανέμονται σε CD για τη δική σας διευκόλυνση, ωστόσο αυτό δεν συμβαίνει τη δεδομένη στιγμή.

Καθώς τα δέντρα είναι αρκετές δεκ΄αδες megabytes, είναι προτιμότερο να ξεκινήσετε από κ΄ατι που έχετε ήδη. Αν έχετε CD κ΄αποιας διανομής (RELEASE), μπορείτε να αντιγρ΄αψετε ή να αποσυμπιέσετε από εκεί τον αρχικό πηγαίο κώδικα. Έτσι θα γλυτώσετε σημαντικό μέρος της μεταφορ΄ας δεδομένων.

Μπορείτε να αναγνωρίσετε αυτ΄α τα "αρχικ΄α" deltas από το `X` που ακολουθεί τον αριθμό τους (για παρ΄αδειγμα `src-cur.3210XEmpty.gz`). Ο χαρακτηρισμός μετ΄α το `X` αντιστοιχεί στην πηγή του αρχικού σας "seed". Το `Empty` είναι ένας ΄αδειος κατ΄αλογος. Κατ΄α κανόνα δημιουργείται μια μετ΄αβαση από το `Empty` κ΄αθε 100 deltas. Επίσης τα αρχεία αυτ΄α είναι μεγ΄αλα! Συνηθισμένο μέγεθος για `XEmpty` deltas είναι τα 70 ως 80 MB συμπιεσμένων με `gzip` δεδομένων.

Μόλις επιλέξετε ένα βασικό delta για να ξεκινήσετε, θα χρειαστείτε επίσης όλα τα deltas με μεγαλύτερους από αυτό αριθμούς.

A.5.4 Χρησιμοποιώντας το **CTM** στην Καθημερινή σας Ζωή

Για να εφαρμόσετε τα deltas, απλώς γρ΄αψτε:

```
# cd /where/ever/you/want/the/stuff
# ctm -v -v /where/you/store/your/deltas/src-xxx.*
```

Το **CTM** αντιλαμβ΄ανεται deltas τα οποία έχουν συμπιεστεί μέσω `gzip`, και έτσι δεν χρει΄αζεται να χρησιμοποιήσετε την `gunzip`, γλυτώνοντας με αυτό τον τρόπο χώρο στο δίσκο.

Το **CTM** δεν πρόκειται να πειρ΄αξει τα αρχεία σας αν δεν είναι απόλυτα σίγουρο για τη διαδικασία ανανέωσης. Για να επαληθεύσετε ένα delta μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε την επιλογή `-c` και το **CTM** δεν θα πειρ΄αξει τίποτα, απλώς θα επαληθεύσει την ακεραιότητα του delta και θα δει αν μπορεί να το εφαρμόσει χωρίς προβλήματα στο τρέχον δέντρο.

Υπ΄αρχουν και ΄αλλες επιλογές στο **CTM**, δείτε τις αντίστοιχες σελίδες manual ή κοιτ΄αξτε τον πηγαίο κώδικα για περισσότερες πληροφορίες.

Αυτό είναι όλο στην πραγματικότητα. Κ΄αθε φορ΄α που λαμβ΄ανετε ένα νέο delta, απλώς περ΄αστε το στο **CTM** ώστε να έχετε π΄αντοτε ανανεωμένο τον πηγαίο σας κώδικα.

Μην σβήνετε τα deltas αν είναι δύσκολο να τα κατεβ΄ασετε ξαν΄α. Ίσως θέλετε να τα φυλ΄αξετε για την περίπτωση που κ΄ατι π΄αει στραβ΄α. Ακόμα και αν το μόνο μέσο που έχετε είναι δισκέτες, κ΄αντε αντίγραφο χρησιμοποιώντας την `fdwrite`.

A.5.5 Κρατώντας τις Τοπικές σας Αλλαγές

Ως προγραμματιστής, θα θέλετε να πειραματιστείτε και να αλλ΄αξετε αρχεία στο δέντρο του πηγαίου κώδικα. Το **CTM** υποστηρίζει περιορισμένου τύπου τοπικές αλλαγές: πριν ελέγξει για την παρουσία ενός αρχείου `foo`, ελέγχει πρώτα για το `foo.ctm`. Αν το αρχείο αυτό υπ΄αρχει, το **CTM** θα χρησιμοποιήσει αυτό αντί για το `foo`.

Ε συμπεριφορ΄α αυτή μας παρέχει ένα απλό τρόπο να διατηρήσουμε τοπικές αλλαγές: απλώς αντιγρ΄αψτε τα αρχεία που σκοπεύετε να αλλ΄αξετε σε αντίστοιχα αρχεία με κατ΄αληξη `.ctm`. Μπορείτε κατόπιν να κ΄ανετε ότι αλλαγές θέλετε στον κώδικα ενώ το **CTM** θα διατηρεί ανανεωμένο το αρχείο `.ctm`.

A.5.6 Άλλες Ενδιαφέρουσες Επιλογές του CTM

A.5.6.1 Βρίσκοντας τι Ακριβώς θα Αλλ΄αξει σε μια Ανανέωση

Μπορείτε να προσδιορίσετε τις αλλαγές που θα προκαλέσει το **CTM** στο repository του πηγαίου σας κώδικα, χρησιμοποιώντας την επιλογή `-l`.

Αυτό θα είναι χρήσιμο αν θέλετε να κρατήσετε ημερολόγιο των αλλαγών, αν θέλετε να επεξεργαστείτε τα τροποποιημένα αρχεία πριν ή μετ΄α την τροποποίηση τους, ή αν απλώς αισθ΄ανεστε ελαφρώς παρανοϊκός.

A.5.6.2 Δημιουργώντας Αντίγραφα Ασφαλείας πριν την Ανανέωση

Μερικές φορές θα θέλετε να κρατήσετε αντίγραφο ασφαλείας όλων των αρχείων που πρόκειται να αλλαχθούν από μια ανανέωση μέσω **CTM**.

Δίνοντας την επιλογή `-B backup-file` το **CTM** θα δημιουργήσει αντίγραφο ασφαλείας όλων των αρχείων που πρόκειται να αλλαχθούν από κ΄αποιο συγκεκριμένο delta στο αρχείο `backup-file`.

A.5.6.3 Περιορίζοντας τα Αρχεία που θα Αλλαχθούν από Κάποια Ανανέωση

Μερικές φορές ίσως να ενδιαφέρεστε να περιορίσετε την περιοχή δράσης μιας συγκεκριμένης ανανέωσης μέσω **CTM** ή ίσως σας ενδιαφέρει να πάρετε μόνο λίγα αρχεία από κάποια σειρά από deltas.

Μπορείτε να ελέγξετε τη λίστα των αρχείων στα οποία θα λειτουργήσει το **CTM** χρησιμοποιώντας ως φίλτρα, regular expressions με τις επιλογές `-e` και `-x`.

Για παράδειγμα, για να εξάγετε ένα ανανεωμένο αντίγραφο του αρχείου `lib/libc/Makefile` από την συλλογή σας των αποθηκευμένων **CTM** deltas, εκτελέστε τις εντολές:

```
# cd /where/ever/you/want/to/extract/it/
# ctm -e '^lib/libc/Makefile' ~ctm/src-xxx.*
```

Για κάθε αρχείο που καθορίζεται σε ένα **CTM** delta, οι επιλογές `-e` και `-x` εφαρμόζονται με τη σειρά που εμφανίζονται στη γραμμή εντολών. Στο αρχείο γίνεται επεξεργασία από το **CTM**, μόνο αν μαρκαριστεί ως έγκυρο προς ανανέωση μετά την εφαρμογή όλων των επιλογών `-e` και `-x`.

A.5.7 Μελλοντικά Σχέδια για το CTM

Είναι πάρα πολλά:

- Χρήση κάποιου είδους πιστοποίησης στο σύστημα **CTM** ώστε να αναγνωρίζονται τυχόν ψεύτικες ανανεώσεις.
- Ξεκαθάρισμα των επιλογών του **CTM**, καθώς προκαλούν σύγχυση και δεν είναι προφανείς.

A.5.8 Διάφορα

Υπάρχει επίσης και μια σειρά από deltas για την συλλογή των `ports`, αλλά δεν έχει εκδηλωθεί ακόμα αρκετό ενδιαφέρον για αυτή.

A.5.9 CTM Mirrors

Το CTM/FreeBSD διατίθεται μέσω ανώνυμου FTP από τα ακόλουθα mirrors. Αν επιλέξετε να κατεβάσετε το **CTM** μέσω ανώνυμου FTP, σας παρακαλούμε προσπαθήστε να επιλέξετε μια τοποθεσία κοντά σε σας.

Σε περίπτωση προβλημάτων, παρακαλούμε επικοινωνήστε με τη λίστα ctm-users (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/ctm-users).

Καλιφόρνια, Bay Area, επίσημη πηγή

- ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/development/CTM/

Νότια Αφρική, αντίγραφα ασφαλείας για παλι΄α deltas

- ftp://ftp.za.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/CTM/

Ταϊβ΄αν/R.O.C.

- ftp://ctm.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/development/CTM/
- ftp://ctm2.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/development/CTM/
- ftp://ctm3.tw.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/development/CTM/

Αν δεν βρήκατε κ΄αποιο mirror στην περιοχή σας, ή αν το mirror δεν είναι πλήρες, προσπαθήστε να χρησιμοποιήσετε μια μηχανή αναζήτησης όπως η alltheweb (http://www.alltheweb.com/).

A.6 Χρησιμοποιώντας το CVSup

A.6.1 Εισαγωγή

Το **CVSup** είναι ένα λογισμικό για την διανομή και ανανέωση δέντρων πηγαίου κώδικα από ένα κεντρικό (master) CVS repository το οποίο βρίσκεται σε κ΄αποιο απομακρυσμένο υπολογιστή. Το repository του FreeBSD βρίσκεται σε ένα κεντρικό μηχ΄ανημα στην Καλιφόρνια. Με το **CVSup**, οι χρήστες του FreeBSD μπορούν εύκολα να διατηρήσουν ανανεωμένα τα αντίγραφα του πηγαίου τους κώδικα.

Το **CVSup** χρησιμοποιεί ένα μοντέλο ανανέωσης γνωστό ως pull. Στο μοντέλο αυτό, κ΄αθε πελ΄ατης ζητ΄α τις ανανεώσεις από τον εξυπηρετητή, όταν και αν τις επιθυμεί. Ο εξυπηρετητής περιμένει, παθητικ΄α, τις απαιτήσεις από τους πελ΄ατες. Με τον τρόπο αυτό, κ΄αθε ανανέωση ξεκιν΄αει κατόπιν απαίτησης του πελ΄ατη. Ο εξυπηρετητής ποτέ δεν στέλνει ανανεώσεις που δεν έχουν ζητηθεί. Οι χρήστες θα πρέπει είτε να εκτελέσουν το **CVSup** χειροκίνητα για να λ΄αβουν μια ανανέωση, είτε θα πρέπει να ρυθμίσουν κατ΄αλληλα το `cron` ώστε να το εκτελεί αυτόματα κατ΄α τακτ΄α χρονικ΄α διαστήματα.

Ο όρος **CVSup**, γραμμένος με κεφαλαία και μικρ΄α όπως φαίνεται, αναφέρεται σε ολόκληρο το πακέτο λογισμικού. Τα βασικ΄α του τμήματα είναι η εντολή πελ΄ατη `cvsup` η οποία εκτελείται στο μηχ΄ανημα του κ΄αθε χρήστη, και το πρόγραμμα του εξυπηρετητή `cvsupd` το οποίο εκτελείται σε κ΄αθε ένα από τα mirror sites του FreeBSD.

Καθώς διαβ΄αζετε την τεκμηρίωση και τις λίστες ταχυδρομείου του FreeBSD, μπορεί να βρείτε αναφορές στην εφαρμογή **sup**. Το **sup** ήταν ο πρόγονος του **CVSup**, και εξυπηρετούσε παρόμοιο σκοπό. Το **CVSup** χρησιμοποιείται με αρκετ΄α όμοιο τρόπο με το sup, και στην πραγματικότητα, χρησιμοποιεί αρχεία ρυθμίσεων τα οποία έχουν πίσω συμβατότητα με αυτ΄α του `sup`. Το **sup** δεν χρησιμοποιείται πλέον στο FreeBSD Project, επειδή το **CVSup** είναι ταχύτερο και προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία.

Óçìåßùóç: Το πρόγραμμα **csup** είναι το **CVSup** ξαναγραμμένο σε γλώσσα C. Το μεγαλύτερο του πλεονέκτημα είναι ότι είναι ταχύτερο, και δεν εξαρτ΄αται από την γλώσσα προγραμματισμού Modula-3, την οποία και δεν χρει΄αζεται πλέον να εγκαταστήσετε. Επίσης μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε ΄αμεσα, καθώς περιλαμβ΄ανεται στο βασικό σύστημα. Αν αποφασίσετε να χρησιμοποιήσετε το **csup**, απλώς παραλείψτε τα βήματα για την εγκατ΄ασταση του **CVSup** και αντικαταστήστε κ΄αθε αναφορ΄α στο **CVSup** σε αυτό το ΄αρθρο, με **csup**.

A.6.2 Εγκατ΄ασταση

Ο ευκολότερος τρόπος για να εγκαταστήσετε το **CVSup** είναι μέσω του έτοιμου πακέτου `net/cvsup` από την συλλογή πακέτων του FreeBSD. Αν προτιμ΄ατε να μεταγλωττίσετε το **CVSup** από τον πηγαίο κώδικα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το port `net/cvsup`. Σας προειδοποιούμε ωστόσο ότι το port `net/cvsup` εξαρτ΄αται από την Modula-3, η οποία χρει΄αζεται αρκετό χρόνο και χώρο στο δίσκο για να κατέβει και να μεταγλωττιστεί.

Óçìåßùóç: Αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε το **CVSup** σε ένα μηχ΄ανημα το οποίο δεν θα διαθέτει γραφικό περιβ΄αλλον μέσω του **Xorg**, όπως π.χ. σε ένα εξυπηρετητή, βεβαιωθείτε ότι εγκαθιστ΄ατε το αντίστοιχο port το οποίο δεν περιλαμβ΄ανει γραφικό περιβ΄αλλον, δηλαδή το `net/cvsup-without-gui`.

A.6.3 Ρύθμιση του CVSup

Ε λειτουργία του **CVSup** ελέγχεται από ένα αρχείο ρυθμίσεων που καλείται `supfile`. Υπ΄αρχουν κ΄αποια υποδείγματα από `supfiles` στον κατ΄αλογο `/usr/share/examples/cvsup/`.

Οι πληροφορίες στο `supfile` απαντούν τις ακόλουθες ερωτήσεις για το **CVSup**:

- Ποια αρχεία θέλετε να λ΄αβετε;
- Ποιες εκδόσεις των αρχείων θέλετε;
- Από που θέλετε να τα λ΄αβετε;
- Που θέλετε να τα αποθηκεύσετε στο μηχ΄ανημα σας;
- Που θέλετε να αποθηκεύσετε τα αρχεία κατ΄αστασης;

Στα επόμενα τμήματα, θα δημιουργήσουμε ένα τυπικό `supfile` απαντώντας κ΄αθε μια από τις ερωτήσεις αυτές με τη σειρ΄α. Πρώτα, θα περιγρ΄αψουμε τη συνολική δομή ενός `supfile`.

Ένα `supfile` είναι ένα αρχείο κειμένου. Τα σχόλια ξεκιν΄ανε με # και επεκτείνονται ως το τέλος της γραμμής. Οι κενές γραμμές, καθώς και αυτές που περιέχουν μόνο σχόλια, αγνοούνται.

Κ΄αθε γραμμή από τις υπόλοιπες περιγρ΄αφει ένα σετ αρχείων τα οποία επιθυμεί να λ΄αβει ο χρήστης. Ε γραμμή ξεκιν΄αει με το όνομα μιας "συλλογής", ενός λογικού γκρουπ από αρχεία που ορίζεται από τον εξυπηρετητή. Το όνομα της συλλογής δηλώνει στον εξυπηρετητή ποια αρχεία επιθυμείτε. Μετ΄α το όνομα της συλλογής, μπορεί να υπ΄αρχουν από μηδέν ως κ΄αποια πεδία, τα οποία χωρίζονται μεταξύ τους με κεν΄α διαστήματα. Τα πεδία αυτ΄α απαντούν τις ερωτήσεις που τέθηκαν παραπ΄ανω. Υπ΄αρχουν δύο τύποι πεδίων: πεδία σήμανσης (flags) και πεδία τιμών. Ένα πεδίο σήμανσης αποτελείται

από μια μόνο λέξη κλειδί π.χ. `delete` ή `compress`. Ένα πεδίο τιμής ξεκιν΄αει επίσης με μια λέξη κλειδί, αλλ΄α αυτή ακολουθείτε χωρίς την παρεμβολή κενού διαστήματος από `=` και μια δεύτερη λέξη. Για παρ΄αδειγμα το `release=cvs` αποτελεί ένα πεδίο τιμής.

Ένα `supfile` τυπικ΄α καθορίζει προς λήψη περισσότερες από μία συλλογές. Ένα τρόπος για να δομήσετε ένα `supfile` είναι να καθορίσετε όλα τα σχετικ΄α πεδία χωριστ΄α για κ΄αθε συλλογή. Με τον τρόπο αυτό ωστόσο το `supfile` θα καταλ΄αβει αρκετές γραμμές και θα είναι ΄αβολο, επειδή τα περισσότερα πεδία είναι ίδια για όλες τις συλλογές που περιέχονται σε αυτό. Το **CVSup** παρέχει ένα μηχανισμό χρήσης προεπιλεγμένων τιμών, ώστε να αποφεύγονται αυτ΄α τα προβλήματα. Οι γραμμές που ξεκιν΄ανε με το ειδικό όνομα ψευτό-συλλογής `*default` μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να θέσουν πεδία σήμανσης και τιμών τα οποία θα χρησιμοποιηθούν ως προεπιλογές για τις συλλογές του `supfile` που βρίσκονται μετ΄α από αυτ΄α. Μια προεπιλεγμένη τιμή μπορεί να αλλ΄αξει αν καθοριστεί ξαν΄α με νέα τιμή μέσα στην ίδια τη συλλογή. Οι προεπιλογές μπορούν επίσης να αλλ΄αξουν, ή να προστεθούν νέες, β΄αζοντας πρόσθετα `*default` σε οποιοδήποτε σημείο μέσα στο `supfile`.

Γνωρίζοντας τα παραπ΄ανω, θα προχωρήσουμε τώρα στη δόμηση ενός `supfile` για λήψη και ανανέωση του κυρίως δέντρου πηγαίου κώδικα για το FreeBSD-CURRENT.

- Ποια αρχεία θέλετε να λ΄αβετε;

  Τα αρχεία που είναι διαθέσιμα μέσω της **CVSup** είναι οργανωμένα σε γκρουπ που ονομ΄αζονται "συλλογές". Περιγραφή των διαθέσιμων συλλογών θα βρείτε στο ακόλουθο τμήμα. Στο παρ΄αδειγμα μας, θέλουμε να λ΄αβουμε το πλήρες δέντρο πηγαίου κώδικα του FreeBSD συστήματος. Υπ΄αρχει μια μεγ΄αλη συλλογή `src-all` η οποία θα μας την δώσει όλη. Σαν πρώτο βήμα για την δόμηση του `supfile`, απλώς γρ΄αφουμε τις συλλογές, μία σε κ΄αθε γραμμή (στην περίπτωση μας έχουμε μόνο μια γραμμή):

  ```
  src-all
  ```

- Ποιες εκδόσεις των αρχείων θέλετε να λ΄αβετε;

  Με το **CVSup**, μπορείτε ουσιαστικ΄α να λ΄αβετε οποιαδήποτε έκδοση του πηγαίου κώδικα υπήρξε ποτέ. Αυτό είναι δυνατόν επειδή ο εξυπηρετητής **cvsupd** λειτουργεί απευθείας από το CVS repository, το οποίο περιέχει όλες τις εκδόσεις. Δηλώνετε ποια από αυτές θέλετε χρησιμοποιώντας τα πεδία τιμών `tag=` και `date=`.

  > **Ðñïåéäïðïßçóç:** Θα πρέπει να δώσετε ιδιαίτερη προσοχή στον καθορισμό των πεδίων `tag=` ώστε να είναι σωστ΄α. Κ΄αποια tags είναι έγκυρα μόνο για συγκεκριμένες συλλογές αρχείων. Αν καθορίσετε λανθασμένο tag (ή κ΄ανετε ορθογραφικό λ΄αθος) το **CVSup** θα σβήσει αρχεία τα οποία πιθανώς δεν θέλετε να σβηστούν. Ειδικότερα, για την συλλογή των `ports-*`, χρησιμοποιήστε μόνο το `tag=.`.

  Το πεδίο `tag=` δείχνει προς ένα συμβολικό tag στο repository. Υπ΄αρχουν δύο είδη tags, τα tags εκδόσεων (revision tags) και τα tags κλ΄αδων (branch tags). Ένα revision tag αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη έκδοση. Ε σημασία του διατηρείται ίδια από τη μια μέρα στην ΄αλλη. Από την ΄αλλη, ένα branch tag, αναφέρεται στην τελευταία έκδοση μια συγκεκριμένης γραμμής αν΄απτυξης, σε κ΄αθε χρονική στιγμή. Επειδή ένα branch tag δεν αναφέρεται σε κ΄αποια συγκεκριμένη έκδοση, μπορεί αύριο να σημαίνει κ΄ατι διαφορετικό από ότι σημαίνει σήμερα.

  Στο ÔìÞìá A.7 θα βρείτε branch tags τα οποία μπορεί να σας ενδιαφέρουν. Όταν καθορίζετε ένα tag στο αρχείο ρυθμίσεων του **CVSup**, θα πρέπει πριν από αυτό να β΄αζετε τη λέξη κλειδί `tag=` (δηλ. το

`RELENG_8` θα γίνει `tag=RELENG_8`). Να έχετε υπόψιν σας ότι για την συλλογή των Ports, το `tag=.` είναι το μόνο έγκυρο.

> **Ðñïåéäïðïßçóç:** Να είστε ιδιαίτερα προσεκτικός, ώστε να γράψετε το tag ακριβώς όπως φαίνεται. Το **CVSup** δεν μπορεί να διαχωρίσει μεταξύ έγκυρων και μη-έγκυρων tags. Αν γράψετε λάθος το tag, το **CVSup** θα συμπεριφερθεί σαν να έχετε δώσει ένα έγκυρο tag το οποίο δεν αναφέρεται σε κανένα αρχείο. Στην περίπτωση αυτή θα διαγράψει τα υπάρχοντα αρχεία σας πηγαίου κώδικα.

Όταν καθορίσετε κάποιο branch tag, φυσιολογικά θα λάβετε τις τελευταίες εκδόσεις των αρχείων που υπάρχουν σε αυτή τη γραμμή ανάπτυξης. Αν θέλετε να λάβετε κάποιες παλιότερες εκδόσεις, μπορείτε να το κάνετε καθορίζοντας μια ημερομηνία μέσω του πεδίου τιμών `date=`. Η σελίδα manual csup(1) εξηγεί πως μπορείτε να το κάνετε.

Στο παράδειγμα μας, επιθυμούμε να λάβουμε το FreeBSD-CURRENT. Προσθέτουμε τη γραμμή αυτή στην αρχή του `supfile` αρχείου μας:

```
*default tag=.
```

Υπάρχει μια σημαντική ειδική περίπτωση όταν δεν καθορίσετε ούτε πεδίο `tag=` ούτε πεδίο `date=`. Στην περίπτωση αυτή θα λάβετε τα κανονικά αρχεία RCS απευθείας από το CVS repository του εξυπηρετητή, αντί για να λάβετε κάποια συγκεκριμένη έκδοση. Οι προγραμματιστές γενικά προτιμούν αυτό τον τρόπο λειτουργίας. Διατηρώντας πλήρες αντίγραφο του CVS repository στα συστήματα τους έχουν την ικανότητα να βλέπουν το ιστορικό αλλαγών κάθε έκδοσης και να εξετάζουν παλιότερες εκδόσεις των αρχείων. Τα παραπάνω πλεονεκτήματα ωστόσο έχουν το κόστος της μεγαλύτερης χρήσης χώρου στο σκληρό δίσκο.

- Από που θέλετε να τα λάβετε;

  Χρησιμοποιούμε το πεδίο `host=` για να πούμε στο `cvsup` από που να λάβει τις ανανεώσεις του. Οποιοδήποτε από τα CVSup mirror sites είναι κατάλληλο, αν και θα πρέπει να προσπαθήσετε να επιλέξετε κάποιο το οποίο να βρίσκεται κοντά σας. Στο παράδειγμα μας, θα χρησιμοποιήσουμε μια φανταστική τοποθεσία διανομής του FreeBSD, το `cvsup99.FreeBSD.org`:

  ```
  *default host=cvsup99.FreeBSD.org
  ```

  Θα πρέπει να αλλάξετε το host σε κάποιο που πραγματικά υπάρχει πριν εκτελέσετε το **CVSup**. Κάθε φορά που εκτελείτε το `cvsup`, έχετε την δυνατότητα να ανατρέπετε αυτή τη ρύθμιση μέσω της γραμμής εντολών με την επιλογή `-h` *`hostname`*.

- Που θέλετε να τα αποθηκεύσετε στο μηχάνημα σας;

  Το πεδίο `prefix=` δηλώνει στην `cvsup` που να αποθηκεύσει τα αρχεία που λαμβάνει. Στο παράδειγμα μας, θα βάλουμε τα αρχεία του πηγαίου κώδικα, απευθείας στο κύριο δέντρο πηγαίου κώδικα, `/usr/src`. Ο κατάλογος `src` θεωρείται δεδομένος για τις συλλογές που έχουμε επιλέξει να λάβουμε, και έτσι ο σωστός προσδιορισμός είναι αυτός που φαίνεται παρακάτω:

  ```
  *default prefix=/usr
  ```

- Που θα αποθηκεύσει το `cvsup` τα αρχεία κατάστασης του;

  Ο πελάτης **CVSup** διατηρεί κάποια αρχεία κατάστασης (status files) σε αυτό που αποκαλείται κατάλογος “base”. Τα αρχεία αυτά βοηθούν το **CVSup** να λειτουργεί πιο αποδοτικά κρατώντας λογαριασμό των ανανεώσεων που έχετε ήδη λάβει. Θα χρησιμοποιήσουμε τον προεπιλεγμένο κατάλογο base, `/var/db`:

```
*default base=/var/db
```

Αν ο base κατ΄αλογος σας δεν υπ΄αρχει ήδη, τώρα είναι μια καλή στιγμή να τον δημιουργήσετε. Ο πελ΄ατης `cvsup` δεν θα εκτελείται αν ο base κατ΄αλογος δεν υπ΄αρχει.

- Δι΄αφορες ρυθμίσεις για το `supfile`:

  Υπ΄αρχει ακόμα μια κοινή γραμμή ρυθμίσεων, η οποία τυπικ΄α υπ΄αρχει στο `supfile`:

  ```
  *default release=cvs delete use-rel-suffix compress
  ```

  Το `release=cvs` δείχνει ότι ο εξυπηρετητής θα πρέπει να λ΄αβει τις πληροφορίες του μέσω του κύριου CVS repository του FreeBSD. Αυτό ισχύει σχεδόν π΄αντα, αλλ΄α υπ΄αρχουν και ΄αλλες πιθανότητες που ξεφεύγουν από το σκοπό αυτής της συζήτησης.

  Ε λέξη `delete` δίνει δικαιώματα στο **CVSup** να διαγρ΄αφει αρχεία. Θα πρέπει π΄αντοτε να έχετε την επιλογή αυτή, ώστε το **CVSup** να μπορεί να κρατήσει το δέντρο του πηγαίου σας κώδικα πλήρως ανανεωμένο. Το **CVSup** είναι αρκετ΄α προσεκτικό ώστε να σβήνει μόνο τα αρχεία που βρίσκονται υπό την ευθύνη του. Αν τυχόν β΄αλετε έξτρα αρχεία στον ίδιο κατ΄αλογο, δεν θα τα αγγίξει.

  Ε επιλογή `use-rel-suffix` είναι... αρχαιολογική. Αν πραγματικ΄α θέλετε να μ΄αθετε σχετικ΄α με αυτήν, διαβ΄αστε τη σελίδα manual cvsup(1). Αλλιώς, απλώς χρησιμοποιήστε την, και μην ανησυχείτε ιδιαίτερα για αυτή.

  Ε επιλογή `compress` ενεργοποιεί τη χρήση συμπίεσης τύπου gzip στο καν΄αλι επικοινωνίας. Αν έχετε σύνδεση δικτύου τύπου T1 ή και πιο γρήγορη, μ΄αλλον δεν θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε συμπίεση. Σε διαφορετική περίπτωση, θα βοηθήσει εξαιρετικ΄α.

- Όλες οι επιλογές μαζί:

  Εδώ είναι το πλήρες `supfile` για το παρ΄αδειγμα μας:

  ```
  *default tag=.
  *default host=cvsup99.FreeBSD.org
  *default prefix=/usr
  *default base=/var/db
  *default release=cvs delete use-rel-suffix compress

  src-all
  ```

A.6.3.1 Το Αρχείο `refuse`

Όπως αναφέραμε παραπ΄ανω, το **CVSup** χρησιμοποιεί μέθοδο pull. Βασικ΄α αυτό σημαίνει ότι συνδέεστε στον εξυπηρετητή **CVSup**, αυτός λέει "Αυτ΄α είναι τα αρχεία που μπορείτε να κατεβ΄ασετε από μένα..", και το δικό σας πρόγραμμα απαντ΄αει "Εντ΄αξει, θα π΄αρω αυτό, αυτό, αυτό, και αυτό." Στην προεπιλεγμένη ρύθμιση, ο πελ΄ατης **CVSup** θα π΄αρει κ΄αθε αρχείο που συνδέεται με την συλλογή και το tag που έχετε καθορίσει στο αρχείο ρυθμίσεων. Ωστόσο μπορεί να μην το επιθυμείτε αυτό π΄αντα, ειδικ΄α αν συγχρονίζετε τα δέντρα `doc`, `ports` ή `www` — οι περισσότεροι ΄ανθρωποι δεν μπορούν να διαβ΄ασουν τέσσερις ή πέντε γλώσσες και έτσι δεν χρει΄αζεται να κατεβ΄ασουν αρχεία που αναφέρονται ειδικ΄α σε αυτές. Αν χρησιμοποιείτε το **CVSup** για την συλλογή των Ports, μπορείτε να ξεπερ΄ασετε αυτή τη συμπεριφορ΄α καθορίζοντας συγκεκριμένες συλλογές (π.χ. *ports-astrology*, *ports-biology* αντί για *ports-all*). Ωστόσο, επειδή τα δέντρα `doc` και `www` δεν διαθέτουν συλλογές χωρισμένες αν΄α γλώσσα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα από τα βολικ΄α χαρακτηριστικ΄α του **CVSup**: το αρχείο `refuse`.

Το αρχείο `refuse` ουσιαστικά λέει στο **CVSup** ότι δεν πρέπει να πάρει κάθε αρχείο από μια συλλογή. Με άλλα λόγια, λέει στον πελάτη να αρνηθεί συγκεκριμένα αρχεία που προσφέρει ο εξυπηρετητής. Το αρχείο `refuse` μπορεί να βρεθεί (ή να δημιουργηθεί αν δεν έχετε ήδη) στο `base/sup/`. Το `base` καθορίζεται στο `supfile`. Το δικό μας `base` είναι στο `/var/db`, το οποίο σημαίνει ότι το προεπιλεγμένο αρχείο `refuse` θα είναι το `/var/db/sup/refuse`.

Το αρχείο `refuse` έχει ιδιαίτερα απλή μορφή. Απλώς περιέχει τα ονόματα των αρχείων και καταλόγων τα οποία δεν επιθυμείτε να κατεβάσετε. Για παράδειγμα, αν δεν μιλάτε γλώσσες εκτός από Αγγλικά και λίγα Γερμανικά, και δεν αισθάνεστε την ανάγκη να διαβάσετε την Γερμανική μετάφραση της τεκμηρίωσης, μπορείτε να βάλετε τα ακόλουθα στο δικό σας αρχείο `refuse`:

```
doc/bn_*
doc/da_*
doc/de_*
doc/el_*
doc/es_*
doc/fr_*
doc/it_*
doc/ja_*
doc/nl_*
doc/no_*
doc/pl_*
doc/pt_*
doc/ru_*
doc/sr_*
doc/tr_*
doc/zh_*
```

κ.ο.κ. για τις υπόλοιπες γλώσσες (μπορείτε να βρείτε την πλήρη λίστα στο FreeBSD CVS repository (http://www.FreeBSD.org/cgi/cvsweb.cgi/)).

Με αυτή τη χρήσιμη δυνατότητα, οι χρήστες που έχουν αργή σύνδεση ή πληρώνουν το Internet με χρονοχρέωση αν α λεπτό, θα μπορέσουν να εξοικονομήσουν πολύτιμο χρόνο καθώς δεν θα χρειάζεται πλέον να κατεβάσουν αρχεία που δεν πρόκειται να χρησιμοποιήσουν ποτέ. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα αρχεία `refuse` και άλλα χρήσιμα χαρακτηριστικά του **CVSup**, παρακαλούμε διαβάστε την αντίστοιχη σελίδα του manual.

A.6.4 Εκτελώντας το CVSup

Είστε τώρα έτοιμοι να δοκιμάσετε μια ανανέωση. Η γραμμή εντολής για το σκοπό αυτό είναι ιδιαίτερα απλή:

```
# cvsup supfile
```

όπου το `supfile` είναι φυσικά το όνομα του αρχείου `supfile` που μόλις δημιουργήσατε. Υποθέτοντας ότι χρησιμοποιείτε τα X11, η εντολή `cvsup` θα σας εμφανίσει ένα γραφικό παράθυρο με κάποια πλήκτρα συνηθισμένων λειτουργιών. Πιέστε το πλήκτρο `go`, και παρακολουθήστε την εκτέλεση.

Καθώς στην περίπτωση μας ανανεώνεται το πραγματικό δέντρο `/usr/src`, θα χρειαστεί να εκτελέσετε το πρόγραμμα ως `root` ώστε η `cvsup` να έχει τα δικαιώματα που χρειάζεται για να ανανεώσει τα αρχεία σας. Καθώς μόλις έχετε δημιουργήσει το αρχείο ρυθμίσεων, και δεν έχετε ποτέ πριν

χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα, ίσως αισθάνεστε λίγο άβολα. Υπάρχει εύκολος τρόπος να κάνετε δοκιμαστική εκτέλεση χωρίς να πειράξετε τα πολύτιμα αρχεία σας. Απλώς δημιουργήστε ένα άδειο κατάλογο σε ένα βολικό μέρος, και δώστε το σαν έξτρα παράμετρο στην γραμμή εντολών:

```
# mkdir /var/tmp/dest
# cvsup supfile /var/tmp/dest
```

Ο κατάλογος που καθορίσατε θα χρησιμοποιηθεί ως προορισμός για όλες τις ανανεώσεις αρχείων. Το **CVSup** θα εξετάσει τα κανονικά αρχεία σας στο `/usr/src`, αλλά δεν θα τροποποιήσει ούτε θα διαγράψει κανένα από αυτά. Κάθε ανανέωση αρχείου θα γίνει στον κατάλογο `/var/tmp/dest/usr/src`. Το **CVSup** όταν εκτελείται με αυτό τον τρόπο αφήνει επίσης ανέπαφα τα αρχεία κατάστασης του στον κατάλογο base. Οι νέες εκδόσεις των αρχείων αυτών θα γραφούν στον καθορισμένο κατάλογο. Αν έχετε απλώς πρόσβαση ανάγνωσης στο `/usr/src`, δεν χρειάζεστε να είστε καν `root` για να κάνετε αυτή τη δοκιμαστική εκτέλεση.

Αν δεν εκτελείτε τα X11 ή απλώς δεν σας αρέσουν τα γραφικά περιβάλλοντα, μπορείτε να δώσετε κάποιες επιλογές στην γραμμή εντολών όταν εκτελείτε την `cvsup`:

```
# cvsup -g -L 2 supfile
```

Η επιλογή `-g` λέει στο **CVSup** να μη χρησιμοποιήσει το γραφικό του περιβάλλον. Αυτό γίνεται αυτόματα αν δεν εκτελούνται τα X11, αλλά διαφορετικά θα πρέπει να το καθορίσετε.

Η επιλογή `-L 2` λέει στο **CVSup** να εμφανίσει όλες τις λεπτομέρειες για όλες τις ανανεώσεις αρχείων που εκτελεί. Υπάρχουν τρία επίπεδα περιγραφής, από το `-L 0` ως το `-L 2`. Η προεπιλογή είναι το 0, που σημαίνει απόλυτη σιωπή εκτός από μηνύματα λάθους.

Υπάρχουν διαθέσιμες αρκετές ακόμα επιλογές. Για μια περιληπτική λίστα, γράψτε `cvsup -H`. Για περισσότερο λεπτομερείς περιγραφές, δείτε τη σελίδα του manual.

Όταν μείνετε ικανοποιημένος από τον τρόπο που γίνονται οι ανανεώσεις, μπορείτε να κανονίσετε την σε τακτά διαστήματα εκτέλεση του **CVSup** με την χρήση του cron(8). Προφανώς δεν θα πρέπει να αφήσετε το **CVSup** να χρησιμοποιεί το γραφικό του περιβάλλον όταν το εκτελείτε μέσω του cron(8).

A.6.5 Συλλογές Αρχείων του CVSup

Οι συλλογές αρχείων που διατίθενται μέσω του **CVSup** είναι οργανωμένες ιεραρχικά. Υπάρχουν λίγες μεγάλες συλλογές, και αυτές χωρίζονται σε μικρότερες υπο-συλλογές. Η λήψη μιας μεγάλης συλλογής, ισοδυναμεί με την λήψη κάθε μιας από τις υπο-συλλογές τις. Οι ιεραρχικές σχέσεις μεταξύ των συλλογών, αντικατοπτρίζονται παρακάτω με την χρήση των εσοχών.

Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες συλλογές είναι η `src-all`, και η `ports-all`. Οι άλλες συλλογές χρησιμοποιούνται μόνο από μικρές ομάδες ανθρώπων για ειδικούς σκοπούς, και κάποια mirror sites μπορεί να μην τις έχουν καθόλου.

`cvs-all release=cvs`

Το κύριο CVS repository του FreeBSD, που περιλαμβάνει και τον κώδικα κρυπτογραφίας.

`distrib release=cvs`

Αρχεία που αναφέρονται στην διανομή και το mirroring του FreeBSD.

`doc-all release=cvs`

Πηγαίος κώδικας για το FreeBSD Handbook και την υπόλοιπη τεκμηρίωση. Δεν περιλαμβάνει αρχεία για το web site του FreeBSD.

`ports-all release=cvs`

Η συλλογή Ports του FreeBSD.

> **Óçìáíôéêü:** Αν δεν θέλετε να ανανεώσετε όλο το `ports-all` (το πλήρες δέντρο των ports), αλλά να χρησιμοποιήσετε μια από τις υποσυλλογές που φαίνονται παρακάτω, βεβαιωθείτε ότι πάντα ανανεώνετε την υποσυλλογή `ports-base`! Όταν κάτι αλλάζει στο σύστημα μεταγλώττισης των ports που αντιπροσωπεύεται από το `ports-base`, είναι πρακτικά βέβαιο ότι οι αλλαγές αυτές πολύ σύντομα θα χρησιμοποιηθούν από "πραγματικά" ports. Έτσι, αν ανανεώνετε μόνο τα "πραγματικά" ports και αυτά χρησιμοποιούν κάποιες από τις νέες δυνατότητες, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα η μεταγλώττιση τους να αποτύχει με κάποιο μυστηριώδες μήνυμα λάθους. Το πρώτο πράγμα που πρέπει να κάνετε σε αυτή την περίπτωση είναι να βεβαιωθείτε ότι είναι ενημερωμένη η συλλογή σας `ports-base`.

> **Óçìáíôéêü:** Αν σκοπεύετε να δημιουργήσετε το δικό σας τοπικό αντίγραφο του `ports/INDEX`, θα πρέπει να δεχτείτε τη συλλογή `ports-all` (ολόκληρο το δέντρο των ports). Η δημιουργία του `ports/INDEX` από μη-πλήρες δέντρο δεν υποστηρίζεται. Δείτε το FAQ (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/faq/applications.html#MAKE-INDEX).

`ports-accessibility release=cvs`

Λογισμικό για την βοήθεια χρηστών με αναπηρίες.

`ports-arabic release=cvs`

Υποστήριξη Αραβικής Γλώσσας.

`ports-archivers release=cvs`

Εργαλεία αποθήκευσης και συμπίεσης.

`ports-astro release=cvs`

Ports σχετικά με αστρονομία.

`ports-audio release=cvs`

Υποστήριξη ήχου.

`ports-base release=cvs`

Βασικά αρχεία των ports για υποστήριξη του συστήματος μεταγλώττισης. Διάφορα αρχεία που βρίσκονται στους υποκαταλόγους `Mk/` και `Tools/` του `/usr/ports`.

> **Óçìåßùóç:** Παρακαλούμε δείτε την σημαντική προειδοποίηση παραπάνω: θα πρέπει πάντοτε να ενημερώνετε αυτή την υποσυλλογή, όταν ενημερώνετε οποιοδήποτε τμήμα της συλλογής Ports του FreeBSD.

`ports-benchmarks release=cvs`

Προγρ΄αμματα μέτρησης απόδοσης (Benchmarks).

`ports-biology release=cvs`

Βιολογία.

`ports-cad release=cvs`

Εργαλεία σχεδίασης με τη βοήθεια υπολογιστή.

`ports-chinese release=cvs`

Υποστήριξη Κινεζικής Γλώσσας.

`ports-comms release=cvs`

Λογισμικό επικοινωνιών.

`ports-converters release=cvs`

Μετατροπείς χαρακτήρων.

`ports-databases release=cvs`

Β΄ασεις Δεδομένων.

`ports-deskutils release=cvs`

Αντικείμενα που βρίσκονταν συνήθως σε ένα γραφείο πριν την εφεύρεση των υπολογιστών.

`ports-devel release=cvs`

Βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα για την αν΄απτυξη λογισμικού.

`ports-dns release=cvs`

Λογισμικό σχετικό με DNS.

`ports-editors release=cvs`

Συντ΄ακτες κειμένου.

`ports-emulators release=cvs`

Εξομοιωτές ΄αλλων λειτουργικών συστημ΄ατων.

`ports-finance release=cvs`

Χρηματοοικονομικ΄α προγρ΄αμματα.

`ports-ftp release=cvs`

Προγρ΄αμματα FTP (πελ΄ατες και εξυπηρετητές).

`ports-games release=cvs`

Παιχνίδια.

`ports-german release=cvs`

Υποστήριξη Γερμανικής γλώσσας.

`ports-graphics release=cvs`

Εργαλεία γραφικών.

`ports-hebrew release=cvs`

Υποστήριξη εβραϊκής γλώσσας.

`ports-hungarian release=cvs`

Υποστήριξη Ουγγαρέζικης γλώσσας.

`ports-irc release=cvs`

Προγρ΄αμματα για το IRC.

`ports-japanese release=cvs`

Υποστήριξη Ιαπωνικής γλώσσας.

`ports-java release=cvs`

Εργαλεία για την Java.

`ports-korean release=cvs`

Υποστήριξη Κορεατικής γλώσσας.

`ports-lang release=cvs`

Γλώσσες προγραμματισμού.

`ports-mail release=cvs`

Προγρ΄αμματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

`ports-math release=cvs`

Λογισμικό μαθηματικών υπολογισμών.

`ports-misc release=cvs`

Δι΄αφορα βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα.

`ports-multimedia release=cvs`

Λογισμικό πολυμέσων.

`ports-net release=cvs`

Λογισμικό δικτύων.

`ports-net-im release=cvs`

Λογισμικό ΄αμεσων μηνυμ΄ατων (instant messaging).

`ports-net-mgmt release=cvs`

Λογισμικό διαχείρισης δικτύων.

`ports-net-p2p release=cvs`

Δικτύωση peer-to-peer.

`ports-news release=cvs`

Λογισμικό για το USENET.

`ports-palm release=cvs`

Λογισμικό για την υποστήριξη συσκευών τύπου Palm™.

`ports-polish release=cvs`

Υποστήριξη Πολωνικής γλώσσας.

`ports-ports-mgmt release=cvs`

Εργαλεία για τη διαχείριση πακέτων και ports.

`ports-portuguese release=cvs`

Υποστήριξη Πορτογαλικής γλώσσας.

`ports-print release=cvs`

Λογισμικό εκτυπώσεων.

`ports-russian release=cvs`

Υποστήριξη Ρωσικής γλώσσας.

`ports-science release=cvs`

Επιστημονικ΄α προγρ΄αμματα.

`ports-security release=cvs`

Εργαλεία ασφαλείας.

`ports-shells release=cvs`

Shells για την γραμμή εντολών.

`ports-sysutils release=cvs`

Βοηθητικ΄α προγρ΄αμματα συστήματος.

`ports-textproc release=cvs`

Εργαλεία επεξεργασίας κειμένου (δεν περιλαμβ΄ανει επιτραπέζια τυπογραφία).

`ports-ukrainian release=cvs`

Υποστήριξη Ουκρανικής γλώσσας.

`ports-vietnamese release=cvs`

Υποστήριξη Βιετναμέζικης γλώσσας.

`ports-www release=cvs`

Λογισμικό που σχετίζεται με τον παγκόσμιο ιστό (World Wide Web).

`ports-x11 release=cvs`

Ports για υποστήριξη του συστήματος X Windows.

`ports-x11-clocks release=cvs`

Ρολόγια για το X11.

`ports-x11-drivers release=cvs`

Προγρ΄αμματα οδήγησης για τα X11.

`ports-x11-fm release=cvs`

Διαχειριστές αρχείων για τα X11.

`ports-x11-fonts release=cvs`

Γραμματοσειρές και εργαλεία γραμματοσειρών για X11.

`ports-x11-toolkits release=cvs`

Εργαλειοθήκες X11.

`ports-x11-servers release=cvs`

Εξυπηρετητές X11.

`ports-x11-themes release=cvs`

Θέματα για X11.

`ports-x11-wm release=cvs`

Διαχειριστές παραθύρων (window managers) για X11.

`projects-all release=cvs`

Πηγαίος κώδικας για το projects repository του FreeBSD.

`src-all release=cvs`

Ο βασικός πηγαίος κώδικα του FreeBSD, συμπεριλαμβανομένου του κώδικα κρυπτογραφίας.

`src-base release=cvs`

Δι΄αφορα αρχεία στην κορυφή του `/usr/src`.

`src-bin release=cvs`

Εργαλεία που πιθανόν να απαιτούνται σε κατ΄ασταση λειτουργίας ενός χρήστη (single-user) (`/usr/src/bin`).

`src-cddl release=cvs`

Εργαλεία και βιβλιοθήκες που καλύπτονται από την ΄αδεια χρήσης CDDL (`/usr/src/cddl`).

`src-contrib release=cvs`

Εργαλεία και βιβλιοθήκες που δεν ανήκουν στο FreeBSD Project, και τα οποία χρησιμοποιούνται ουσιαστικ΄α αναλλοίωτα (`/usr/src/contrib`).

`src-crypto release=cvs`

Εργαλεία και βιβλιοθήκες κρυπτογρ΄αφησης που δεν ανήκουν στο FreeBSD project και τα οποία χρησιμοποιούνται ουσιαστικ΄α αναλλοίωτα (`/usr/src/crypto`).

`src-eBones release=cvs`

Kerberos και DES (`/usr/src/eBones`). Δεν χρησιμοποιούνται στις τρέχουσες εκδόσεις του FreeBSD.

`src-etc release=cvs`

Αρχεία ρυθμίσεων του συστήματος (`/usr/src/etc`).

`src-games release=cvs`

Παιχνίδια (`/usr/src/games`).

`src-gnu release=cvs`

Εργαλεία που καλύπτονται από την ΄αδεια χρήσης GNU Public License (`/usr/src/gnu`).

`src-include release=cvs`

Αρχεία επικεφαλίδων (`/usr/src/include`).

`src-kerberos5 release=cvs`

Πακέτο ασφαλείας Kerberos5 (`/usr/src/kerberos5`).

`src-kerberosIV release=cvs`

Πακέτο ασφαλείας KerberosIV (`/usr/src/kerberosIV`).

`src-lib release=cvs`

Βιβλιοθήκες (`/usr/src/lib`).

`src-libexec release=cvs`

Προγρ΄αμματα συστήματος τα οποία φυσιολογικ΄α εκτελούνται από ΄αλλα προγρ΄αμματα (`/usr/src/libexec`).

`src-release release=cvs`

Αρχεία που απαιτούνται για την παραγωγή μιας έκδοσης του FreeBSD (`/usr/src/release`).

`src-rescue release=cvs`

Προγρ΄αμματα με στατική μεταγλώττιση για χρήση σε έκτακτες περιπτώσεις επαναφορ΄ας του συστήματος. Δείτε το rescue(8) (`/usr/src/rescue`).

`src-sbin release=cvs`

Εργαλεία συστήματος για λειτουργία σε κατ΄ασταση ενός χρήστη (single user mode) (`/usr/src/sbin`).

`src-secure release=cvs`

Βιβλιοθήκες και εντολές κρυπτογρ΄αφησης (`/usr/src/secure`).

`src-share release=cvs`

Αρχεία τα οποία μπορεί να είναι κοιν΄α αν΄αμεσα σε πολλαπλ΄α συστήματα (`/usr/src/share`).

`src-sys release=cvs`

Ο πυρήνας (`/usr/src/sys`).

`src-sys-crypto release=cvs`

Κώδικας κρυπτογραφίας του πυρήνα (`/usr/src/sys/crypto`).

`src-tools release=cvs`

Δι΄αφορα εργαλεία για τη συντήρηση του FreeBSD (`/usr/src/tools`).

`src-usrbin release=cvs`

Εργαλεία χρήστη (`/usr/src/usr.bin`).

`src-usrsbin release=cvs`

Εργαλεία συστήματος (`/usr/src/usr.sbin`).

`www release=cvs`

Ο πηγαίος κώδικας για την τοποθεσία WWW του FreeBSD.

`distrib release=self`

Τα αρχεία ρυθμίσεων του ίδιου του εξυπηρετητή **CVSup**. Χρησιμοποιείται από **CVSup** mirror sites.

`gnats release=current`

Η βάση δεδομένων του συστήματος παρακολούθησης προβλημάτων GNATS.

`mail-archive release=current`

Τα αρχεία της λίστας ταχυδρομείου του FreeBSD.

`www release=current`

Προ-επεξεργασμένα αρχεία της δικτυακής τοποθεσίας (WWW) του FreeBSD (όχι ο πηγαίος κώδικας). Χρησιμοποιείται από WWW mirror sites.

A.6.6 Για Περισσότερες Πληροφορίες

Για το FAQ του **CVSup** και άλλες πληροφορίες σχετικά με αυτό, δείτε τη Σελίδα του CVSup (http://www.cvsup.org).

Συζητήσεις σχετικά με τη χρήση του **CVSup** στο FreeBSD λαμβάνουν χώρα στην ηλεκτρονική λίστα τεχνικών συζητήσεων του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-hackers). Στη λίστα αυτή, καθώς και στην ηλεκτρονική λίστα ανακοινώσεων του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-announce) ανακοινώνονται και οι νέες εκδόσεις του προγράμματος.

Για ερωτήσεις ή αναφορές σφαλμάτων σχετικά με το **CVSup** ρίξτε μια ματιά στο CVSup FAQ (http://www.cvsup.org/faq.html#bugreports).

A.6.7 Τοποθεσίες CVSup

Μπορείτε να βρείτε εξυπηρετητές CVSup για το FreeBSD στις ακόλουθες τοποθεσίες:

Central Servers, Primary Mirror Sites, Armenia, Australia, Austria, Brazil, Canada, China, Costa Rica, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Israel, Italy, Japan, Korea, Kuwait, Kyrgyzstan, Latvia, Lithuania, Netherlands, New Zealand, Norway, Philippines, Poland, Portugal, Romania, Russia, San Marino, Slovak Republic, Slovenia, South Africa, Spain, Sweden, Switzerland, Taiwan, Thailand, Turkey, Ukraine, United Kingdom, USA.

(as of UTC)

Central Servers

- cvsup.FreeBSD.org

Primary Mirror Sites

- cvsup1.FreeBSD.org
- cvsup2.FreeBSD.org
- cvsup3.FreeBSD.org

- cvsup4.FreeBSD.org
- cvsup5.FreeBSD.org
- cvsup6.FreeBSD.org
- cvsup7.FreeBSD.org
- cvsup8.FreeBSD.org
- cvsup9.FreeBSD.org
- cvsup10.FreeBSD.org
- cvsup11.FreeBSD.org
- cvsup12.FreeBSD.org
- cvsup13.FreeBSD.org
- cvsup14.FreeBSD.org
- cvsup15.FreeBSD.org
- cvsup16.FreeBSD.org
- cvsup18.FreeBSD.org

Armenia

- cvsup1.am.FreeBSD.org

Australia

- cvsup.au.FreeBSD.org

Austria

- cvsup.at.FreeBSD.org

Brazil

- cvsup.br.FreeBSD.org
- cvsup2.br.FreeBSD.org
- cvsup3.br.FreeBSD.org
- cvsup4.br.FreeBSD.org
- cvsup5.br.FreeBSD.org

Canada

- cvsup1.ca.FreeBSD.org

China

- cvsup.cn.FreeBSD.org
- cvsup2.cn.FreeBSD.org

Costa Rica

- cvsup1.cr.FreeBSD.org

Czech Republic

- cvsup.cz.FreeBSD.org

Denmark

- cvsup.dk.FreeBSD.org
- cvsup2.dk.FreeBSD.org

Estonia

- cvsup.ee.FreeBSD.org

Finland

- cvsup.fi.FreeBSD.org
- cvsup2.fi.FreeBSD.org

France

- cvsup.fr.FreeBSD.org
- cvsup1.fr.FreeBSD.org
- cvsup2.fr.FreeBSD.org
- cvsup3.fr.FreeBSD.org
- cvsup4.fr.FreeBSD.org
- cvsup5.fr.FreeBSD.org
- cvsup8.fr.FreeBSD.org

Germany

- cvsup.de.FreeBSD.org
- cvsup2.de.FreeBSD.org
- cvsup3.de.FreeBSD.org
- cvsup4.de.FreeBSD.org
- cvsup5.de.FreeBSD.org
- cvsup6.de.FreeBSD.org
- cvsup7.de.FreeBSD.org
- cvsup8.de.FreeBSD.org

Greece

- cvsup.gr.FreeBSD.org
- cvsup2.gr.FreeBSD.org

Iceland

- cvsup.is.FreeBSD.org

Ireland

- cvsup.ie.FreeBSD.org
- cvsup2.ie.FreeBSD.org

Israel

- cvsup.il.FreeBSD.org

Italy

- cvsup.it.FreeBSD.org

Japan

- cvsup.jp.FreeBSD.org
- cvsup2.jp.FreeBSD.org
- cvsup3.jp.FreeBSD.org
- cvsup4.jp.FreeBSD.org
- cvsup5.jp.FreeBSD.org
- cvsup6.jp.FreeBSD.org

Korea

- cvsup.kr.FreeBSD.org
- cvsup2.kr.FreeBSD.org
- cvsup3.kr.FreeBSD.org

Kuwait

- cvsup1.kw.FreeBSD.org

Kyrgyzstan

- cvsup.kg.FreeBSD.org

Latvia

- cvsup.lv.FreeBSD.org
- cvsup2.lv.FreeBSD.org

Lithuania

- cvsup.lt.FreeBSD.org
- cvsup2.lt.FreeBSD.org
- cvsup3.lt.FreeBSD.org

Netherlands

- cvsup.nl.FreeBSD.org
- cvsup2.nl.FreeBSD.org
- cvsup3.nl.FreeBSD.org

New Zealand

- cvsup.nz.FreeBSD.org

Norway

- cvsup.no.FreeBSD.org

Philippines

- cvsup1.ph.FreeBSD.org

Poland

- cvsup.pl.FreeBSD.org
- cvsup2.pl.FreeBSD.org

- cvsup3.pl.FreeBSD.org

Portugal

- cvsup.pt.FreeBSD.org
- cvsup2.pt.FreeBSD.org
- cvsup3.pt.FreeBSD.org

Romania

- cvsup.ro.FreeBSD.org
- cvsup1.ro.FreeBSD.org
- cvsup2.ro.FreeBSD.org
- cvsup3.ro.FreeBSD.org

Russia

- cvsup.ru.FreeBSD.org
- cvsup2.ru.FreeBSD.org
- cvsup3.ru.FreeBSD.org
- cvsup4.ru.FreeBSD.org
- cvsup5.ru.FreeBSD.org
- cvsup6.ru.FreeBSD.org
- cvsup7.ru.FreeBSD.org

San Marino

- cvsup.sm.FreeBSD.org

Slovak Republic

- cvsup.sk.FreeBSD.org

Slovenia

- cvsup.si.FreeBSD.org
- cvsup2.si.FreeBSD.org

South Africa

- cvsup.za.FreeBSD.org
- cvsup2.za.FreeBSD.org

Spain

- cvsup.es.FreeBSD.org
- cvsup2.es.FreeBSD.org
- cvsup3.es.FreeBSD.org

Sweden

- cvsup.se.FreeBSD.org
- cvsup2.se.FreeBSD.org

Switzerland

- cvsup.ch.FreeBSD.org

Taiwan

- cvsup.tw.FreeBSD.org
- cvsup3.tw.FreeBSD.org
- cvsup4.tw.FreeBSD.org
- cvsup5.tw.FreeBSD.org
- cvsup6.tw.FreeBSD.org
- cvsup7.tw.FreeBSD.org

- cvsup8.tw.FreeBSD.org
- cvsup9.tw.FreeBSD.org
- cvsup10.tw.FreeBSD.org
- cvsup11.tw.FreeBSD.org
- cvsup12.tw.FreeBSD.org
- cvsup13.tw.FreeBSD.org
- cvsup14.tw.FreeBSD.org

Thailand

- cvsup.th.FreeBSD.org

Turkey

- cvsup.tr.FreeBSD.org
- cvsup2.tr.FreeBSD.org

Ukraine

- cvsup3.ua.FreeBSD.org
- cvsup5.ua.FreeBSD.org
- cvsup6.ua.FreeBSD.org

United Kingdom

- cvsup.uk.FreeBSD.org
- cvsup2.uk.FreeBSD.org
- cvsup3.uk.FreeBSD.org
- cvsup4.uk.FreeBSD.org

USA

- cvsup1.us.FreeBSD.org

- cvsup2.us.FreeBSD.org
- cvsup3.us.FreeBSD.org
- cvsup4.us.FreeBSD.org
- cvsup5.us.FreeBSD.org
- cvsup6.us.FreeBSD.org
- cvsup7.us.FreeBSD.org
- cvsup8.us.FreeBSD.org
- cvsup9.us.FreeBSD.org
- cvsup10.us.FreeBSD.org
- cvsup11.us.FreeBSD.org
- cvsup12.us.FreeBSD.org
- cvsup13.us.FreeBSD.org
- cvsup14.us.FreeBSD.org
- cvsup15.us.FreeBSD.org
- cvsup16.us.FreeBSD.org
- cvsup18.us.FreeBSD.org

A.7 Ετικέτες (Tags) για το CVS

Όταν κατεβάζετε ή ανανεώνετε τον πηγαίο κώδικα μέσω της **cvs** η της **CVSup**, θα πρέπει να καθορίσετε μια ετικέτα έκδοσης (revision tag). Ένα revision tag αναφέρεται είτε σε μια συγκεκριμένη πορεία ανάπτυξης του FreeBSD, είτε σε ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο. Ο πρώτος τύπος ονομάζεται "ετικέτα κλάδου (branch tag)", και ο δεύτερος ονομάζεται "ετικέτα έκδοσης (release tag)".

A.7.1 Ετικέτες Κλάδων (Branch Tags)

Όλες αυτές, με την εξαίρεση του `HEAD` (το οποίο είναι πάντα έγκυρη ετικέτα), ισχύουν μόνο για το δέντρο `src/`. Τα δέντρα `ports/`, `doc/`, και `www/` δεν έχουν κλάδους.

HEAD

Πρόκειται για το συμβολικό όνομα της κύριας γραμμής ανάπτυξης, ή FreeBSD-CURRENT. Είναι επίσης το προεπιλεγμένο tag αν δεν καθοριστεί κάποιο συγκεκριμένο revision.

Στο **CVSup**, το tag αυτό αντιπροσωπεύεται από μια `.` (δεν πρόκειται για σημείο στίξης της πρότασης, αλλά για τον πραγματικό χαρακτήρα `.`).

> **Óçìåßùóç:** Στο CVS, αυτή είναι και η προεπιλογή αν δεν καθοριστεί revision tag. Συνήθως δεν είναι καλή ιδέα να κάνετε checkout και ανανέωση στον πηγαίο κώδικα του CURRENT σε ένα μηχάνημα STABLE, εκτός αν αυτή είναι πραγματικά η πρόθεση σας.

RELENG_9

Ε γραμμή αν΄απτυξης για το FreeBSD-9.X, *γνωστή επίσης και ως* FreeBSD 9-STABLE

RELENG_9_0

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-9.0, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_8

Ε γραμμή αν΄απτυξης για το FreeBSD-8.X, *γνωστή επίσης και ως* FreeBSD 8-STABLE

RELENG_8_3

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-8.3, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_8_2

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-8.2, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_8_1

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-8.1, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_8_0

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-8.0, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_7

Ε γραμμή αν΄απτυξης για το FreeBSD-7.X, *γνωστή επίσης και ως* FreeBSD 7-STABLE

RELENG_7_4

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-7.4, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_7_3

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-7.3, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_7_2

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-7.2, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_7_1

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-7.1, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_7_0

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-7.0, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_6

Ε γραμμή αν΄απτυξης για το FreeBSD-6.X, *γνωστή επίσης και ως* FreeBSD 6-STABLE

RELENG_6_4

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-6.4, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_6_3

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-6.3, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_6_2

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-6.2, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_6_1

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-6.1, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_6_0

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-6.0, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_5

Ε γραμμή αν΄απτυξης για το FreeBSD-5.X, *γνωστή επίσης ως* FreeBSD 5-STABLE.

RELENG_5_5

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-5.5, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_5_4

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-5.4, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_5_3

Ε γραμμή έκδοσης του FreeBSD-5.3, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_5_2

Ε γραμμή έκδοσης FreeBSD-5.2 *και* FreeBSD-5.2.1, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_5_1

Ε γραμμή έκδοσης για το FreeBSD-5.1, *χρησιμοποιείται μόνο για για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_5_0

Ε γραμμή έκδοσης για το FreeBSD-5.0, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_4

Ε γραμμή αν΄απτυξης για το FreeBSD-4.X, *γνωστή επίσης και ως* FreeBSD 4-STABLE.

RELENG_4_11

Ε γραμμή έκδοσης για το FreeBSD-4.11, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_4_10

Ε γραμμή έκδοσης για το FreeBSD-4.10, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_4_9

Ε γραμμή έκδοσης για το FreeBSD-4.9, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_4_8

Ε γραμμή έκδοσης για το FreeBSD-4.8, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_4_7

Ε γραμμή έκδοσης για το FreeBSD-4.7, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_4_6

Ε γραμμή έκδοσης για τα FreeBSD-4.6 *και* FreeBSD-4.6.2, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_4_5

Ε γραμμή έκδοσης για το FreeBSD-4.5, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_4_4

Ε γραμμή έκδοσης για το FreeBSD-4.4, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_4_3

Ε γραμμή έκδοσης για το FreeBSD-4.3, *χρησιμοποιείται μόνο για ενημερώσεις ασφαλείας και ΄αλλες κρίσιμες διορθώσεις.*

RELENG_3

Ε γραμμή αν΄απτυξης για το FreeBSD-3.X, *γνωστή επίσης και ως* 3.X-STABLE.

RELENG_2_2

Ε γραμμή αν΄απτυξης για το FreeBSD-2.2.X, *γνωστή επίσης και ως* 2.2-STABLE. *Ε γραμμή αυτή θεωρείται ουσιαστικ΄α παρωχημένη.*

A.7.2 Ετικέτες Εκδόσεων (Release Tags)

Οι ετικέτες αυτές αναφέρονται σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή κατ΄α την οποία έγινε μια κανονική έκδοση (release) *του* FreeBSD. *Ε διαδικασία της έκδοσης τεκμηριώνεται με περισσότερες λεπτομέρειες στα έγγραφα Πληροφορίες Διαδικασίας Έκδοσης* (http://www.FreeBSD.org/releng/) *και Διαδικασία Έκδοσης* (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/releng/release-proc.html). *Το δέντρο* `src` *χρησιμοποιεί ονόματα ετικετών που ξεκινούν με τη λέξη* `RELENG_`. *Τα δέντρα* `ports` *και* `doc` *χρησιμοποιούν ετικέτες που ξεκινούν με τη λέξη* `RELEASE`. *Τέλος, στο δέντρο* `www` *δεν δίνεται κ΄αποια ειδική ετικέτα που να έχει σχέση με τις εκδόσεις.*

RELENG_9_0_0_RELEASE

FreeBSD 9.0

RELENG_8_3_0_RELEASE

FreeBSD 8.3

RELENG_8_2_0_RELEASE

FreeBSD 8.2

RELENG_8_1_0_RELEASE

FreeBSD 8.1

RELENG_8_0_0_RELEASE

FreeBSD 8.0

RELENG_7_4_0_RELEASE

FreeBSD 7.4

RELENG_7_3_0_RELEASE

FreeBSD 7.3

RELENG_7_2_0_RELEASE

FreeBSD 7.2

RELENG_7_1_0_RELEASE

FreeBSD 7.1

RELENG_7_0_0_RELEASE

FreeBSD 7.0

RELENG_6_4_0_RELEASE

FreeBSD 6.4

RELENG_6_3_0_RELEASE

FreeBSD 6.3

RELENG_6_2_0_RELEASE

FreeBSD 6.2

RELENG_6_1_0_RELEASE

FreeBSD 6.1

RELENG_6_0_0_RELEASE

FreeBSD 6.0

RELENG_5_5_0_RELEASE

FreeBSD 5.5

RELENG_5_4_0_RELEASE

FreeBSD 5.4

RELENG_4_11_0_RELEASE

FreeBSD 4.11

RELENG_5_3_0_RELEASE

FreeBSD 5.3

RELENG_4_10_0_RELEASE

FreeBSD 4.10

RELENG_5_2_1_RELEASE

FreeBSD 5.2.1

RELENG_5_2_0_RELEASE

FreeBSD 5.2

RELENG_4_9_0_RELEASE

FreeBSD 4.9

RELENG_5_1_0_RELEASE

FreeBSD 5.1

RELENG_4_8_0_RELEASE

FreeBSD 4.8

RELENG_5_0_0_RELEASE

FreeBSD 5.0

RELENG_4_7_0_RELEASE

FreeBSD 4.7

RELENG_4_6_2_RELEASE

FreeBSD 4.6.2

RELENG_4_6_1_RELEASE

FreeBSD 4.6.1

RELENG_4_6_0_RELEASE

FreeBSD 4.6

RELENG_4_5_0_RELEASE

FreeBSD 4.5

RELENG_4_4_0_RELEASE

FreeBSD 4.4

RELENG_4_3_0_RELEASE

FreeBSD 4.3

RELENG_4_2_0_RELEASE

FreeBSD 4.2

RELENG_4_1_1_RELEASE

FreeBSD 4.1.1

RELENG_4_1_0_RELEASE

FreeBSD 4.1

RELENG_4_0_0_RELEASE

FreeBSD 4.0

RELENG_3_5_0_RELEASE

FreeBSD-3.5

RELENG_3_4_0_RELEASE
: FreeBSD-3.4

RELENG_3_3_0_RELEASE
: FreeBSD-3.3

RELENG_3_2_0_RELEASE
: FreeBSD-3.2

RELENG_3_1_0_RELEASE
: FreeBSD-3.1

RELENG_3_0_0_RELEASE
: FreeBSD-3.0

RELENG_2_2_8_RELEASE
: FreeBSD-2.2.8

RELENG_2_2_7_RELEASE
: FreeBSD-2.2.7

RELENG_2_2_6_RELEASE
: FreeBSD-2.2.6

RELENG_2_2_5_RELEASE
: FreeBSD-2.2.5

RELENG_2_2_2_RELEASE
: FreeBSD-2.2.2

RELENG_2_2_1_RELEASE
: FreeBSD-2.2.1

RELENG_2_2_0_RELEASE
: FreeBSD-2.2.0

A.8 Τοποθεσίες AFS

Εξυπηρετητές AFS για το FreeBSD θα βρείτε στις ακόλουθες τοποθεσίες:

Σουηδία
: Η διαδρομή για τα αρχεία είναι: `/afs/stacken.kth.se/ftp/pub/FreeBSD/`

```
stacken.kth.se          # Stacken Computer Club, KTH, Sweden
```

```
130.237.234.43          #hot.stacken.kth.se
130.237.237.230         #fishburger.stacken.kth.se
130.237.234.3           #milko.stacken.kth.se
```

Υπεύθυνος Συντήρησης: <ftp@stacken.kth.se>

A.9 Τοποθεσίες rsync

Το FreeBSD είναι διαθέσιμο μέσω του πρωτοκόλλου rsync στις ακόλουθες τοποθεσίες. Το βοηθητικό πρόγραμμα **rsync** λειτουργεί με περίπου τον ίδιο τρόπο με την εντολή rcp(1), αλλά έχει περισσότερες επιλογές και χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο απομακρυσμένης ανανέωσης το οποίο μεταφέρει μόνο τις διαφορές μεταξύ δύο σετ αρχείων, επιταχύνοντας έτσι ιδιαίτερα το συγχρονισμό μέσω του δικτύου. Αυτό είναι περισσότερο χρήσιμο αν διατηρείτε mirror του διακομιστή FTP ή του CVS Repository του FreeBSD. Ε συλλογή εφαρμογών **rsync** διατίθεται για πολλά λειτουργικά συστήματα, στο FreeBSD δείτε το port `net/rsync` ή χρησιμοποιήστε το αντίστοιχο πακέτο.

Δημοκρατία της Τσεχίας

rsync://ftp.cz.FreeBSD.org/

Διαθέσιμες Συλλογές:

- ftp: Μερικό mirror του διακομιστή FTP του FreeBSD.
- FreeBSD: Πλήρες mirror του διακομιστή FTP του FreeBSD.

Ολλανδία

rsync://ftp.nl.FreeBSD.org/

Διαθέσιμες Συλλογές:

- FreeBSD: Πλήρες mirror του διακομιστή FTP του FreeBSD.

Ρωσία

rsync://ftp.mtu.ru/

Διαθέσιμες Συλλογές:

- FreeBSD: Πλήρες mirror του διακομιστή FTP του FreeBSD.
- FreeBSD-gnats: Ε βάση δεδομένων του συστήματος παρακολούθησης σφαλμάτων GNATS.
- FreeBSD-Archive: Mirror του διακομιστή FTP παλαιότερων εκδόσεων (archive) του FreeBSD.

Σουηδία

rsync://ftp4.se.freebsd.org/

Διαθέσιμες Συλλογές:

- FreeBSD: Πλήρες mirror του διακομιστή FTP του FreeBSD

Ταϊβ΄αν

rsync://ftp.tw.FreeBSD.org/

rsync://ftp2.tw.FreeBSD.org/

rsync://ftp6.tw.FreeBSD.org/

Διαθέσιμες Συλλογές:

- FreeBSD: *Πλήρες* mirror *του διακομιστή* FTP *του* FreeBSD.

Ενωμένο Βασίλειο

rsync://rsync.mirrorservice.org/

Διαθέσιμες Συλλογές:

- sites/ftp.freebsd.org: *Πλήρες* mirror *του διακομιστή* FTP *του* FreeBSD.

Ενωμένες Πολιτείες Αμερικής

rsync://ftp-master.FreeBSD.org/

Ο διακομιστής αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο από κύρια mirror sites *του* FreeBSD.

Διαθέσιμες Συλλογές:

- FreeBSD: Το *κύριο* (master) *σύστημα αρχείων του διακομιστή* FTP *του* FreeBSD.
- acl: *Ε κύρια λίστα* ACL *του* FreeBSD.

rsync://ftp13.FreeBSD.org/

Διαθέσιμες Συλλογές:

- FreeBSD: *Πλήρες* mirror *του διακομιστή* FTP *του* FreeBSD.

ÐáñÜñôçìá B. Βιβλιογραφία

Αν και τα manual pages παρέχουν μία επίσημη αναφορ΄α για τα δι΄αφορα τμήματα του λειτουργικού συστήματος FreeBSD, δεν εξηγούν πως όλα αυτ΄α ενώνονται μεταξύ τους ώστε το λειτουργικό σύστημα να λειτουργεί ομαλ΄α. Για αυτές τις πληροφορίες, θα πρέπει να συμβουλευτείτε ένα καλό βιβλίο διαχείρισης συστημ΄ατων UNIX και ένα καλό εγχειρίδιο χρήστη.

B.1 Βιβλία & Περιοδικ΄α σχετικ΄α με το FreeBSD

Διεθνή βιβλία & περιοδικ΄α:

- Using FreeBSD (http://jdli.tw.FreeBSD.org/publication/book/freebsd2/index.htm) (σε Παραδοσιακ΄α Κινέζικα).
- FreeBSD Unleashed (Μετ΄αφραση σε Απλοποιημένα Κινέζικα), εκδόθηκε από την China Machine Press (http://www.hzbook.com/). ISBN 7-111-10201-0.
- FreeBSD From Scratch Second Edition (σε Απλοποιημένα Κινέζικα), εκδόθηκε από την China Machine Press. ISBN 7-111-10286-X.
- FreeBSD Handbook Second Edition (Μετ΄αφραση σε Απλοποιημένα Κινέζικα), εκδόθηκε από την Posts & Telecom Press (http://www.ptpress.com.cn/). ISBN 7-115-10541-3.
- FreeBSD & Windows (σε Απλοποιημένα Κινέζικα), εκδόθηκε από την China Railway Publishing House (http://www.tdpress.com/). ISBN 7-113-03845-X
- FreeBSD Internet Services HOWTO (σε Απλοποιημένα Κινέζικα), εκδόθηκε από την China Railway Publishing House. ISBN 7-113-03423-3
- FreeBSD (στα Γιαπωνέζικα), εκδόθηκε από την CUTT. ISBN 4-906391-22-2 C3055 P2400E.
- Complete Introduction to FreeBSD (http://www.shoeisha.com/book/Detail.asp?bid=650) (στα Γιαπωνέζικα), εκδόθηκε από την Shoeisha Co., Ltd (http://www.shoeisha.co.jp/). ISBN 4-88135-473-6 P3600E.
- Personal UNIX Starter Kit FreeBSD (http://www.ascii.co.jp/pb/book1/shinkan/detail/1322785.html) (στα Γιαπωνέζικα), εκδόθηκε από την ASCII (http://www.ascii.co.jp/). ISBN 4-7561-1733-3 P3000E.
- FreeBSD Handbook (Γιαπωνέζικη μετ΄αφραση), εκδόθηκε από την ASCII (http://www.ascii.co.jp/). ISBN 4-7561-1580-2 P3800E.
- FreeBSD mit Methode (στα Γερμανικ΄α), εκδόθηκε από την Computer und Literatur Verlag (http://www.cul.de)/Vertrieb Hanser, 1998. ISBN 3-932311-31-0.
- FreeBSD de Luxe (http://www.mitp.de/vmi/mitp/detail/pWert/1343/) (στα Γερμανικ΄α), εκδόθηκε από την Verlag Modere Industrie (http://www.mitp.de), 2003. ISBN 3-8266-1343-0.
- FreeBSD Install and Utilization Manual (http://www.pc.mycom.co.jp/FreeBSD/install-manual.html) (στα Γιαπωνέζικα), εκδόθηκε από την Mainichi Communications Inc. (http://www.pc.mycom.co.jp/).
- Onno W Purbo, Dodi Maryanto, Syahrial Hubbany, Widjil Widodo *Building Internet Server with FreeBSD (http://maxwell.itb.ac.id/)* (στην Ινδονησιακή γλώσσα), εκδόθηκε από την Elex Media Komputindo (http://www.elexmedia.co.id/).
- Absolute BSD: The Ultimate Guide to FreeBSD (Μετ΄αφραση σε Παραδοσιακ΄α Κινέζικα), εκδόθηκε από την GrandTech Press (http://www.grandtech.com.tw/), 2003. ISBN 986-7944-92-5.

- The FreeBSD 6.0 Book (http://www.twbsd.org/cht/book/) (σε Παραδοσιακά Κινέζικα), εκδόθηκε από την Drmaster, 2006. ISBN 9-575-27878-X.

Βιβλία & περιοδικά στην Αγγλική γλώσσα:

- Absolute FreeBSD, 2nd Edition: The Complete Guide to FreeBSD (http://www.absoluteFreeBSD.com/), εκδόθηκε από την No Starch Press (http://www.nostarch.com/), 2007. ISBN: 978-1-59327-151-0
- The Complete FreeBSD (http://www.freebsdmall.com/cgi-bin/fm/bsdcomp), εκδόθηκε από την O'Reilly (http://www.oreilly.com/), 2003. ISBN: 0596005164
- The FreeBSD Corporate Networker's Guide (http://www.freebsd-corp-net-guide.com/), εκδόθηκε από την Addison-Wesley (http://www.awl.com/aw/), 2000. ISBN: 0201704811
- FreeBSD: An Open-Source Operating System for Your Personal Computer (http://andrsn.stanford.edu/FreeBSD/introbook/), εκδόθηκε από την The Bit Tree Press, 2001. ISBN: 0971204500
- Teach Yourself FreeBSD in 24 Hours, εκδόθηκε από την Sams (http://www.samspublishing.com/), 2002. ISBN: 0672324245
- FreeBSD 6 Unleashed, εκδόθηκε από την Sams (http://www.samspublishing.com/), 2006. ISBN: 0672328755
- FreeBSD: The Complete Reference, εκδόθηκε από την McGrawHill (http://books.mcgraw-hill.com), 2003. ISBN: 0072224096
- BSD Magazine (http://www.bsdmag.org), εκδίδεται από την Software Press Sp. z o.o. SK. ISSN 1898-9144

B.2 Οδηγοί χρήστη

- Το Ohio State University έγραψε τα Εισαγωγικά μαθήματα UNIX (http://www.cs.duke.edu/csl/docs/unix_course/) που διατίθενται σε HTML και PostScript.

  Μια Ιταλική μετάφραση (http://www.FreeBSD.org/doc/it_IT.ISO8859-15/books/unix-introduction/index.html) αυτού του κειμένου διατίθεται ως μέρος του FreeBSD Italian Documentation Project.
- Jpman Project, Japan FreeBSD Users Group (http://www.jp.FreeBSD.org/). FreeBSD User's Reference Manual (http://www.pc.mycom.co.jp/FreeBSD/urm.html) (Japanese translation). Mainichi Communications Inc. (http://www.pc.mycom.co.jp/), 1998. ISBN4-8399-0088-4 P3800E.
- Το Edinburgh University (http://www.ed.ac.uk/) έγραψε ένα Online οδηγό (http://unixhelp.ed.ac.uk/) για νέους στο περιβάλλον του UNIX.

B.3 Οδηγοί διαχειριστή

- Jpman Project, Japan FreeBSD Users Group (http://www.jp.FreeBSD.org/). FreeBSD System Administrator's Manual (http://www.pc.mycom.co.jp/FreeBSD/sam.html) (Γιαπωνέζικη μετάφραση). Mainichi Communications Inc. (http://www.pc.mycom.co.jp/), 1998. ISBN4-8399-0109-0 P3300E.

- Dreyfus, Emmanuel. Cahiers de l'Admin: BSD (http://www.eyrolles.com/Informatique/Livre/9782212114638/) 2nd Ed. (στα Γαλλικ´α), Eyrolles, 2004. ISBN 2-212-11463-X

B.4 Οδηγοί προγραμματιστών

- Computer Systems Research Group, UC Berkeley. *4.4BSD Programmer's Reference Manual*. O'Reilly & Associates, Inc., 1994. ISBN 1-56592-078-3
- Computer Systems Research Group, UC Berkeley. *4.4BSD Programmer's Supplementary Documents*. O'Reilly & Associates, Inc., 1994. ISBN 1-56592-079-1
- Harbison, Samuel P. and Steele, Guy L. Jr. *C: A Reference Manual*. 4th ed. Prentice Hall, 1995. ISBN 0-13-326224-3
- Kernighan, Brian and Dennis M. Ritchie. *The C Programming Language*. 2nd Ed. PTR Prentice Hall, 1988. ISBN 0-13-110362-8
- Lehey, Greg. *Porting UNIX Software*. O'Reilly & Associates, Inc., 1995. ISBN 1-56592-126-7
- Plauger, P. J. *The Standard C Library*. Prentice Hall, 1992. ISBN 0-13-131509-9
- Spinellis, Diomidis. *Code Reading: The Open Source Perspective* (http://www.spinellis.gr/codereading/). Addison-Wesley, 2003. ISBN 0-201-79940-5
- Spinellis, Diomidis. *Code Quality: The Open Source Perspective* (http://www.spinellis.gr/codequality/). Addison-Wesley, 2006. ISBN 0-321-16607-8
- Stevens, W. Richard and Stephen A. Rago. *Advanced Programming in the UNIX Environment*. 2nd Ed. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 2005. ISBN 0-201-43307-9
- Stevens, W. Richard. *UNIX Network Programming*. 2nd Ed, PTR Prentice Hall, 1998. ISBN 0-13-490012-X

B.5 Το εσωτερικό του λειτουργικού συστήματος

- Andleigh, Prabhat K. *UNIX System Architecture*. Prentice-Hall, Inc., 1990. ISBN 0-13-949843-5
- Jolitz, William. "Porting UNIX to the 386". *Dr. Dobb's Journal*. January 1991-July 1992.
- Leffler, Samuel J., Marshall Kirk McKusick, Michael J Karels and John Quarterman *The Design and Implementation of the 4.3BSD UNIX Operating System*. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1989. ISBN 0-201-06196-1
- Leffler, Samuel J., Marshall Kirk McKusick, *The Design and Implementation of the 4.3BSD UNIX Operating System: Answer Book*. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1991. ISBN 0-201-54629-9
- McKusick, Marshall Kirk, Keith Bostic, Michael J Karels, and John Quarterman. *The Design and Implementation of the 4.4BSD Operating System*. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1996. ISBN 0-201-54979-4

  (Το κεφ´αλαιο 2 από αυτό το βιβλίο διατίθεται online (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/design-44bsd/book.html) ως μέρος του FreeBSD Documentation Project.)

- Marshall Kirk McKusick, George V. Neville-Neil *The Design and Implementation of the FreeBSD Operating System*. Boston, Mass. : Addison-Wesley, 2004. ISBN 0-201-70245-2
- Stevens, W. Richard. *TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols*. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1996. ISBN 0-201-63346-9
- Schimmel, Curt. *Unix Systems for Modern Architectures*. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1994. ISBN 0-201-63338-8
- Stevens, W. Richard. *TCP/IP Illustrated, Volume 3: TCP for Transactions, HTTP, NNTP and the UNIX Domain Protocols*. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1996. ISBN 0-201-63495-3
- Vahalia, Uresh. *UNIX Internals -- The New Frontiers*. Prentice Hall, 1996. ISBN 0-13-101908-2
- Wright, Gary R. and W. Richard Stevens. *TCP/IP Illustrated, Volume 2: The Implementation*. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1995. ISBN 0-201-63354-X

B.6 *Αναφορές ασφαλείας*

- Cheswick, William R. and Steven M. Bellovin. *Firewalls and Internet Security: Repelling the Wily Hacker*. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1995. ISBN 0-201-63357-4
- Garfinkel, Simson. *PGP Pretty Good Privacy* O'Reilly & Associates, Inc., 1995. ISBN 1-56592-098-8

B.7 *Αναφορές υλικού*

- Anderson, Don and Tom Shanley. *Pentium Processor System Architecture*. 2nd Ed. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1995. ISBN 0-201-40992-5
- Ferraro, Richard F. *Programmer's Guide to the EGA, VGA, and Super VGA Cards*. 3rd ed. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1995. ISBN 0-201-62490-7
- *Ε* Intel Corporation *δημοσιεύει τεκμηρίωση για τις* CPUs, *τα* chipsets *και πρότυπα στο* developer web site (http://developer.intel.com/), *συνήθως ως αρχεία* PDF.
- Shanley, Tom. *80486 System Architecture*. 3rd ed. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1995. ISBN 0-201-40994-1
- Shanley, Tom. *ISA System Architecture*. 3rd ed. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1995. ISBN 0-201-40996-8
- Shanley, Tom. *PCI System Architecture*. 4th ed. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1999. ISBN 0-201-30974-2
- Van Gilluwe, Frank. *The Undocumented PC*, 2nd Ed. Reading, Mass: Addison-Wesley Pub. Co., 1996. ISBN 0-201-47950-8
- Messmer, Hans-Peter. *The Indispensable PC Hardware Book*, 4th Ed. Reading, Mass: Addison-Wesley Pub. Co., 2002. ISBN 0-201-59616-4

B.8 Ιστορία του UNIX

- Lion, John *Lion's Commentary on UNIX, 6th Ed. With Source Code*. ITP Media Group, 1996. ISBN 1573980137
- Raymond, Eric S. *The New Hacker's Dictionary, 3rd edition*. MIT Press, 1996. ISBN 0-262-68092-0. Γνωστό και ως το Jargon File (http://www.catb.org/~esr/jargon/html/index.html)
- Salus, Peter H. *A quarter century of UNIX*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1994. ISBN 0-201-54777-5
- Simon Garfinkel, Daniel Weise, Steven Strassmann. *The UNIX-HATERS Handbook*. IDG Books Worldwide, Inc., 1994. ISBN 1-56884-203-1. Εκτός κυκλοφορίας, αλλ΄α διατίθεται online (http://www.simson.net/ref/ugh.pdf).
- Don Libes, Sandy Ressler *Life with UNIX* — special edition. Prentice-Hall, Inc., 1989. ISBN 0-13-536657-7
- *The BSD family tree*. http://www.FreeBSD.org/cgi/cvsweb.cgi/src/share/misc/bsd-family-tree η το `/usr/share/misc/bsd-family-tree` σε ένα FreeBSD μηχ΄ανημα.
- *Networked Computer Science Technical Reports Library*. http://www.ncstrl.org/
- Παλαιές *BSD εκδόσεις από το Computer Systems Research group (CSRG)*. http://www.mckusick.com/csrg/: Το 4CD set έχει όλες τις BSD εκδόσεις από την 1BSD μέχρι την 4.4BSD και την 4.4BSD-Lite2 (αλλ΄α όχι την 2.11BSD, δυστυχώς). Το τελευταίο δισκ΄ακι περιέχει επίσης τον τελικό πηγαίο κώδικα συν τα αρχεία SCCS.

B.9 Περιοδικ΄α και εφημερίδες

- *The C/C++ Users Journal*. R&D Publications Inc. ISSN 1075-2838
- *Sys Admin — The Journal for UNIX System Administrators* Miller Freeman, Inc., ISSN 1061-2688
- *freeX — Das Magazin für Linux - BSD - UNIX* (στα Γερμανικ΄α) Computer- und Literaturverlag GmbH, ISSN 1436-7033

ÐáñÜñôçìá C. Πηγές Πληροφόρησης στο Διαδίκτυο

Η ραγδαία εξέλιξη του FreeBSD καθιστά τα έντυπα μέσα ανίκανα να ακολουθήσουν τις τελευταίες εξελίξεις. Οι ηλεκτρονικές πηγές είναι ο καλύτερος (αν όχι ο μόνος) τρόπος για να παραμείνετε ενήμερος για τις τελευταίες εξελίξεις. Καθώς το FreeBSD είναι μια εθελοντική προσπάθεια, η κοινότητα των χρηστών λειτουργεί και ως "τμήμα τεχνικής υποστήριξης", με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τα web forums, και τα USENET news να είναι οι πλέον αποτελεσματικοί τρόποι για να έλθετε σε επαφή με αυτή την κοινότητα.

Στις παρακάτω ενότητες, θα βρείτε τα σημαντικότερα σημεία επικοινωνίας με την κοινότητα χρηστών του FreeBSD. Αν γνωρίζετε και άλλες πηγές, οι οποίες δεν αναφέρονται εδώ, παρακαλούμε να τις στείλετε στην ηλεκτρονική λίστα ομάδας τεκμηρίωσης του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-doc) ώστε να ενταχθούν και αυτές.

C.1 Λίστες Ελεκτρονικού Ταχυδρομείου

Οι λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου είναι ο πιο άμεσος τρόπος για να απευθύνετε τις ερωτήσεις σας ή να ανοίξετε μια τεχνική συζήτηση που να απευθύνεται σε κοινό ειδικευμένο στο FreeBSD. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία από λίστες, οι οποίες καλύπτουν ευρύ φάσμα θεμάτων του FreeBSD. Κατευθύνοντας τις ερωτήσεις σας στη σωστή λίστα, θα εξασφαλίσετε ταχύτερη και ακριβέστερη απόκριση.

Στο τέλος αυτού του κειμένου θα βρείτε ένα πίνακα με τη θεματολογία της κάθε λίστας. Παρακαλούμε να τον διαβάσετε πριν αρχίσετε να συμμετέχετε ή να στέλνετε μηνύματα σε οποιαδήποτε λίστα. Οι περισσότεροι από τους συνδρομητές μας δέχονται καθημερινά εκατοντάδες μηνύματα σχετικά με το FreeBSD. Οι κανόνες που έχουμε καθιερώσει, βοηθάνε να γίνεται σωστή χρήση και να διατηρείται σε υψηλό επίπεδο η αναλογία σήματος προς θόρυβο της κάθε λίστας. Εάν ήμασταν πιο χαλαροί, οι λίστες μας θα έχαναν την αποτελεσματικότητα τους ως μέσο επικοινωνίας για το Project.

> **Óçìåßùóç:** Αν θέλετε να δοκιμάσετε την ικανότητα σας να στέλνετε μηνύματα στις λίστες του *FreeBSD*, στείλτε ένα δοκιμαστικό μήνυμα στην λίστα *freebsd-test (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-test)*. Παρακαλούμε μη στέλνετε δοκιμαστικά μηνύματα σε οποιαδήποτε άλλη λίστα.

Αν βρίσκεστε σε δίλημμα σχετικά με το ποια λίστα να στείλετε μια ερώτηση, δείτε το Πως να χρησιμοποιείτε με επιτυχία την λίστα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου FreeBSD-questions (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/freebsd-questions).

Πριν στείλετε κάτι σε οποιαδήποτε λίστα, μάθετε πως να χρησιμοποιείτε καλύτερα τις λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Για παράδειγμα, δείτε πως μπορείτε να βοηθήσετε ώστε να αποφεύγονται συχνά επαναλαμβανόμενες συζητήσεις, διαβάζοντας το κείμενο Συχνές Ερωτήσεις Σχετικά με τις Λίστες Ταχυδρομείου (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/mailing-list-faq) (FAQ).

Για όλες τις λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου διατηρείται αρχείο με τις παλιές δημοσιεύσεις, στο οποίο μπορεί να γίνει αναζήτηση χρησιμοποιώντας την Δικτυακή Τοποθεσία του FreeBSD (http://www.FreeBSD.org/search/index.html). Είναι δυνατή η αναζήτηση στο αρχείο μέσω λέξεων-κλειδιών,

το οποίο αποτελεί ένα ΄αριστο τρόπο για να βρείτε απαντήσεις σε συχνές ερωτήσεις. Πριν στείλετε μια ερώτηση, καλό θα είναι να πραγματοποιήσετε μια τέτοια αναζήτηση. Σημειώστε επίσης ότι τα μηνύματα που στέλνονται σε αυτές τις λίστες αποθηκεύονται για π΄αντα. Αν σας προβληματίζει η προστασία των προσωπικών σας δεδομένων, σας συνιστούμε να χρησιμοποιήσετε μια δευτερεύουσα διεύθυνση email, και να μην γρ΄αφετε ποτέ προσωπικές σας πληροφορίες.

C.1.1 Σύνοψη Λιστών

Γενικές λίστες: Οι ακόλουθες είναι γενικές λίστες όπου ο καθένας είναι ελεύθερος (και ενθαρρύνεται) να συμμετέχει:

Λίστα	Σκοπός
freebsd-advocacy (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-advocacy)	Διαφήμιση και προώθηση του FreeBSD
freebsd-announce (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-announce)	Σημαντικ΄α γεγονότα και ανακοινώσεις
freebsd-arch (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-arch)	Συζητήσεις αρχιτεκτονικής και σχεδιασμού
freebsd-bugbusters (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-bugbusters)	Συζητήσεις που αναφέρονται στην συντήρηση της β΄ασης δεδομένων αναφορ΄ας προβλημ΄ατων του FreeBSD, και των σχετικών εργαλείων της
freebsd-bugs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-bugs)	Αναφορές σφαλμ΄ατων
freebsd-chat (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-chat)	Μη-τεχνικ΄α θέματα που σχετίζονται με την κοινότητα του FreeBSD
freebsd-chromium (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-chromium)	Θέματα σχετικ΄α με το Chromium στο FreeBSD
freebsd-current (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-current)	Συζητήσεις που σχετίζονται με τη χρήση FreeBSD-CURRENT
freebsd-isp (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-isp)	Θέματα για Παροχείς Υπηρεσιών Διαδικτύου που χρησιμοποιούν το FreeBSD
freebsd-jobs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-jobs)	Συμβουλευτικές υπηρεσίες και θέσεις εργασίας σχετικές με FreeBSD
freebsd-questions (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-questions)	Απορίες χρηστών και τεχνική υποστήριξη

Λίστα	Σκοπός
freebsd-security-notifications (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-security-notifications)	Ειδοποιήσεις ασφαλείας
freebsd-stable (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-stable)	Συζητήσεις που σχετίζονται με την χρήση του FreeBSD-STABLE
freebsd-test (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-test)	Στείλτε εδώ τα δοκιμαστικά σας μηνύματα αντί για μια από τις πραγματικές λίστες

Τεχνικές λίστες: Οι ακόλουθες λίστες είναι για τεχνικές συζητήσεις. Πριν αρχίσετε να συμμετέχετε και να στέλνετε μηνύματα σε αυτές, θα πρέπει να διαβάσετε προσεκτικά την περιγραφή τους. Υπάρχουν αυστηρές οδηγίες για τη χρήση και το περιεχόμενο τους.

Λίστα	Σκοπός
freebsd-acpi (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-acpi)	Ανάπτυξη της διαχείρισης ενέργειας και του ACPI
freebsd-afs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-afs)	Μεταφορά του AFS στο FreeBSD
freebsd-aic7xxx (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/aic7xxx)	Ανάπτυξη οδηγών για κάρτες Adaptec AIC 7xxx
freebsd-amd64 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-amd64)	Μεταφορά του FreeBSD σε συστήματα AMD64
freebsd-apache (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-apache)	Συζήτηση για ports σχετικά με τον **Apache**
freebsd-arm (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-arm)	Μεταφορά του FreeBSD σε επεξεργαστές ARM®
freebsd-atm (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-atm)	Χρήση δικτύωσης ATM στο FreeBSD
freebsd-binup (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-binup)	Σχεδίαση και ανάπτυξη του συστήματος έτοιμων ενημερώσεων (binary updates)
freebsd-bluetooth (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-bluetooth)	Χρήση της τεχνολογίας Bluetooth στο FreeBSD

Λίστα	Σκοπός
freebsd-cluster (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-cluster)	Χρήση του FreeBSD σε παρ΄αλληλα συστήματα
freebsd-cvsweb (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-cvsweb)	Συντήρηση του CVSweb
freebsd-database (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-database)	Συζήτηση για την χρήση και αν΄απτυξη β΄ασεων δεδομένων στο FreeBSD
freebsd-doc (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-doc)	Δημιουργία τεκμηρίωσης για το FreeBSD
freebsd-desktop (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-desktop)	Χρήση και βελτίωση του FreeBSD ως desktop
freebsd-drivers (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-drivers)	Δημιουργία οδηγών συσκευών για το FreeBSD
freebsd-eclipse (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-eclipse)	Συζήτηση για τη χρήση του Eclipse IDE, των εργαλείων του, καθώς και rich client εφαρμογών και ports στο FreeBSD.
freebsd-embedded (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-embedded)	Χρήση του FreeBSD σε embedded εφαρμογές
freebsd-eol (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-eol)	Ομότιμη υποστήριξη για λογισμικό σχετικό με FreeBSD, που δεν υποστηρίζεται πλέον από το FreeBSD Project.
freebsd-emulation (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-emulation)	Εξομοίωση ΄αλλων συστημ΄ατων, όπως είναι τα Linux/MS-DOS/Windows
freebsd-firewire (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-firewire)	Τεχνική συζήτηση για FreeBSD FireWire (iLink, IEEE 1394)
freebsd-fs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-fs)	Συστήματα αρχείων

Λίστα	Σκοπός
freebsd-gecko (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-gecko)	Συζήτηση σχετικά με το **Gecko Rendering Engine**
freebsd-geom (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-geom)	Συζητήσεις σχετικές με το GEOM και τις υλοποιήσεις του
freebsd-gnome (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-gnome)	Μεταφορά του **GNOME** και των εφαρμογών του
freebsd-hackers (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-hackers)	Γενικές τεχνικές συζητήσεις
freebsd-hardware (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-hardware)	Γενική συζήτηση για συμβατότητα υλικού με το FreeBSD
freebsd-i18n (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-i18n)	Διεθνοποίηση του FreeBSD
freebsd-ia32 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ia32)	Το FreeBSD στην αρχιτεκτονική IA-32 (Intel x86)
freebsd-ia64 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ia64)	Μεταφορά του FreeBSD στα νέα συστήματα IA64 της Intel
freebsd-ipfw (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ipfw)	Τεχνική συζήτηση που επικεντρώνεται στον επανασχεδιασμό του κώδικα IP του firewall
freebsd-isdn (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-isdn)	Ομάδα ανάπτυξης του ISDN
freebsd-jail (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-jail)	Συζήτηση σχετικά με τις δυνατότητες του jail(8)
freebsd-java (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-java)	Ομάδα ανάπτυξης Java και άτομα που μεταφέρουν τα JDKs στο FreeBSD
freebsd-kde (http://freebsd.kde.org/mailman/listinfo/kde-freebsd)	Μεταφορά του **KDE** και των εφαρμογών του
freebsd-lfs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-lfs)	Μεταφορά του LFS στο FreeBSD
freebsd-mips (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-mips)	Μεταφορά του FreeBSD σε επεξεργαστές MIPS®

Λίστα	Σκοπός
freebsd-mobile (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-mobile)	Συζητήσεις σχετικές με φορητά υπολογιστικά συστήματα
freebsd-mono (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-mono)	Εφαρμογές Mono και C# στο FreeBSD
freebsd-mozilla (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-mozilla)	Μεταφορά του **Mozilla** στο FreeBSD
freebsd-multimedia (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-multimedia)	Εφαρμογές πολυμέσων
freebsd-new-bus (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-new-bus)	Τεχνικές συζητήσεις σχετικές με την αρχιτεκτονική διαύλων
freebsd-net (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-net)	Συζητήσεις δικτύωσης και πηγαίος κώδικας TCP/IP
freebsd-numerics (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-numerics)	Συζητήσεις για υλοποίηση υψηλής ποιότητας συναρτήσεων της βιβλιοθήκης libm
freebsd-office (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-office)	Εφαρμογές γραφείου στο FreeBSD
freebsd-performance (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-performance)	Ερωτήσεις σχετικές με βελτιστοποίηση απόδοσης για εγκαταστάσεις υψηλής απόδοσης και μεγάλου φορτίου
freebsd-perl (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-perl)	Υποστήριξη ενός αριθμού από ports σχετικά με Perl
freebsd-pf (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-pf)	Συζήτηση και ερωτήσεις σχετικές με το σύστημα packet filter firewall
freebsd-platforms (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-platforms)	Συζήτηση για μεταφορά σε μη-Intel αρχιτεκτονικές
freebsd-ports (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ports)	Συζήτηση για την Συλλογή των Ports

Λίστα	Σκοπός
freebsd-ports-announce (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ports-announce)	Σημαντικές ειδήσεις και οδηγίες σχετικές με την Συλλογή των Ports
freebsd-ports-bugs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ports-bugs)	Συζήτηση για σφάλματα και αναφορές σφαλμάτων (PRs) που αφορούν ports
freebsd-ppc (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ppc)	Μεταφορά του FreeBSD στο PowerPC
freebsd-proliant (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-proliant)	Τεχνική συζήτηση για χρήση του FreeBSD σε διακομιστές HP ProLiant
freebsd-python (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-python)	Θέματα σχετικά με Python στο FreeBSD
freebsd-rc (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-rc)	Συζήτηση σχετικά με το σύστημα `rc.d` και την ανάπτυξή του
freebsd-realtime (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-realtime)	Ανάπτυξη επεκτάσεων πραγματικού χρόνου του FreeBSD
freebsd-ruby (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ruby)	Συζήτηση σχετικά με τη Ruby στο FreeBSD
freebsd-scsi (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-scsi)	Το υποσύστημα SCSI
freebsd-security (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-security)	Θέματα ασφαλείας που επηρεάζουν το FreeBSD
freebsd-small (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-small)	Χρήση του FreeBSD σε embedded συστήματα (Δεν χρησιμοποιείται πλέον: αντί για αυτή τη λίστα, χρησιμοποιήστε την freebsd-embedded (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-embedded))
freebsd-sparc64 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-sparc64)	Μεταφορά του FreeBSD σε SPARC® συστήματα

Λίστα	Σκοπός
freebsd-standards (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-standards)	Συμμόρφωση του FreeBSD με τα πρότυπα C99 και POSIX
freebsd-sysinstall (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-sysinstall)	Συζήτηση για την αν΄απτυξη του sysinstall(8)
freebsd-threads (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-threads)	Πολυνηματική επεξεργασία στο FreeBSD
freebsd-tilera (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-tilera)	Μεταφορ΄α του FreeBSD στην οικογένεια CPU Tilera
freebsd-tokenring (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-tokenring)	Υποστήριξη του Token Ring στο FreeBSD
freebsd-toolchain (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-toolchain)	Συντήρηση των εργαλείων του FreeBSD
freebsd-usb (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-usb)	Συζήτηση υποστήριξης του USB στο FreeBSD
freebsd-virtualization (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-virtualization)	Συζήτηση σχετικ΄α με δι΄αφορες τεχνικές εικονικοποίησης που υποστηρίζονται από το FreeBSD
freebsd-vuxml (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-vuxml)	Συζήτηση για την υποδομή VuXML
freebsd-x11 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-x11)	Συντήρηση και υποστήριξη του X11 στο FreeBSD
freebsd-xen (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-xen)	Συζήτηση για τη μεταφορ΄α του FreeBSD στο Xen™ — υλοποίηση και χρήση
freebsd-xfce (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-xfce)	**XFCE** στο FreeBSD — Μεταφορ΄α και συντήρηση
freebsd-zope (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-zope)	**Zope** στο FreeBSD — Μεταφορ΄α και συντήρηση

Περιορισμένες λίστες: Οι ακόλουθες λίστες είναι για πιο ειδικό (και απαιτητικό) κοινό και πιθανώς δεν ενδιαφέρουν το γενικό κοινό. Πριν αρχίσετε να συμμετέχετε σε κ΄αποια από αυτές, καλό θα είναι να έχετε παρακολουθήσει τις τεχνικές λίστες, ώστε να αντιλαμβ΄ανεστε τον κώδικα επικοινωνίας και

συμπεριφορ΄ας που ισχύει σε αυτές.

Λίστα	Σκοπός
freebsd-hubs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-hubs)	Άτομα που διατηρούν mirror sites (υποστήριξη υποδομών)
freebsd-user-groups (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-user-groups)	Οργ΄ανωση των συλλόγων χρηστών
freebsd-vendors (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-vendors)	Οργ΄ανωση μεταπωλητών πριν από επίσημες εκδόσεις
freebsd-wip-status (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-wip-status)	Κατ΄ασταση εργασιών του FreeBSD που βρίσκονται σε εξέλιξη (Work-in-Progress).
freebsd-wireless (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-wireless)	Συζήτηση σχετικ΄α με τη στοίβα 802.11, τα εργαλεία ασύρματου δικτύου και την αν΄απτυξη προγραμμ΄ατων οδήγησης.
freebsd-www (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-www)	Συντηρητές του www.FreeBSD.org (http://www.FreeBSD.org/index.html)

Λίστες digest: Όλες οι παραπ΄ανω λίστες διατίθενται και σε μορφή digest (περίληψης). Μόλις εγγραφείτε σε μία λίστα, μπορείτε να αλλ΄αξετε τις επιλογές digest στο τμήμα ρυθμίσεων του λογαριασμού σας.

Λίστες SVN: Οι ακόλουθες λίστες είναι για όσους ενδιαφέρονται να βλέπουν τα μηνύματα (log) που δείχνουν τις αλλαγές σε δι΄αφορες περιοχές του πηγαίου κώδικα. Είναι λίστες μόνο για αν΄αγνωση και δεν πρέπει να στέλνετε μηνύματα σε αυτές.

Λίστα	Περιοχή πηγαίου κώδικα	Περιγραφή περιοχής (κώδικας για)
svn-doc-all (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-doc-all)	`/usr/doc`	Όλες οι αλλαγές στο δέντρο doc του Subversion (εκτός από τις περιοχές `user`, `projects` και `translations`)
svn-doc-head (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-doc-head)	`/usr/doc`	Όλες οι αλλαγές στον κλ΄αδο “head” του doc Subversion repository
svn-doc-projects (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-doc-projects)	`/usr/doc/projects`	Όλες οι αλλαγές στην περιοχή “projects” του doc Subversion repository

Λίστα	Περιοχή πηγαίου κώδικα	Περιγραφή περιοχής (κώδικας για)
svn-doc-svnadmin (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-doc-svnadmin)	`/usr/doc`	Όλες οι αλλαγές στα scripts διαχείρισης, hooks και ΄αλλα δεδομένα ρυθμίσεων του doc Subversion repository
svn-ports-all (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-ports-all)	`/usr/ports`	Όλες οι αλλαγές στο ports Subversion repository
svn-ports-head (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-ports-head)	`/usr/ports`	Όλες οι αλλαγές στον κλ΄αδο "head" του ports Subversion repository
svn-ports-svnadmin (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-ports-svnadmin)	`/usr/ports`	Όλες οι αλλαγές στα scripts διαχείρισης, hooks και ΄αλλα δεδομένα ρυθμίσεων του ports Subversion repository.
svn-src-all (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-all)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στο src Subversion repository (εκτός από τις περιοχές `user` και `projects`)
svn-src-head (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-head)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στον κλ΄αδο "head" του src Subversion repository (πρόκειται για τον κλ΄αδο FreeBSD-CURRENT)
svn-src-projects (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-projects)	`/usr/projects`	Όλες οι αλλαγές στην περιοχή πηγαίου κώδικα `projects` του Subversion repository
svn-src-release (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-release)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στην περιοχή πηγαίου κώδικα `releases` του Subversion repository
svn-src-releng (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-releng)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές σε όλους τους κλ΄αδους πηγαίου κώδικα `releng` του Subversion repository (πρόκειται για τους κλ΄αδους security / release engineering)
svn-src-stable (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-stable)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές σε όλους τους κλ΄αδους πηγαίου κώδικα stable του Subversion repository

Λίστα	Περιοχή πηγαίου κώδικα	Περιγραφή περιοχής (κώδικας για)
svn-src-stable-6 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-stable-6)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στον κλάδο πηγαίου κώδικα `stable/6` του Subversion repository
svn-src-stable-7 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-stable-7)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στον κλάδο πηγαίου κώδικα `stable/7` του Subversion repository
svn-src-stable-8 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-stable-8)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στον κλάδο πηγαίου κώδικα `stable/8` του Subversion repository
svn-src-stable-9 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-stable-9)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στον κλάδο πηγαίου κώδικα `stable/9` του Subversion repository
svn-src-stable-other (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-stable-other)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στους παλιούς `stable` κλάδους πηγαίου κώδικα του Subversion repository
svn-src-svnadmin (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-svnadmin)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στα scripts διαχείρισης, τα hooks, και άλλα δεδομένα που αφορούν τις ρυθμίσεις του Subversion repository
svn-src-user (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-user)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στην πειραματική περιοχή πηγαίου κώδικα `user` του Subversion repository
svn-src-vendor (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/svn-src-vendor)	`/usr/src`	Όλες οι αλλαγές στην περιοχή εργασίας πηγαίου κώδικα vendor του Subversion repository

C.1.2 Πως να Εγγραφείτε

Για να εγγραφείτε σε μία λίστα, επιλέξτε το όνομα της από τους παραπάνω δεσμούς ή πηγαίνετε στο http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo και επιλέξτε την λίστα για την οποία ενδιαφέρεστε. Η σελίδα της λίστας πρέπει να περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες εγγραφής.

Για να γράψετε σε μια λίστα, στείλτε το μήνυμα σας στο `<όνομα-λίστας@FreeBSD.org>`. Το μήνυμα σας θα διανεμηθεί σε όλα τα μέλη της λίστας, σε οποιοδήποτε σημείο του κόσμου και αν βρίσκονται.

Για να διαγραφείτε από μια λίστα, επιλέξτε το URL που βρίσκεται στο τέλος κάθε μηνύματος που λαμβάνετε από την λίστα. Μπορείτε επίσης να στείλετε ένα μήνυμα στο

<`όνομα-λίστας`-unsubscribe@FreeBSD.org> *για να διαγραφείτε μόνος σας.*

Για ακόμα μια φορ΄α, θα θέλαμε να σας ζητήσουμε να διατηρήσετε τη συζήτηση των τεχνικών λιστών στα αντίστοιχα τεχνικ΄α θέματα. Αν ενδιαφέρεστε μόνο για σημαντικές ανακοινώσεις, τότε προτείνουμε να εγγραφείτε στην ηλεκτρονική λίστα ανακοινώσεων του FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-announce), *η οποία έχει μικρή κίνηση.*

C.1.3 Πίνακες Λιστών

Όλες οι FreeBSD *λίστες έχουν συγκεκριμένους βασικούς κανόνες οι οποίοι πρέπει να ακολουθούνται από οποιονδήποτε τις χρησιμοποιεί. Όποιος αποτύχει να ακολουθήσει αυτούς τους κανόνες θα λ΄αβει δύο* (2) *γραπτές προειδοποιήσεις από τον* FreeBSD Postmaster <postmaster@FreeBSD.org>. *Σε περίπτωση τρίτης παραβίασης, το ΄ατομο αυτό θα απομακρυνθεί από όλες τις λίστες του* FreeBSD *και τα μηνύματα του προς αυτές θα φιλτρ΄αρονται. Λυπόμαστε που χρει΄αζεται να επιβ΄αλλουμε αυτούς τους κανόνες και μέτρα, αλλ΄α το σημερινό Διαδίκτυο είναι καθώς φαίνεται ένα πολύ σκληρό περιβ΄αλλον, και πολλοί δεν εκτιμούν πόσο εύθραυστοι είναι μερικοί μηχανισμοί του.*

Κανόνες:

- *Το θέμα κ΄αθε μηνύματος πρέπει να είναι σχετικό με τον βασικό σκοπό της λίστας που στ΄αλθηκε, π.χ. αν η λίστα σχετίζεται με τεχνικ΄α θέματα τότε το μήνυμα σας πρέπει να περιέχει τεχνικό περιεχόμενο. Ε΄ασχετη φλυαρία ή το* flaming *μειώνει την αξία της λίστας για όλους που την παρακολουθούν και δεν μπορούμε να ανεχτούμε αυτή τη συμπεριφορ΄α. Για ελεύθερες συζητήσεις χωρίς κ΄αποιο συγκεκριμένο θέμα, διατίθεται η ηλεκτρονική λίστα γενικών συζητήσεων του* FreeBSD (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-chat) *την οποία και θα πρέπει να χρησιμοποιείτε.*
- *Κανένα μήνυμα δεν θα πρέπει να σταλεί σε περισσότερες από* 2 *λίστες, και σε* 2 *μόνο όταν υπ΄αρχει ξεκ΄αθαρος και προφανής λόγος για κ΄ατι τέτοιο. Πολλοί συνδρομητές είναι έτσι και αλλιώς γραμμένοι σε περισσότερες από μία λίστες. Έτσι, αν δεν πρόκειται να κ΄ανετε κ΄αποιο περίεργο συνδυασμό (π.χ.* "-stable & -scsi"), *δεν υπ΄αρχει λόγος να στείλετε μήνυμα σε περισσότερες από μία λίστα κ΄αθε φορ΄α. Αν λ΄αβετε κ΄αποιο μήνυμα στο οποίο φαίνονται πολλαπλές λίστες στην γραμμή* Cc, *καλό θα είναι να περικόψετε κ΄αποιες από αυτές πριν στείλετε απ΄αντηση. Θεωρείστε υπεύθυνος για τα δικ΄α σας* cross-postings, *ανεξ΄αρτητα ποιος είναι ο δημιουργός τους.*
- *Προσωπικές επιθέσεις και ασέβεια (στο περιεχόμενο μιας αντιπαρ΄αθεσης) δεν επιτρέπονται, και αυτό αφορ΄α τόσο τους χρήστες όσο και τους* developers. *Μεγ΄αλες παραβ΄ασεις των κανόνων* (netiquette), *όπως χρήση τμημ΄ατων ή ολόκληρων προσωπικών μηνυμ΄ατων όταν δεν έχει δοθεί ΄αδεια για να γίνει αυτό και δεν ήταν αναμενόμενο, αποδοκιμ΄αζονται αλλ΄α δεν απαγορεύονται ρητ΄α. Όμως, υπ΄αρχουν μερικές περιπτώσεις όπου τέτοιο περιεχόμενο εμπίπτει στους κανονισμούς κ΄αποιας λίστας και μπορεί να οδηγήσει σε προειδοποίηση (ή ακόμα και αποκλεισμό) από αυτήν.*
- *Διαφήμιση προϊόντων ή υπηρεσιών που δεν σχετίζονται με το* FreeBSD *απαγορεύεται αυστηρ΄α και θα οδηγήσει σε ΄αμεσο αποκλεισμό αν είναι φανερό ότι ο πταίστης διαφημίζεται με* spam.

Ατομικοί πίνακες λιστών:

freebsd-acpi (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-acpi)

Αν΄απτυξη της διαχείρισης ενέργειας και του ACPI

freebsd-afs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-afs)

Andrew File System

Αυτή η λίστα είναι για συζήτηση της μεταφορ΄ας και της χρήσης του AFS *από το* CMU/Transarc

freebsd-announce (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-announce)

Σημαντικ΄α γεγονότα και ανακοινώσεις

Αυτή η λίστα είναι για ΄ατομα που ενδιαφέρονται μόνο για περιστασιακές ανακοινώσεις σημαντικών γεγονότων του FreeBSD. *Περιλαμβ΄ανει ανακοινώσεις σχετικ΄α με* snapshots *και ΄αλλα* releases. *Επίσης δημοσιεύονται σε αυτήν ανακοινώσεις για νέες ικανότητες του* FreeBSD. *Μπορεί να περιέχει εκκλήσεις για εθελοντές κτλ.* Πρόκειται *για μία λίστα με μικρή κίνηση, και οι δημοσιεύσεις ελέγχονται αυστηρ΄α.*

freebsd-arch (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-arch)

Συζητήσεις αρχιτεκτονικής και σχεδιασμού

Σε αυτή την λίστα συζητείται η αρχιτεκτονική του FreeBSD. *Τα μηνύματα είναι κατ΄α κύριο λόγο αρκετ΄α τεχνικ΄α. Παραδείγματα σχετικών θεμ΄ατων είναι*:

- Πως *να επανασχεδιαστεί το σύστημα μεταγλώττισης ώστε να εκτελεί ταυτόχρονα πολλές προσαρμοσμένες μεταγλωττίσεις.*
- *Τι πρέπει να επισκευαστεί στο* VFS *ώστε να λειτουργούν τα* Heidemann layers.
- Πώς *πρέπει να μετατρέψουμε τη διεπαφή* (interface) *των οδηγών συσκευών ώστε να μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα ίδια προγρ΄αμματα οδήγησης σε πολλούς διαύλους και αρχιτεκτονικές.*
- Πως *να γρ΄αψετε ένα οδηγό δικτύου.*

freebsd-binup (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-binup)

Project αναβ΄αθμισης του FreeBSD μέσω έτοιμων (δυαδικών) αρχείων

Σε αυτή την λίστα συζητείται το σύστημα αναβ΄αθμισης μέσω έτοιμων (binary) *αρχείων, ή* **binup**. *Σε αυτή τη λίστα ανήκουν θέματα σχεδιασμού, λεπτομέρειες υλοποίησης,* “patches”, *αναφορές σφαλμ΄ατων, αναφορές κατ΄αστασης, αιτήσεις για πρόσθετα χαρακτηριστικ΄α,* commit logs, *και* ότι *΄αλλο σχετίζεται με το* **binup**.

freebsd-bluetooth (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-bluetooth)

Χρήση της τεχνολογίας Bluetooth στο FreeBSD

Σε αυτή τη λίστα συναθροίζονται οι χρήστες του Bluetooth *στο* FreeBSD. *Η λίστα ασχολείται με θέματα σχεδιασμού, λεπτομέρειες υλοποίησης,* “patches”, *αναφορές σφαλμ΄ατων, αναφορές κατ΄αστασης, αιτήσεις για πρόσθετα χαρακτηριστικ΄α, και* ότι *΄αλλο σχετίζεται με το* Bluetooth.

freebsd-bugbusters (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-bugbusters)

Προσπ΄αθεια οργ΄ανωσης του χειρισμού των αναφορών προβλημ΄ατων

Σκοπός *αυτής της λίστας είναι να λειτουργεί ως χώρος οργ΄ανωσης και συζήτησης για τον* Bugmeister, *τους* Bugbusters, *και* όσους *΄αλλους ενδιαφέρονται για την β΄αση δεδομένων* PR. *Αυτή ή λίστα δεν είναι για συζητήσεις σχετικ΄α με ιδιαίτερα σφ΄αλματα,* “patches” *ή* PRs.

freebsd-bugs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-bugs)

Αναφορές σφαλμάτων

Αυτή η λίστα είναι για αναφορές σφαλμάτων του FreeBSD. *Όποτε είναι δυνατό, τα σφάλματα πρέπει να στέλνονται με την εντολή* send-pr(1) *ή μέσω της αντίστοιχης διεπαφή* WEB (http://www.FreeBSD.org/send-pr.html).

freebsd-chat (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-chat)

Μη τεχνικά θέματα που σχετίζονται με την κοινότητα του FreeBSD

Αυτή η λίστα περιέχει κοινωνικές συζητήσεις, και γενικότερα ότι δεν σχετίζεται με τεχνικές πληροφορίες με τις οποίες ασχολούνται οι υπόλοιπες λίστες. Περιέχει συζητήσεις για το αν ο Jordan *μοιάζει με μικρό κουνάβι ή όχι, για το αν πρέπει ή όχι να γράφουμε με κεφαλαία, ποιος πίνει πολύ καφέ, που φτιάχνεται η καλύτερη μπύρα, ποιος φτιάχνει μπύρα στο υπόγειο του, και άλλα. Περιστασιακές ανακοινώσεις σημαντικών γεγονότων (όπως πάρτυ, γάμοι, γεννήσεις, καινούργιες δουλειές κλπ) μπορούν να γίνουν στις τεχνικές λίστες, αλλά οι απαντήσεις τους πρέπει να στέλνονται στην λίστα* -chat.

freebsd-chromium (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-chromium)

Θέματα σχετικά με το Chromium στο FreeBSD

Λίστα συζητήσεων για την υποστήριξη του Chromium *στο* FreeBSD. *Πρόκειται για τεχνική λίστα σχετική με την ανάπτυξη και εγκατάσταση του* Chromium.

freebsd-core

Ομάδα core του FreeBSD

Αυτή είναι μία εσωτερική λίστα για χρήση από τα μέλη του core. *Σε αυτή τη λίστα μπορείτε να στείλετε μηνύματα, όταν προκύψει κάποιο θέμα σχετικό με το* FreeBSD *το οποίο απαιτεί διαιτησία ή λεπτομερή εξέταση.*

freebsd-current (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-current)

Συζητήσεις σχετικά με την χρήση του FreeBSD-CURRENT

Αυτή η λίστα είναι για χρήστες του FreeBSD-CURRENT. *Περιέχει προειδοποιήσεις για νέα χαρακτηριστικά που πρόκειται να προστεθούν στο* -CURRENT *και τα οποία θα επηρεάσουν τους χρήστες, και οδηγίες για τις κινήσεις που πρέπει να γίνουν ώστε να παραμείνετε στο* -CURRENT. *Όποιος εκτελεί το* "CURRENT" *πρέπει να εγγραφεί σε αυτήν την λίστα. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα.*

freebsd-cvsweb (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-cvsweb)

FreeBSD CVSweb Project

Τεχνικές συζητήσεις για την χρήση, την ανάπτυξη και την συντήρηση του FreeBSD-CVSweb.

freebsd-desktop (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-desktop)

Χρήση και βελτίωση του FreeBSD ως desktop

Η λίστα αυτή προορίζεται για συζητήσεις σχετικές με τη χρήση του FreeBSD *ως* desktop. *Απευθύνεται κυρίως σε χρήστες και προγραμματιστές που επιθυμούν να συζητήσουν τα*

προβλήματα που παρουσι΄αζει το FreeBSD σε desktop εφαρμογές, καθώς και αντίστοιχες βελτιώσεις.

freebsd-doc (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-doc)

Project τεκμηρίωσης του FreeBSD

Αυτή η λίστα είναι για συζήτηση θεμ΄ατων και projects που σχετίζονται με την δημιουργία τεκμηρίωσης για το FreeBSD. Τα μέλη αυτής της λίστας αποκαλούνται συνολικ΄α ως "The FreeBSD Documentation Project". Είναι μια ανοικτή λίστα και είστε ελεύθερος να συμμετέχετε και να συνεισφέρετε!

freebsd-drivers (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-drivers)

Δημιουργία οδηγών συσκευών για το FreeBSD

Αυτή η λίστα προορίζεται για τεχνικές συζητήσεις σχετικές με οδηγούς συσκευών στο FreeBSD. Χρησιμοποιείται κυρίως από τους δημιουργούς οδηγών συσκευών για ερωτήσεις σχετικές με τη συγγραφή οδηγών, χρησιμοποιώντας τα APIs που παρέχει ο πυρήνας του FreeBSD.

freebsd-eclipse (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-eclipse)

FreeBSD χρήστες του Eclipse IDE, των εργαλείων του, rich client εφαρμογών, και ports.

Πρόθεση της λίστας αυτής είναι να προσφέρει αμοιβαία υποστήριξη για ότι έχει να κ΄ανει με την επιλογή, εγκατ΄ασταση, χρήση, αν΄απτυξη και συντήρηση του Eclipse IDE, των εργαλείων του, εφαρμογών rich client στην πλατφόρμα του FreeBSD και για βοήθεια σχετικ΄α με την μεταφορ΄α του Eclipse IDE και των πρόσθετων του στο περιβ΄αλλον του FreeBSD.

Πρόθεση της είναι επίσης να διευκολύνει την ανταλλαγή πληροφοριών αν΄αμεσα στην κοινότητα του Eclipse και στην κοινότητα του FreeBSD, προς όφελος και των δύο.

Αν και η λίστα επικεντρώνεται κυρίως στις αν΄αγκες των χρηστών του Eclipse, προσφέρει επίσης ένα χώρο συζήτησης για όσους θέλουν να αναπτύξουν εφαρμογές σχετικές με το FreeBSD χρησιμοποιώντας το Eclipse.

freebsd-embedded (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-embedded)

Χρήση του FreeBSD σε embedded εφαρμογές

Ε λίστα συζητ΄α θέματα σχετικ΄α με την χρήση του FreeBSD σε embedded συστήματα. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρ΄α τεχνικ΄α θέματα. Για τον σκοπό της λίστας αυτής, ορίζουμε ως embedded συστήματα τις υπολογιστικές συσκευές που δεν προορίζονται για desktop εφαρμογές, και που συνήθως καλύπτουν μια μόνο αν΄αγκη, αντίθετα με τα γενικ΄α υπολογιστικ΄α περιβ΄αλλοντα. Συμπεριλαμβ΄ανονται, εκτός των ΄αλλων, όλα τα τηλέφωνα, δικτυακός εξοπλισμός όπως routers, switches και PBXs, εξοπλισμός μετρήσεων από απόσταση, PDAs, συστήματα Point Of Sale, και π΄αει λέγοντας.

freebsd-emulation (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-emulation)

Εξομοίωση ΄αλλων συστημ΄ατων όπως είναι τα Linux/MS-DOS/Windows

Είναι μια λίστα για τεχνικές συζητήσεις, σχετικές με την εκτέλεση στο FreeBSD προγραμμ΄ατων που δημιουργήθηκαν για ΄αλλα λειτουργικ΄α.

freebsd-eol (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-eol)

Ομότιμη υποστήριξη για λογισμικό σχετικό με το FreeBSD που δεν υποστηρίζεται πλέον από το FreeBSD Project.

Αυτή η λίστα είναι για όσους *ενδιαφέρονται να παρέχουν ή να χρησιμοποιήσουν την ομότιμη υποστήριξη για λογισμικό σχετικό με το* FreeBSD *που δεν υποστηρίζεται πλέον από το* FreeBSD Project (*π.χ., με την μορφή* "patches" *και ανακοινώσεων ασφαλείας*).

freebsd-firewire (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-firewire)

FireWire (iLink, IEEE 1394)

Αυτή η λίστα είναι για την συζήτηση της σχεδίασης και υλοποίησης ενός υποσυστήματος FireWire (*γνωστό και ως* IEEE 1394 *ή* iLink) *για το* FreeBSD. *Σχετικά θέματα είναι τα πρότυπα, οι συσκευές διαύλου και τα πρωτόκολλά τους, κάρτες, προσαρμογείς και* chipsets, *και η αρχιτεκτονική και η υλοποίηση του κώδικα για την σωστή υποστήριξη τους.*

freebsd-fs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-fs)

Συστήματα αρχείων

Συζητήσεις σχετικές με τα συστήματα αρχείων του FreeBSD. *Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα.*

freebsd-gecko (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-gecko)

Gecko Rendering Engine

Συζητήσεις σχετικές με εφαρμογές που χρησιμοποιούν την μηχανή Gecko *στο* FreeBSD.

Η συζήτηση επικεντρώνεται σε εφαρμογές της Συλλογής των Ports *που χρησιμοποιούν τη μηχανή* Gecko, *και ειδικότερα την εγκατάσταση, ανάπτυξη και υποστήριξη τους στο* FreeBSD.

freebsd-geom (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-geom)

GEOM

Συζητήσεις σχετικές με το GEOM *και παρόμοιες υλοποιήσεις. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα.*

freebsd-gnome (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-gnome)

GNOME

Συζητήσεις σχετικές με το περιβάλλον **GNOME** *για συστήματα* FreeBSD. *Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα.*

freebsd-ipfw (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ipfw)

IP Firewall

Αυτή η λίστα είναι για τεχνικές συζητήσεις που αφορούν τον επανασχεδιασμό του κώδικα IP firewall *στο* FreeBSD. *Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα.*

freebsd-ia64 (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ia64)

Μεταφορά του FreeBSD στην αρχιτεκτονική IA64

Πρόκειται για μια τεχνική λίστα, για άτομα που δουλεύουν ενεργά στην μεταφορά του FreeBSD στην πλατφόρμα IA-64 της Intel, για να αναφέρουν προβλήματα ή να συζητήσουν εναλλακτικές λύσεις. Άτομα που ενδιαφέρονται να παρακολουθήσουν την τεχνική συζήτηση είναι επίσης ευπρόσδεκτα.

freebsd-isdn (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-isdn)

Ανάπτυξη του ISDN

Αυτή η λίστα είναι για άτομα που συζητούν την ανάπτυξη της υποστήριξης ISDN στο FreeBSD.

freebsd-java (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-java)

Ανάπτυξη της Java

Αυτή η λίστα είναι για άτομα που συζητούν την ανάπτυξη σημαντικών εφαρμογών Java για το FreeBSD και την μεταφορά και συντήρηση των JDKs.

freebsd-jobs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-jobs)

Ζήτηση και προσφορά εργασίας

Αυτός είναι ένας χώρος για δημοσίευση ανακοινώσεων για προσφορά και ζήτηση εργασίας που σχετίζεται με το FreeBSD, καθώς και βιογραφικών σχετικών με το FreeBSD. Αν για παράδειγμα αναζητάτε εργασία σχετική με το FreeBSD, ή προσφέρετε μια θέση εργασίας σχετική με το FreeBSD, αυτό είναι το σωστό μέρος για να τη διαφημίσετε. Η λίστα αυτή δεν είναι για γενικά θέματα εργασίας, για τα οποία υπάρχει πληθώρα από άλλες λίστες στο Διαδίκτυο.

Αυτή η λίστα, όπως και οι υπόλοιπες λίστες του `FreeBSD.org`, διανέμονται παγκόσμια. Έτσι, πρέπει να είστε σαφής για την τοποθεσία και την δυνατότητα τηλεργασίας ή βοήθειας στην μετοίκηση.

Το μήνυμα σας θα πρέπει να χρησιμοποιεί μόνο ανοιχτά πρότυπα — κατά προτίμηση απλό κείμενο, αν και βασικής μορφής Portable Document Format (PDF), HTML, και μερικά άλλα είναι αποδεκτά από πολλούς χρήστες. Κλειστά πρότυπα όπως το Microsoft Word (`.doc`) θα απορριφθούν από τον διακομιστή της λίστας.

freebsd-kde (http://freebsd.kde.org/mailman/listinfo/kde-freebsd)

KDE

Συζητήσεις που αφορούν το **KDE** σε συστήματα FreeBSD. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα.

freebsd-hackers (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-hackers)

Τεχνικές συζητήσεις

Είναι ένας χώρος για τεχνικές συζητήσεις σχετικές με το FreeBSD. Αυτή είναι η κύρια τεχνική λίστα. Είναι για άτομα που αναπτύσσουν ενεργά το FreeBSD, για να αναφέρουν προβλήματα ή να συζητήσουν εναλλακτικές λύσεις. Άτομα που ενδιαφέρονται να παρακολουθήσουν την τεχνική συζήτηση είναι ευπρόσδεκτα. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα.

freebsd-hardware (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-hardware)

Γενική συζήτηση για υλικό κι εξαρτήματα υπολογιστών στο FreeBSD

Γενικές συζητήσεις για τύπους υλικού που λειτουργούν στο FreeBSD, δι΄αφορα προβλήματα και προτ΄ασεις σχετικ΄α με το τι να αγορ΄ασετε ή να αποφύγετε.

freebsd-hubs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-hubs)

Mirror sites

Ανακοινώσεις και συζητήσεις για ΄ατομα που συντηρούν mirror sites του FreeBSD.

freebsd-isp (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-isp)

Θέματα για Παροχείς Υπηρεσιών Διαδικτύου

Αυτή η λίστα είναι για συζήτηση θεμ΄ατων σχετικών με Παροχείς Υπηρεσιών Διαδικτύου (ISPs) που χρησιμοποιούν FreeBSD. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρ΄α τεχνικ΄α θέματα.

freebsd-mono (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-mono)

Εφαρμογές Mono και C# στο FreeBSD

Αυτή η λίστα είναι για συζήτηση θεμ΄ατων σχετικών με το σύστημα αν΄απτυξης εφαρμογών Mono στο FreeBSD. Πρόκειται για μια τεχνική λίστα. Προορίζεται για οποιονδήποτε ασχολείται ενεργ΄α με την αν΄απτυξη ή τη μεταφορ΄α εφαρμογών Mono ή C# στο FreeBSD. Ε συζήτηση αφορ΄α την επίλυση προβλημ΄ατων η την εύρεση εναλλακτικών λύσεων. Άτομα που ενδιαφέρονται να παρακολουθήσουν την τεχνική συζήτηση είναι επίσης ευπρόσδεκτα.

freebsd-office (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-office)

Εφαρμογές γραφείου στο FreeBSD

Συζητήσεις σχετικές με την εγκατ΄ασταση, αν΄απτυξη και υποστήριξη εφαρμογών γραφείου στο FreeBSD.

freebsd-performance (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-performance)

Συζητήσεις για την ρύθμιση και την βελτιστοποίηση του *FreeBSD*

Αυτή η λίστα υπ΄αρχει για να παρέχει ένα μέρος όπου οι hackers, οι διαχειριστές, και όσοι ΄αλλοι ενδιαφέρονται, να συζητούν θέματα σχετικ΄α με την απόδοση του FreeBSD. Αποδεκτ΄α θέματα είναι οι συζητήσεις που αναφέρονται σε εγκαταστ΄ασεις FreeBSD που υπόκεινται σε μεγ΄αλο φόρτο, έχουν προβλήματα απόδοσης, ή φτ΄ανουν το FreeBSD στα όρια του. Συνιστούμε ανεπιφύλακτα να γραφούν στη λίστα όσοι ενδιαφέρονται να βελτιώσουν την απόδοση του FreeBSD. Είναι μία τεχνική λίστα που απευθύνεται σε έμπειρους χρήστες του FreeBSD, hackers, ή διαχειριστές που ενδιαφέρονται να κ΄ανουν το FreeBSD γρήγορο και αξιόπιστο. Δεν πρόκειται για μια λίστα ερωτήσεων και απαντήσεων που μπορεί να αντικαταστήσει την μελέτη της τεκμηρίωσης, αλλ΄α ένα μέρος για συνεισφορές ή για απαντήσεις σε αναπ΄αντητα θέματα σχετικ΄α με την απόδοση.

freebsd-pf (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-pf)

Συζητήσεις και ερωτήσεις για το σύστημα *packet filter firewall*

Συζητήσεις σχετικές με το packet filter (pf) firewall system στο FreeBSD. Τεχνικές συζητήσεις και ερωτήσεις χρηστών είναι ευπρόσδεκτες. Ε λίστα είναι επίσης ένα μέρος για συζήτηση του ALTQ QoS framework.

freebsd-platforms (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-platforms)

Μεταφορ΄α του FreeBSD σε μη-Intel πλατφόρμες

Προβλήματα του FreeBSD που εμφανίζονται σε περισσότερες από μία πλατφόρμες, καθώς και γενικές συζητήσεις και προτ΄ασεις για μεταφορ΄α του FreeBSD σε μη-Intel πλατφόρμες. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρ΄α τεχνικ΄α θέματα.

freebsd-ports (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ports)

Συζήτηση για τα "ports"

Συζητήσεις σχετικές με την "Συλλογή των Ports" του FreeBSD (`/usr/ports`), την υποδομή των ports, και γενικ΄α τις προσπ΄αθειες συντονισμού των ports. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρ΄α τεχνικ΄α θέματα.

freebsd-ports-announce (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ports-announce)

Σημαντικές ειδήσεις και οδηγίες σχετικές με την "Συλλογή των Ports" του FreeBSD.

Σημαντικές ειδήσεις σχετικές με την "Συλλογή των Ports" (`/usr/ports`) που απευθυνόνται σε όσους αναπτύσσουν ή μεταφέρουν λογισμικό στο FreeBSD αλλ΄α και στους τελικούς χρήστες. Περιλαμβ΄ανονται ειδήσεις σχετικές με αλλαγές στην αρχιτεκτονική και την υποδομή, νέες δυνατότητες αλλ΄α και σημαντικές πληροφορίες αναβ΄αθμισης και νέων εκδόσεων. Πρόκειται για λίστα με μικρή κίνηση που προορίζεται για ανακοινώσεις.

freebsd-ports-bugs (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ports-bugs)

Συζήτηση για τα σφ΄αλματα των "ports"

Συζητήσεις που σχετίζονται με τις αναφορές προβλημ΄ατων της "Συλλογής των Ports" (`/usr/ports`) του FreeBSD, προτ΄ασεις για νέα ports ή για αλλαγές σε υπ΄αρχοντα ports. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρ΄α τεχνικ΄α θέματα.

freebsd-proliant (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-proliant)

Τεχνική συζήτηση για το FreeBSD σε διακομιστές HP ProLiant

Αυτή η λίστα είναι για τεχνικές συζητήσεις σχετικ΄α με την χρήση του FreeBSD σε διακομιστές HP ProLiant. Ε συζήτηση περιλαμβ΄ανει θέματα προγραμμ΄ατων οδήγησης για ProLiant, λογισμικό διαχείρισης, εργαλεία ρυθμίσεων, και ανανεώσεις του BIOS. Ε λίστα αυτή είναι το καταλληλότερο μέρος για συζήτηση σχετικ΄α με τα αρθρώματα hpasmd, hpasmcli, και hpacucli.

freebsd-python (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-python)

Ε Python στο FreeBSD

Αυτή η λίστα είναι για συζητήσεις σχετικές με την βελτιστοποίηση της υποστήριξης της Python στο FreeBSD. Είναι μια τεχνική λίστα. Προορίζεται για ΄ατομα που ασχολούνται με την μεταφορ΄α της Python, των αρθρωμ΄ατων της (modules) και του **Zope** στο FreeBSD. Όσοι ενδιαφέρονται να παρακολουθήσουν την τεχνική συζήτηση, είναι ευπρόσδεκτοι.

freebsd-questions (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-questions)

Ερωτήσεις χρηστών

Αυτή η λίστα είναι για ερωτήσεις σχετικές με το FreeBSD. Δεν πρέπει να στέλνετε ερωτήσεις τύπου "how to" σε τεχνικές λίστες εκτός αν πιστεύετε ότι η ερώτηση σας είναι πολύ εξειδικευμένη.

freebsd-ruby (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-ruby)

Συζήτηση σχετικά με τη Ruby στο FreeBSD

Η λίστα αυτή είναι για συζητήσεις που σχετίζονται με την υποστήριξη της Ruby στο FreeBSD. Πρόκειται για μια λίστα τεχνικών ερωτήσεων. Απευθύνεται σε άτομα που δουλεύουν σε Ports της Ruby, σε βιβλιοθήκες τρίτων κατασκευαστών, και σε άλλα πλαίσια λειτουργιών.

Είναι επίσης ευπρόσδεκτοι όσοι ενδιαφέρονται για αυτού του είδους την τεχνική συζήτηση.

freebsd-scsi (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-scsi)

Το υποσύστημα SCSI

Αυτή η λίστα είναι για άτομα που εργάζονται στο SCSI υποσύστημα του FreeBSD. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα.

freebsd-security (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-security)

Θέματα ασφαλείας

Αφορά θέματα ασφαλείας υπολογιστών που εκτελούν FreeBSD (DES, Kerberos, γνωστά θέματα ασφαλείας και διορθώσεις, κτλ). Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα. Σημειώστε ότι δεν πρόκειται για λίστα ερωτήσεων και απαντήσεων, αλλά η συνεισφορά (τόσο ερωτήσεων όσο ΚΑΙ απαντήσεων) στο FAQ είναι ευπρόσδεκτη.

freebsd-security-notifications (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-security-notifications)

Ειδοποιήσεις ασφαλείας

Ειδοποιήσεις για προβλήματα ασφαλείας και διορθώσεις στο FreeBSD. Δεν πρόκειται για λίστα συζητήσεων. Η λίστα συζητήσεων είναι η FreeBSD-security.

freebsd-small (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-small)

Χρήση του FreeBSD σε embedded εφαρμογές

Αυτή η λίστα συζητά θέματα σχετικά με ασυνήθιστα μικρές και embedded εγκαταστάσεις του FreeBSD. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα.

> **Óçìåßùóç:** Η λίστα αυτή έχει αντικατασταθεί από την freebsd-embedded (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-embedded).

freebsd-stable (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-stable)

Συζητήσεις σχετικές με την χρήση του FreeBSD-STABLE

Αυτή η λίστα είναι για τους χρήστες του FreeBSD-STABLE. Περιέχει προειδοποιήσεις για νέα χαρακτηριστικά που πρόκειται να ενσωματωθούν στο -STABLE και τα οποία ενδεχομένως να επηρεάσουν τους χρήστες του. Επίσης περιέχει οδηγίες για τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε ώστε να παραμείνετε στο -STABLE. Θα πρέπει να εγγραφείτε σε αυτή τη λίστα, αν ακολουθείτε το “STABLE”. Είναι μια τεχνική λίστα και συζητούνται μόνο αυστηρά τεχνικά θέματα.

freebsd-standards (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-standards)

Συμμόρφωση με τα πρότυπα *C99 & POSIX*

Αυτή η λίστα είναι για τεχνικές συζητήσεις σχετικά με την συμμόρφωση του FreeBSD με τα πρότυπα C99 και POSIX.

freebsd-toolchain (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-toolchain)

Συντήρηση των ενσωματωμένων εργαλείων του *FreeBSD*

Αυτή η λίστα είναι για συζητήσεις που σχετίζονται με την σειρά εργαλείων (toolchain) που έρχονται με το FreeBSD. Η συζήτηση μπορεί να περιλαμβάνει θέματα σχετικά με την κατάσταση του Clang και του GCC, αλλά και θέματα σχετικά με προγράμματα όπως μεταγλωττιστές, assemblers, linkers και debuggers.

freebsd-usb (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-usb)

Συζήτηση για την υποστήριξη του διαύλου *USB* στο *FreeBSD*

Αυτή η λίστα είναι για τεχνικές συζητήσεις σχετικά με την υποστήριξη του διαύλου USB στο FreeBSD.

freebsd-user-groups (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-user-groups)

Οργάνωση των συλλόγων χρηστών

Αυτή η λίστα είναι για τους συντονιστές των επιμέρους τοπικών συλλόγων χρηστών για συζήτηση θεμάτων μεταξύ τους και με κάποιο μέλος της ομάδας Core. Αυτή η λίστα θα πρέπει να αναφέρει μόνο τις συναντήσεις και την οργάνωση projects που αναφέρονται σε περισσότερους από ένα συλλόγους χρηστών.

freebsd-vendors (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-vendors)

Πωλητές

Οργάνωση συζητήσεων μεταξύ του FreeBSD Project και των πωλητών λογισμικού και υλικού σχετικού με το FreeBSD.

freebsd-virtualization (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-virtualization)

Συζήτηση διάφορων τεχνικών εικονικοποίησης που υποστηρίζονται από το *FreeBSD*.

Μια λίστα για τη συζήτηση των διάφορων τεχνικών εικονικοποίησης που υποστηρίζονται από το FreeBSD. Από τη μια μεριά εστιάζει στην υλοποίηση των βασικών λειτουργιών αλλά και την προσθήκη νέων δυνατοτήτων. Από την άλλη, οι χρήστες θα έχουν μια ομάδα συζητήσεων όπου μπορούν να ζητούν βοήθεια σε περίπτωση προβλημάτων, ή να συζητούν τις δικές τους χρήσεις.

freebsd-wip-status (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-wip-status)

Κατάσταση εργασιών σε εξέλιξη στο *FreeBSD*

Στη λίστα αυτή μπορείτε να ανακοινώσετε την έναρξη και την πρόοδο κάποιας εργασίας σας που σχετίζεται με το FreeBSD. Τα μηνύματα σε αυτή τη λίστα ελέγχονται. Συνίσταται να στείλετε το μήνυμα σας με παραλήπτη μια πιο τοπική σας λίστα του FreeBSD, και απλώς να κοινοποιήσετε το μήνυμα σας σε αυτή τη λίστα. Με τον τρόπο αυτό, μπορείτε επίσης να συζητήσετε για την εργασία σας στην τοπική λίστα, καθώς η συζήτηση σε αυτή τη λίστα δεν επιτρέπεται.

Δείτε τα αρχεία της λίστας για να π΄αρετε μια ιδέα της μορφής των μηνυμ΄ατων που μπορείτε να στείλετε.

Μια περίληψη των περιεχομένων της λίστας ενδέχεται να δημοσιεύεται κατ΄α τακτ΄α διαστήματα στη δικτυακή τοποθεσία του FreeBSD, ως μέρος των Αναφορών Κατ΄αστασης (Status Reports) [1]. Στην ίδια τοποθεσία, μπορείτε επίσης να βρείτε περισσότερα παραδείγματα και προηγούμενες αναφορές.

freebsd-wireless (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-wireless)

Συζήτηση σχετικ΄α με τη στοίβα 802.11, τα εργαλεία ασύρματου δικτύου και την αν΄απτυξη προγραμμ΄ατων οδήγησης

Η λίστα αυτή εστι΄αζει στη στοίβα δικτύου 802.11 (sys/net80211), την αν΄απτυξη προγραμμ΄ατων οδήγησης και εργαλείων. Περιλαμβ΄ανει αναφορές προβλημ΄ατων, νέα χαρακτηριστικ΄α και πληροφορίες συντήρησης.

freebsd-xen (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-xen)

Συζήτηση για τη μεταφορ΄α του FreeBSD στο Xen — υλοποίηση και χρήση

Πρόκειται για μια λίστα που εστι΄αζει στην μεταφορ΄α του FreeBSD στο Xen. Ε κίνηση σε αυτή τη λίστα αναμένεται να είναι μικρή, και έτσι θα χρησιμοποιηθεί τόσο για τεχνικές συζητήσεις σχετικ΄α με το σχεδιασμό και την υλοποίηση, όσο και με προβλήματα εγκατ΄αστασης και διαχείρισης.

freebsd-xfce (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-xfce)

XFCE

Συζήτηση για τη μεταφορ΄α του **XFCE** στο FreeBSD. Πρόκειται για μια λίστα τεχνικών συζητήσεων. Προορίζεται για όσους ασχολούνται ενεργ΄α με τη μεταφορ΄α του **XFCE** στο FreeBSD ώστε να συζητούν προβλήματα και εναλλακτικές λύσεις. Ε λίστα είναι επίσης ανοικτή σε όσους ενδιαφέρονται για τεχνική συζήτηση αυτού του είδους.

freebsd-zope (http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-zope)

Zope

Μια λίστα συζητήσεων σχετικών με τη μεταφορ΄α του περιβ΄αλλοντος **Zope** στο FreeBSD. Πρόκειται για λίστα τεχνικών συζητήσεων. Απευθύνεται κυρίως σε ΄ατομα που συμμετέχουν ενεργ΄α στη μεταφορ΄α του **Zope** στο FreeBSD και συζητούνται προβλήματα και εναλλακτικές λύσεις. Ε λίστα είναι επίσης ανοικτή σε όσους ενδιαφέρονται για τεχνική συζήτηση αυτού του είδους.

C.1.4 Φιλτρ΄αρισμα στις Λίστες Ελεκτρονικού Ταχυδρομείου

Οι λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του FreeBSD φιλτρ΄αρονται με πολλαπλούς τρόπους για να αποφύγουμε την διανομή spam, ιών, και ΄αλλων ανεπιθύμητων μηνυμ΄ατων. Το φιλτρ΄αρισμα που περιγρ΄αφεται σε αυτή την ενότητα, αποτελεί ένα μόνο μέρος των συνολικών μέτρων που λαμβ΄ανουμε για την προστασία των λιστών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Στις λίστες επιτρέπονται μόνο συγκεκριμένοι τύποι συνημμένων αρχείων. Όλα τα συνημμένα αρχεία με τύπο MIME που δεν βρίσκεται στην παρακάτω λίστα, διαγράφονται πριν διανεμηθεί το μήνυμα στις λίστες.

- application/octet-stream
- application/pdf
- application/pgp-signature
- application/x-pkcs7-signature
- message/rfc822
- multipart/alternative
- multipart/related
- multipart/signed
- text/html
- text/plain
- text/x-diff
- text/x-patch

> **Óçìåßùóç:** Μερικές λίστες μπορεί να επιτρέπουν συνημμένα αρχεία και άλλων τύπων MIME, αλλά οι παραπάνω τύποι ισχύουν στις περισσότερες λίστες.

Εάν το κείμενο ενός μηνύματος περιέχεται τόσο σε μορφή HTML όσο και απλού κειμένου, το τμήμα HTML θα αφαιρεθεί. Εάν ένα μήνυμα περιέχει μόνο HTML, θα μετατραπεί σε απλό κείμενο.

C.2 Usenet Newsgroups

Εκτός από δύο newsgroups που ασχολούνται με το FreeBSD, υπάρχουν πολλά ακόμα στα οποία γίνεται συζήτηση για το FreeBSD ή άλλα θέματα που ενδεχομένως ενδιαφέρουν τους χρήστες του.

C.2.1 Newsgroups Σχετικά με το BSD

- comp.unix.bsd.freebsd.announce (news:comp.unix.bsd.freebsd.announce)
- comp.unix.bsd.freebsd.misc (news:comp.unix.bsd.freebsd.misc)
- de.comp.os.unix.bsd (news:de.comp.os.unix.bsd) (Στα Γερμανικά)
- fr.comp.os.bsd (news:fr.comp.os.bsd) (Στα Γαλλικά)
- it.comp.os.freebsd (news:it.comp.os.freebsd) (Στα Ιταλικά)
- tw.bbs.comp.386bsd (news:tw.bbs.comp.386bsd) (Σε Παραδοσιακά Κινέζικα)

C.2.2 Άλλα Ενδιαφέροντα UNIX Newsgroups

- comp.unix (news:comp.unix)
- comp.unix.questions (news:comp.unix.questions)
- comp.unix.admin (news:comp.unix.admin)
- comp.unix.programmer (news:comp.unix.programmer)
- comp.unix.shell (news:comp.unix.shell)
- comp.unix.user-friendly (news:comp.unix.user-friendly)
- comp.security.unix (news:comp.security.unix)
- comp.sources.unix (news:comp.sources.unix)
- comp.unix.advocacy (news:comp.unix.advocacy)
- comp.unix.misc (news:comp.unix.misc)
- comp.bugs.4bsd (news:comp.bugs.4bsd)
- comp.bugs.4bsd.ucb-fixes (news:comp.bugs.4bsd.ucb-fixes)
- comp.unix.bsd (news:comp.unix.bsd)

C.2.3 Σύστημα X Window

- comp.windows.x.i386unix (news:comp.windows.x.i386unix)
- comp.windows.x (news:comp.windows.x)
- comp.windows.x.apps (news:comp.windows.x.apps)
- comp.windows.x.announce (news:comp.windows.x.announce)
- comp.windows.x.intrinsics (news:comp.windows.x.intrinsics)
- comp.windows.x.motif (news:comp.windows.x.motif)
- comp.windows.x.pex (news:comp.windows.x.pex)
- comp.emulators.ms-windows.wine (news:comp.emulators.ms-windows.wine)

C.3 Διακομιστές Ιστοσελίδων

C.3.1 Forums, Blogs, και Κοινωνικά Δίκτυα

- Τα Forums του FreeBSD (http://forums.freebsd.org/) βασίζονται σε διεπαφή web και είναι κατάλληλα για τεχνικές συζητήσεις και ερωτήσεις που αφορούν το FreeBSD.
- Το Planet FreeBSD (http://planet.freebsdish.org/) συγκεντρώνει σε ένα σημείο τις ροές από δεκάδες ιστολόγια μελών της ομάδας ανάπτυξης του FreeBSD. Πολλά από τα μέλη, χρησιμοποιούν αυτή τη

δυνατότητα για να γνωστοποιήσουν την εργασία που κάνουν τη δεδομένη στιγμή, τυχόν νέες διορθώσεις, καθώς και τα μελλοντικά τους σχέδια.

- Το κανάλι BSDConferences στο Youtube (http://www.youtube.com/bsdconferences) παρέχει μια συλλογή βίντεο υψηλής ποιότητας, από διάφορα BSD συνέδρια σε όλο τον κόσμο. Πρόκειται για ένα θαυμάσιο τρόπο να παρακολουθήσετε σημαντικά μέλη της ομάδας ανάπτυξης να παρουσιάζουν τη νέα τους δουλειά στο FreeBSD.

C.3.2 Επίσημα Mirrors

Central Servers, Armenia, Australia, Austria, Belgium, Brazil, Canada, China, Costa Rica, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hong Kong, Iceland, Italy, Japan, Korea, Kuwait, Kyrgyzstan, Latvia, Lithuania, Netherlands, Norway, Philippines, Portugal, Romania, Russia, San Marino, Slovak Republic, Slovenia, South Africa, Spain, Sweden, Switzerland, Taiwan, Thailand, Turkey, Ukraine, United Kingdom, USA.

(as of UTC)

- Central Servers
  - http://www.FreeBSD.org/

- Armenia
  - http://www1.am.FreeBSD.org/ (IPv6)

- Australia
  - http://www.au.FreeBSD.org/
  - http://www2.au.FreeBSD.org/

- Austria
  - http://www.at.FreeBSD.org/ (IPv6)

- Belgium
  - http://freebsd.unixtech.be/

- Brazil

- http://www.br.FreeBSD.org/ (IPv6)
- http://www2.br.FreeBSD.org/www.freebsd.org/
- http://www3.br.FreeBSD.org/

- Canada
  - http://www.ca.FreeBSD.org/
  - http://www2.ca.FreeBSD.org/

- China
  - http://www.cn.FreeBSD.org/

- Costa Rica
  - http://www1.cr.FreeBSD.org/

- Czech Republic
  - http://www.cz.FreeBSD.org/ (IPv6)

- Denmark
  - http://www.dk.FreeBSD.org/ (IPv6)

- Estonia
  - http://www.ee.FreeBSD.org/

- Finland
  - http://www.fi.FreeBSD.org/
  - http://www2.fi.FreeBSD.org/

-

France

- http://www.fr.FreeBSD.org/
- http://www1.fr.FreeBSD.org/

•

Germany

- http://www.de.FreeBSD.org/

•

Greece

- http://www.gr.FreeBSD.org/

•

Hong Kong

- http://www.hk.FreeBSD.org/

•

Iceland

- http://www.is.FreeBSD.org/

•

Italy

- http://www.it.FreeBSD.org/
- http://www.gufi.org/mirrors/www.freebsd.org/data/

•

Japan

- http://www.jp.FreeBSD.org/www.FreeBSD.org/ (IPv6)

•

Korea

- http://www.kr.FreeBSD.org/
- http://www2.kr.FreeBSD.org/

•

Kuwait

- http://www.kw.FreeBSD.org/

•

Kyrgyzstan

- http://www.kg.FreeBSD.org/

•

Latvia

- http://www.lv.FreeBSD.org/
- http://www2.lv.FreeBSD.org/

•

Lithuania

- http://www.lt.FreeBSD.org/

•

Netherlands

- http://www.nl.FreeBSD.org/
- http://www2.nl.FreeBSD.org/

•

Norway

- http://www.no.FreeBSD.org/

•

Philippines

- http://www.FreeBSD.org.ph/

•

Portugal

- http://www.pt.FreeBSD.org/
- http://www1.pt.FreeBSD.org/
- http://www4.pt.FreeBSD.org/
- http://www5.pt.FreeBSD.org/

- Romania
  - http://www.ro.FreeBSD.org/
  - http://www1.ro.FreeBSD.org/
  - http://www2.ro.FreeBSD.org/
  - http://www3.ro.FreeBSD.org/
- Russia
  - http://www.ru.FreeBSD.org/
  - http://www2.ru.FreeBSD.org/
  - http://www3.ru.FreeBSD.org/
  - http://www4.ru.FreeBSD.org/
  - http://www5.ru.FreeBSD.org/
- San Marino
  - http://www.sm.FreeBSD.org/
- Slovak Republic
  - http://www.sk.FreeBSD.org/
- Slovenia
  - http://www.si.FreeBSD.org/
  - http://www2.si.FreeBSD.org/
- South Africa
  - http://www.za.FreeBSD.org/
  - http://www2.za.FreeBSD.org/
-

Spain

- http://www.es.FreeBSD.org/
- http://www2.es.FreeBSD.org/
- http://www3.es.FreeBSD.org/

- Sweden
  - http://www.se.FreeBSD.org/
  - http://www2.se.FreeBSD.org/

- Switzerland
  - http://www.ch.FreeBSD.org/ (IPv6)
  - http://www2.ch.FreeBSD.org/ (IPv6)

- Taiwan
  - http://www.tw.FreeBSD.org/ (IPv6)
  - http://www2.tw.FreeBSD.org/
  - http://www3.tw.FreeBSD.org/
  - http://www4.tw.FreeBSD.org/
  - http://www5.tw.FreeBSD.org/ (IPv6)
  - http://www6.tw.FreeBSD.org/
  - http://www7.tw.FreeBSD.org/

- Thailand
  - http://www.th.FreeBSD.org/

- Turkey
  - http://www.tr.FreeBSD.org/
  - http://www2.tr.FreeBSD.org/
  - http://www3.tr.FreeBSD.org/ (IPv6)

- Ukraine
  - http://www.ua.FreeBSD.org/
  - http://www2.ua.FreeBSD.org/
  - http://www5.ua.FreeBSD.org/
  - http://www4.ua.FreeBSD.org/

- United Kingdom
  - http://www1.uk.FreeBSD.org/
  - http://www3.uk.FreeBSD.org/

- USA
  - http://www2.us.FreeBSD.org/
  - http://www5.us.FreeBSD.org/ (IPv6)

C.4 Διευθύνσεις Ελεκτρονικού Ταχυδρομείου

Οι ακόλουθες ενώσεις χρηστών παρέχουν στα μέλη τους διευθύνσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομείου που σχετίζονται με το FreeBSD. *Ο διαχειριστής που αναφέρεται παρακ΄ατω, διατηρεί το δικαίωμα να ανακαλέσει την διεύθυνση, αν γίνει κατ΄αχρηση της με οποιοδήποτε τρόπο.*

Τομέας	*Υπηρεσίες*	*Ένωση Χρηστών*	*Διαχειριστής*
ukug.uk.FreeBSD.org	*Μόνο προώθηση*	<ukfreebsd@uk.FreeBSD.org>	Lee Johnston <lee@uk.FreeBSD.org>

Óçìåéþóåéò

1. http://www.freebsd.org/news/status/

ÐáñÜñôçìá D. Κλειδί PGP

Στο παρ΄αρτημα αυτό, θα βρείτε τα δημόσια PGP κλειδί΄α των officers και των μελών της ομ΄αδας αν΄απτυξης του FreeBSD. Μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε για να ελέγξετε μια ψηφιακή υπογραφή ή για να στείλετε κρυπτογραφημένο email σε κ΄αποιο μέλος της ομ΄αδας. Μπορείτε να κατεβ΄ασετε την πλήρη λίστα από κλειδί΄α χρηστών του `FreeBSD.org`, από την τοποθεσία http://www.FreeBSD.org/doc/pgpkeyring.txt.

D.1 Officers

D.1.1 Ομ΄αδα Ασφ΄αλειας `<security-officer@FreeBSD.org>`

```
pub  1024D/CA6CDFB2 2002-08-27 FreeBSD Security Officer <security-officer@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = C374 0FC5 69A6 FBB1 4AED  B131 15D6 8804 CA6C DFB2
sub  2048g/A3071809 2002-08-27
```

D.1.2 Γραμματέας της Ομ΄αδας Core `<core-secretary@FreeBSD.org>`

```
pub   2048R/2CA49776 2012-07-23
      Key fingerprint = 89F6 C031 B4E3 D472 E4CE  8372 4D58 FDCD 2CA4 9776
uid                  FreeBSD Core Team Secretary <core-secretary@freebsd.org>
sub   2048R/BBAD1C98 2012-07-23
```

D.1.3 Γραμματέας Ομ΄αδας Διαχείρισης των Ports `<portmgr-secretary@FreeBSD.org>`

```
pub   2048R/BBC4D7D5 2012-07-24
      Key fingerprint = FB37 45C8 6F15 E8ED AC81  32FC D829 4EC3 BBC4 D7D5
uid                  FreeBSD Ports Management Team Secretary <portmgr-secretary@FreeBSD.org>
sub   2048R/5F65CFE7 2012-07-24
```

D.2 Μέλη της Ομ΄αδας Core

D.2.1 Thomas Abthorpe `<tabthorpe@FreeBSD.org>`

```
pub   2048R/A473C990 2010-05-28
      Key fingerprint = D883 2D7C EB78 944A 69FC  36A6 D937 1097 A473 C990
uid                  Thomas Abthorpe (FreeBSD Committer) <tabthorpe@FreeBSD.org>
uid                  Thomas Abthorpe <tabthorpe@abthorpe.org>
uid                  Thomas Abthorpe <tabthorpe@goodking.ca>
uid                  Thomas Abthorpe <tabthorpe@goodking.org>
```

```
uid                  Thomas Abthorpe <thomas@goodking.ca>
sub   2048R/8CA60EE0 2010-05-28
```

D.2.2 Gavin Atkinson <gavin@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/A093262B 2005-02-18
      Key fingerprint = 313A A79F 697D 3A5C 216A  EDF5 935D EF44 A093 262B
uid                  Gavin Atkinson <gavin@16squared.co.uk>
uid                  Gavin Atkinson (FreeBSD key) <gavin@FreeBSD.org>
uid                  Gavin Atkinson (Work e-mail) <ga9@york.ac.uk>
uid                  Gavin Atkinson <gavin.atkinson@ury.york.ac.uk>
sub   2048g/58F40B3D 2005-02-18
```

D.2.3 John Baldwin <jhb@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/C10A874D 1999-01-13 John Baldwin <jbaldwin@weather.com>
     Key fingerprint = 43 33 1D 37 72 B1 EF 5B  9B 5F 39 F8 BD C1 7C B5
uid                            John Baldwin <john@baldwin.cx>
uid                            John Baldwin <jhb@FreeBSD.org>
uid                            John Baldwin <jobaldwi@vt.edu>
```

D.2.4 Konstantin Belousov <kib@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/C1BCAD41 2012-11-17
      Key fingerprint = 7DE0 3388 64AC 53C3 7B88  3A79 90C2 B92B C1BC AD41
uid                  Konstantin Belousov <kib@FreeBSD.org>
uid                  Konstantin Belousov <kostikbel@gmail.com>
uid                  Konstantin Belousov <kib@kib.kiev.ua>
sub   4096R/3BBC8F64 2012-11-17
```

D.2.5 David Chisnall <theraven@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/65C4F55D 2012-11-28
      Key fingerprint = 3E8F 5E9F 7586 F090 AC2C  58C2 BA06 FF14 65C4 F55D
uid                  David Chisnall <theraven@FreeBSD.org>
sub   4096R/04B2A21D 2012-11-28
```

D.2.6 Hiroki Sato <hrs@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/2793CF2D 2001-06-12
      Key fingerprint = BDB3 443F A5DD B3D0 A530  FFD7 4F2C D3D8 2793 CF2D
uid                  Hiroki Sato <hrs@allbsd.org>
uid                  Hiroki Sato <hrs@eos.ocn.ne.jp>
uid                  Hiroki Sato <hrs@ring.gr.jp>
```

```
uid                  Hiroki Sato <hrs@FreeBSD.org>
uid                  Hiroki Sato <hrs@jp.FreeBSD.org>
uid                  Hiroki Sato <hrs@vlsi.ee.noda.tus.ac.jp>
uid                  Hiroki Sato <hrs@jp.NetBSD.org>
uid                  Hiroki Sato <hrs@NetBSD.org>
uid                  Hiroki Sato <hrs@ec.ss.titech.ac.jp>
uid                  Hiroki Sato <hrs@ieee.org>
uid                  Hiroki Sato <hrs@acm.org>
uid                  Hiroki Sato <hrs@bsdconsulting.co.jp>
uid                  Hiroki Sato <hrs@bsdresearch.org>
uid                  Hiroki Sato <hrs@ec.ce.titech.ac.jp>
sub   1024g/8CD251FF 2001-06-12
```

D.2.7 Peter Wemm <peter@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/7277717F 2003-12-14 Peter Wemm <peter@wemm.org>
     Key fingerprint = 622B 2282 E92B 3BAB 57D1  A417 1512 AE52 7277 717F
uid                            Peter Wemm <peter@FreeBSD.ORG>
sub  1024g/8B40D9D1 2003-12-14
pub  1024R/D89CE319 1995-04-02 Peter Wemm <peter@netplex.com.au>
     Key fingerprint = 47 05 04 CA 4C EE F8 93  F6 DB 02 92 6D F5 58 8A
uid                            Peter Wemm <peter@perth.dialix.oz.au>
uid                            Peter Wemm <peter@haywire.dialix.com>
```

D.2.8 Martin Wilke <miwi@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/B1E6FCE9 2009-01-31
      Key fingerprint = C022 7D60 F598 8188 2635  0F6E 74B2 4884 B1E6 FCE9
uid                  Martin Wilke <miwi@FreeBSD.org>
sub   4096g/096DA69D 2009-01-31
```

D.3 Μέλη της Ομάδας Ανάπτυξης

D.3.1 Ariff Abdullah <ariff@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C5304CDA 2005-10-01
      Key fingerprint = 5C7C 6BF4 8293 DE76 27D9  FD57 96BF 9D78 C530 4CDA
uid                  Ariff Abdullah <skywizard@MyBSD.org.my>
uid                  Ariff Abdullah <ariff@MyBSD.org.my>
uid                  Ariff Abdullah <ariff@FreeBSD.org>
sub   2048g/8958C1D3 2005-10-01
```

D.3.2 Thomas Abthorpe <tabthorpe@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/A473C990 2010-05-28
      Key fingerprint = D883 2D7C EB78 944A 69FC  36A6 D937 1097 A473 C990
uid                  Thomas Abthorpe (FreeBSD Committer) <tabthorpe@FreeBSD.org>
uid                  Thomas Abthorpe <tabthorpe@abthorpe.org>
uid                  Thomas Abthorpe <tabthorpe@goodking.ca>
uid                  Thomas Abthorpe <tabthorpe@goodking.org>
uid                  Thomas Abthorpe <thomas@goodking.ca>
sub   2048R/8CA60EE0 2010-05-28
```

D.3.3 Eitan Adler <eadler@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/8FC8196C 2011-02-11
      Key fingerprint = 49C7 29DF E09C 0FC7 A1C4  6ECB A338 A6FC 8FC8 196C
uid                  Eitan Adler <lists@eitanadler.com>
sub   4096R/18763D51 2011-02-11
sub   4096R/DAB9CF9B 2011-02-11
```

D.3.4 Shaun Amott <shaun@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/6B387A9A 2001-03-19
      Key fingerprint = B506 E6C7 74A1 CC11 9A23  5C13 9268 5D08 6B38 7A9A
uid                  Shaun Amott <shaun@inerd.com>
uid                  Shaun Amott <shaun@FreeBSD.org>
sub   2048g/26FA8703 2001-03-19
sub   2048R/7FFF5151 2005-11-06
sub   2048R/27C54137 2005-11-06
```

D.3.5 Henrik Brix Andersen <brix@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/54E278F8 2003-04-09
      Key fingerprint = 7B63 EF32 7831 A704 220D  7E61 BFE4 387E 54E2 78F8
uid                  Henrik Brix Andersen <henrik@brixandersen.dk>
uid                  Henrik Brix Andersen <brix@FreeBSD.org>
uid                  Henrik Brix Andersen <hbn@terma.com>
uid                  Henrik Brix Andersen <brix@osaa.dk>
sub   1024g/3B13C209 2003-04-09
```

D.3.6 Matthias Andree <mandree@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/052E7D95 2003-08-28
      Key fingerprint = FDD0 0C43 6E33 07E1 0758  C6A8 BE61 8339 052E 7D95
uid                  Matthias Andree <mandree@freebsd.org>
uid                  Matthias Andree <matthias.andree@gmx.de>
sub   1536g/E65A83DA 2003-08-28
```

D.3.7 Will Andrews <will@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/F81672C5 2000-05-22 Will Andrews (Key for official matters) <will@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 661F BBF7 9F5D 3D02 C862  5F6C 178E E274 F816 72C5
uid                            Will Andrews <will@physics.purdue.edu>
uid                            Will Andrews <will@puck.firepipe.net>
uid                            Will Andrews <will@c-60.org>
uid                            Will Andrews <will@csociety.org>
uid                            Will Andrews <will@csociety.ecn.purdue.edu>
uid                            Will Andrews <will@telperion.openpackages.org>
sub  1024g/55472804 2000-05-22
```

D.3.8 Dimitry Andric <dim@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/2E2096A3 1997-11-17
      Key fingerprint = 7AB4 62D2 CE35 FC6D 4239  4FCD B05E A30A 2E20 96A3
uid                  Dimitry Andric <dimitry@andric.com>
uid                  Dimitry Andric <dim@xs4all.nl>
uid                  Dimitry Andric <dimitry.andric@tomtom.com>
uid                  [jpeg image of size 5132]
uid                  Dimitry Andric <dim@nah6.com>
uid                  Dimitry Andric <dim@FreeBSD.org>
sub   4096g/6852A5C5 1997-11-17
```

D.3.9 Eric Anholt <anholt@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/6CF0EAF7 2003-09-08
      Key fingerprint = 76FE 2475 820B B75F DCA4  0F3E 1D47 6F60 6CF0 EAF7
uid                  Eric Anholt <eta@lclark.edu>
uid                  Eric Anholt <anholt@FreeBSD.org>
sub   1024g/80B404C1 2003-09-08
```

D.3.10 Marcus von Appen <mva@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/B267A647 2009-02-14
      Key fingerprint = C7CC 1853 D8C5 E580 7795  B654 8BAF 3F12 B267 A647
uid                  Marcus von Appen <freebsd@sysfault.org>
uid                  Marcus von Appen <mva@freebsd.org>
sub   2048g/D34A3BAF 2009-02-14
```

D.3.11 Marcelo Araujo <araujo@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/53E4CFA8 2007-04-27
      Key fingerprint = 9D6A 2339 925C 4F61 ED88  ED8B A2FC 4977 53E4 CFA8
uid                  Marcelo Araujo (Ports Committer) <araujo@FreeBSD.org>
sub   2048g/63CC012D 2007-04-27
```

D.3.12 Mathieu Arnold <mat@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/FE6D850F 2005-04-25
      Key fingerprint = 2771 11F4 0A7E 73F9 ADDD  A542 26A4 7C6A FE6D 850F
uid                  Mathieu Arnold <mat@FreeBSD.org>
uid                  Mathieu Arnold <mat@mat.cc>
uid                  Mathieu Arnold <mat@cpan.org>
uid                  Mathieu Arnold <m@absolight.fr>
uid                  Mathieu Arnold <m@absolight.net>
uid                  Mathieu Arnold <mat@club-internet.fr>
uid                  Mathieu Arnold <marnold@april.org>
uid                  Mathieu Arnold <paypal@mat.cc>
sub   2048g/EAD18BD9 2005-04-25
```

D.3.13 Takuya ASADA <syuu@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/43788F78 2012-11-21
      Key fingerprint = 31CE 242E 6F4F F24F EEF4  D9BB 0890 2C5F 4378 8F78
uid                  Takuya ASADA <syuu@freebsd.org>
sub   2048R/A87B0906 2012-11-21
```

D.3.14 Satoshi Asami <asami@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/1E08D889 1997-07-23 Satoshi Asami <asami@cs.berkeley.edu>
     Key fingerprint = EB 3C 68 9E FB 6C EB 3F  DB 2E 0F 10 8F CE 79 CA
uid                            Satoshi Asami <asami@FreeBSD.ORG>
```

D.3.15 Gavin Atkinson <gavin@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/A093262B 2005-02-18
      Key fingerprint = 313A A79F 697D 3A5C 216A  EDF5 935D EF44 A093 262B
uid                  Gavin Atkinson <gavin@16squared.co.uk>
uid                  Gavin Atkinson (FreeBSD key) <gavin@FreeBSD.org>
uid                  Gavin Atkinson (Work e-mail) <ga9@york.ac.uk>
uid                  Gavin Atkinson <gavin.atkinson@ury.york.ac.uk>
sub   2048g/58F40B3D 2005-02-18
```

D.3.16 Joseph S. Atkinson <jsa@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/21AA7B06 2010-07-14
      Key fingerprint = 5B38 63B0 9CCA 12BE 3919  9412 CC9D FC84 21AA 7B06
uid                  Joseph S. Atkinson <jsa@FreeBSD.org>
uid                  Joseph S. Atkinson <jsa.bsd@gmail.com>
uid                  Joseph S. Atkinson <jsa@wickedmachine.net>
sub   2048R/5601C3E3 2010-07-14
```

D.3.17 Philippe Audeoud <jadawin@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C835D40E 2005-04-13
      Key fingerprint = D090 8C96 3612 15C9 4E3E  7A4A E498 FC2B C835 D40E
uid                  Philippe Audeoud <jadawin@tuxaco.net>
uid                  Philippe Audeoud <philippe@tuxaco.net>
uid                  Philippe Audeoud <philippe.audeoud@sitadelle.com>
uid                  Philippe Audeoud <jadawin@freebsd.org>
sub   2048g/EF8EA329 2005-04-13
```

D.3.18 Timur I. Bakeyev <timur@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/60BA1F47 2002-04-27
      Key fingerprint = 84BF EAD1 607D 362F 210E  69B3 0BF0 6412 60BA 1F47
uid                  Timur I. Bakeyev (BaT) <timur@bat.ru>
uid                  Timur I. Bakeyev <timur@gnu.org>
uid                  Timur I. Bakeyev (BaT) <bat@cpan.org>
uid                  Timur I. Bakeyev (BaT) <timur@FreeBSD.org>
uid                  Timur I. Bakeyev (BaT) <timur@gnome.org>
uid                  Timur I. Bakeyev <timur@gnome.org>
sub   2048g/8A5B0042 2002-04-27
```

D.3.19 Glen Barber <gjb@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/A0B946A3 2010-08-03 [expires: 2017-04-25]
      Key fingerprint = 78B3 42BA 26C7 B2AC 681E  A7BE 524F 0C37 A0B9 46A3
uid                  Glen Barber <gjb@FreeBSD.org>
uid                  Glen Barber <glen.j.barber@gmail.com>
uid                  Glen Barber <gjb@glenbarber.us>
sub   2048R/6C0527E5 2010-08-03
```

D.3.20 Nick Barkas <snb@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/DDADB9DC 2010-07-27
      Key fingerprint = B678 6ECB 303D F580 A050  098F BDFF 4F3D DDAD B9DC
uid                  S. Nicholas Barkas <snb@freebsd.org>
sub   2048R/36E181FB 2010-07-27
sub   2048R/BDA4BED3 2010-07-29
sub   2048R/782A8737 2010-07-29
```

D.3.21 Simon Barner <barner@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/EBADA82A 2000-11-10
      Key fingerprint = 67D1 3562 9A2F 3177 E46A  35ED 0A49 FEFD EBAD A82A
uid                  Simon Barner <barner@FreeBSD.org>
uid                  Simon Barner <barner@in.tum.de>
```

```
uid                  Simon Barner <barner@informatik.tu-muenchen.de>
uid                  Simon Barner <barner@gmx.de>
sub   2048g/F63052DE 2000-11-10
```

D.3.22 Artem Belevich <art@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/9ED4C836 2011-03-28
      Key fingerprint = 7400 D541 07ED 3DF3 3E97  F2D5 8BDF 101C 9ED4 C836
uid                  Artem Belevich <artemb@gmail.com>
uid                  Artem Belevich <art@freebsd.org>
sub   2048R/55B0E4EB 2011-03-28
```

D.3.23 Anton Berezin <tobez@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/7A7BA3C0 2000-05-25 Anton Berezin <tobez@catpipe.net>
     Key fingerprint = CDD8 560C 174B D8E5 0323  83CE 22CA 584C 7A7B A3C0
uid                            Anton Berezin <tobez@tobez.org>
uid                            Anton Berezin <tobez@FreeBSD.org>
sub  1024g/ADC71E87 2000-05-25
```

D.3.24 Damien Bergamini <damien@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/D129F093 2005-03-02
      Key fingerprint = D3AB 28C3 1A4A E219 3145  54FE 220A 7486 D129 F093
uid                  Damien Bergamini <damien.bergamini@free.fr>
uid                  Damien Bergamini <damien@FreeBSD.org>
sub   2048R/9FBA73A4 2005-03-02
```

D.3.25 Tim Bishop <tdb@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/5AE7D984 2000-10-07
      Key fingerprint = 1453 086E 9376 1A50 ECF6  AE05 7DCE D659 5AE7 D984
uid                  Tim Bishop <tim@bishnet.net>
uid                  Tim Bishop <T.D.Bishop@kent.ac.uk>
uid                  Tim Bishop <tdb@i-scream.org>
uid                  Tim Bishop <tdb@FreeBSD.org>
sub   4096g/7F886031 2000-10-07
```

D.3.26 Grzegorz Blach <gblach@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/D25B0682 2012-11-03 [expires: 2014-11-03]
      Key fingerprint = 225B 941C A886 05C6 1C87  9C03 DE72 593D D25B 0682
uid                  Grzegorz Blach <gblach@FreeBSD.org>
sub   2048R/5DE28719 2012-11-03 [expires: 2014-11-03]
```

D.3.27 Martin Blapp <mbr@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/D300551E 2001-12-20 Martin Blapp <mb@imp.ch>
     Key fingerprint = B434 53FC C87C FE7B 0A18  B84C 8686 EF22 D300 551E
sub  1024g/998281C8 2001-12-20
```

D.3.28 Warren Block <wblock@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/A1F360A3 2011-09-14
      Key fingerprint = 3A44 4DEC B304 5191 8A41  C317 5117 4BB6 A1F3 60A3
uid                  Warren Block <wblock@FreeBSD.org>
uid                  Warren Block <wblock@wonkity.com>
sub   2048R/51F483F3 2011-09-14
```

D.3.29 Vitaly Bogdanov <bvs@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/B32017F7 2005-10-02 Vitaly Bogdanov <gad@gad.glazov.net>
     Key fingerprint = 402E B8E4 53CB 22FF BE62  AE35 A0BF B077 B320 17F7
uid                            Vitaly Bogdanov <bvs@freebsd.org>
sub  1024g/0E88C62E 2005-10-02
```

D.3.30 Roman Bogorodskiy <novel@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/08C2226A 2010-12-03
      Key fingerprint = 8BA4 DF2A D14F 99B6 37E0  0070 C96D 5FFE 08C2 226A
uid                  Roman Bogorodskiy <bogorodskiy@gmail.com>
uid                  Roman Bogorodskiy <novel@FreeBSD.org>
uid                  Roman Bogorodskiy <rbogorodskiy@apache.org>
uid                  Roman Bogorodskiy <rbogorodskiy@griddynamics.com>
sub   2048R/EC4ED237 2010-12-03
```

D.3.31 Renato Botelho <garga@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/9F625790 2012-11-28 [expires: 2017-11-27]
      Key fingerprint = E3DA 9B2A 6160 99CB 4B31  7641 F1F0 E7A1 9F62 5790
uid                  Renato Botelho (FreeBSD) <garga@FreeBSD.org>
uid                  Renato Botelho (Personal) <rbgarga@gmail.com>
uid                  Renato Botelho (FreeBSD) <garga.bsd@gmail.com>
sub   4096R/473CC82A 2012-11-28 [expires: 2017-11-27]
```

D.3.32 Alexander Botero-Lowry <alexbl@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/12A95A7B 2006-09-13
      Key fingerprint = D0C3 47F8 AE87 C829 0613  3586 24DF F52B 12A9 5A7B
uid                  Alexander Botero-Lowry <alexbl@FreeBSD.org>
sub   2048g/CA287923 2006-09-13
```

D.3.33 Sofian Brabez <sbz@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/2487E57E 2011-03-15 [expires: 2016-03-14]
      Key fingerprint = 05BA DC7E F628 DE3F B241  BFBB 7363 51F4 2487 E57E
uid                  Sofian Brabez <sbrabez@gmail.com>
uid                  Sofian Brabez <sbz@FreeBSD.org>
uid                  Sofian Brabez <sbz@6dev.net>
```

D.3.34 Edson Brandi <ebrandi@FreeBSD.org>

```
pub   3072R/FFD3035B 2012-11-26 [expires: 2017-11-25]
      Key fingerprint = 443B 5363 564F 06C3 EA54  9482 209E 9B54 FFD3 035B
uid                  Edson Brandi <ebrandi@FreeBSD.org>
uid                  Edson Brandi <ebrandi@fugspbr.org>
uid                  Edson Brandi <ebrandi@ebrandi.eti.br>
uid                  Edson Brandi <edson.brandi@gmail.com>
uid                  Edson Brandi <ebrandi@primeirospassos.org>
uid                  Edson Brandi <ebrandi@gmail.com>
uid                  Edson Brandi <ebrandi@fug.com.br>
uid                  Edson Brandi <contato@edsonbrandi.com>
uid                  Edson Brandi (Born 1977-08-14 in S. S. DA GRAMA, SP - Brazil)
sub   3072R/A34B8175 2012-11-26 [expires: 2013-11-26]
sub   3072R/4EB0E0EA 2012-11-26 [expires: 2013-11-26]
sub   3072R/89917E73 2012-11-26 [expires: 2013-11-26]
```

D.3.35 Hartmut Brandt <harti@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/5920099F 2003-01-29 Hartmut Brandt <brandt@fokus.fraunhofer.de>
     Key fingerprint = F60D 09A0 76B7 31EE 794B  BB91 082F 291D 5920 099F
uid                            Hartmut Brandt <harti@freebsd.org>
sub  1024g/21D30205 2003-01-29
```

D.3.36 Oliver Braun <obraun@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/EF25B1BA 2001-05-06 Oliver Braun <obraun@unsane.org>
     Key fingerprint = 6A3B 042A 732E 17E4 B6E7  3EAF C0B1 6B7D EF25 B1BA
uid                            Oliver Braun <obraun@obraun.net>
uid                            Oliver Braun <obraun@freebsd.org>
uid                            Oliver Braun <obraun@haskell.org>
```

```
sub  1024g/09D28582 2001-05-06
```

D.3.37 Max Brazhnikov <makc@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/ACB3CD12 2008-08-18
      Key fingerprint = 4BAA 200E 720A 0BD1 7BB0  9DFD FBD9 08C2 ACB3 CD12
uid                  Max Brazhnikov <makc@FreeBSD.org>
uid                  Max Brazhnikov <makc@issp.ac.ru>
sub   1024g/5FAA4088 2008-08-18
```

D.3.38 Jonathan M. Bresler <jmb@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/97E638DD 1996-06-05 Jonathan M. Bresler <jmb@Bresler.org>
     Key fingerprint = 31 57 41 56 06 C1 40 13  C5 1C E3 E5 DC 62 0E FB
uid                            Jonathan M. Bresler <jmb@FreeBSD.ORG>
uid                            Jonathan M. Bresler
uid                            Jonathan M. Bresler <Jonathan.Bresler@USi.net>
uid                            Jonathan M. Bresler <jmb@Frb.GOV>
```

D.3.39 Antoine Brodin <antoine@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/50CC2671 2008-02-03
      Key fingerprint = F3F7 72F0 9C4C 9E56 4BE9  44EA 1B80 31F3 50CC 2671
uid                  Antoine Brodin <antoine@FreeBSD.org>
sub   2048g/6F4AFBE5 2008-02-03
```

D.3.40 Diane Bruce <db@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/8E9CAA7B 2012-05-16
      Key fingerprint = 8B08 E022 705D 0083 64C4  5E60 5148 0C74 8E9C AA7B
uid                  Diane Bruce <db@db.net>
uid                  Diane Bruce <db@FreeBSD.org>
sub   2048R/932E5985 2012-05-16
```

D.3.41 Christian Brüffer <brueffer@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/A0ED982D 2002-10-14 Christian Brueffer <chris@unixpages.org>
     Key fingerprint = A5C8 2099 19FF AACA F41B  B29B 6C76 178C A0ED 982D
uid                            Christian Brueffer <brueffer@hitnet.rwth-aachen.de>
uid                            Christian Brueffer <brueffer@FreeBSD.org>
sub  4096g/1DCC100F 2002-10-14
```

D.3.42 Markus Brüffer <markus@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/78F8A8D4 2002-10-21
      Key fingerprint = 3F9B EBE8 F290 E5CC 1447  8760 D48D 1072 78F8 A8D4
uid                  Markus Brueffer <markus@brueffer.de>
uid                  Markus Brueffer <buff@hitnet.rwth-aachen.de>
uid                  Markus Brueffer <mbrueffer@mi.rwth-aachen.de>
uid                  Markus Brueffer <markus@FreeBSD.org>
sub   4096g/B7E5C7B6 2002-10-21
```

D.3.43 Sean Bruno <sbruno@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/08E81687 2012-10-15
      Key fingerprint = B9F9 138F 349C D3B2 2AA4  1398 1909 45DC 08E8 1687
uid                  Sean Bruno (clusteradm and developer key) <sbruno@freebsd.org>
sub   2048R/BCC23981 2012-10-15
```

D.3.44 Oleg Bulyzhin <oleg@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/78CE105F 2004-02-06
      Key fingerprint = 98CC 3E66 26DE 50A8 DBC4  EB27 AF22 DCEF 78CE 105F
uid                  Oleg Bulyzhin <oleg@FreeBSD.org>
uid                  Oleg Bulyzhin <oleg@rinet.ru>
sub   1024g/F747C159 2004-02-06
```

D.3.45 Michael Bushkov <bushman@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/F694C6E4 2007-03-11 [expires: 2008-03-10]
      Key fingerprint = 4278 4392 BF6B 2864 C48E  0FA9 7216 C73C F694 C6E4
uid                  Michael Bushkov <bushman@rsu.ru>
uid                  Michael Bushkov <bushman@freebsd.org>
sub   2048g/5A783997 2007-03-11 [expires: 2008-03-10]
```

D.3.46 Jayachandran C. <jchandra@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/3316E465 2010-05-19
      Key fingerprint = 320B DB08 4FE3 BCFD 60AF  E4DB F486 015F 3316 E465
uid                  Jayachandran C. <jchandra@freebsd.org>
sub   2048g/1F7755F9 2010-05-19
```

D.3.47 Jesus R. Camou <jcamou@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C2161947 2005-03-01
      Key fingerprint = 274C B265 48EC 42AE A2CA  47D9 7D98 588A C216 1947
uid                  Jesus R. Camou <jcamou@FreeBSD.org>
sub   2048g/F8D2A8DF 2005-03-01
```

D.3.48 José Alonso Cárdenas Márquez <acm@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/9B21BC19 2006-07-18
      Key fingerprint = 4156 2EAC A11C 9651 713B  3FC1 195F D4A8 9B21 BC19
uid                  Jose Alonso Cardenas Marquez <acm@FreeBSD.org>
sub   2048g/ADA16C52 2006-07-18
```

D.3.49 Pietro Cerutti <gahr@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/9571F78E 2006-05-17
      Key fingerprint = 1203 92B5 3919 AF84 9B97  28D6 C0C2 6A98 9571 F78E
uid                  Pietro Cerutti <gahr@gahr.ch>
uid                  Pietro Cerutti (The FreeBSD Project) <gahr@FreeBSD.org>
sub   2048g/F24227D5 2006-05-17 [expires: 2011-05-16]
```

D.3.50 Dmitry Chagin <dchagin@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/738EFCED 2009-02-27
      Key fingerprint = 3F3F 8B87 CE09 9E10 3606  6ACA D2DD 936F 738E FCED
uid                  Dmitry Chagin <dchagin@freebsd.org>
uid                  Dmitry Chagin (dchagin key) <chagin.dmitry@gmail.com>
sub   2048g/6A3FDFF9 2009-02-27
```

D.3.51 Hye-Shik Chang <perky@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/CFDB4BA4 1999-04-23 Hye-Shik Chang <perky@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 09D9 57D6 58BA 44DD CAEC  71CD 0D65 2C59 CFDB 4BA4
uid                            Hye-Shik Chang <hyeshik@gmail.com>
sub  1024g/A94A8ED1 1999-04-23
```

D.3.52 Jonathan Chen <jon@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/2539468B 1999-10-11 Jonathan Chen <jon@spock.org>
     Key fingerprint = EE31 CDA1 A105 C8C9 5365  3DB5 C2FC 86AA 2539 468B
uid                            Jonathan Chen <jon@freebsd.org>
uid                            Jonathan Chen <chenj@rpi.edu>
uid                            Jonathan Chen <spock@acm.rpi.edu>
```

```
uid                           Jonathan Chen <jon@cs.rpi.edu>
sub  3072g/B81EF1DB 1999-10-11
```

D.3.53 Jonathan Anderson <jonathan@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/E3BBCA48 2006-06-17
      Key fingerprint = D7C6 9096 874F 707E 48F8  FAB7 22A6 6E53 E3BB CA48
uid                  Jonathan Anderson <jonathan@FreeBSD.org>
uid                  Jonathan Anderson <jonathan.anderson@ieee.org>
uid                  Jonathan Anderson <anderson@engr.mun.ca>
uid                  Jonathan Anderson <jonathan.anderson@mun.ca>
sub   2048g/A703650D 2006-06-17
```

D.3.54 Fukang Chen <loader@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/6BD4DDE6 2012-10-26
      Key fingerprint = A33E 88AB D358 DA49 59A6  B263 A9A2 599C 6BD4 DDE6
uid                  loader <loader@FreeBSD.org>
uid                  loader <loader@FreeBSDMall.com>
sub   4096R/1036D26C 2012-10-26
```

D.3.55 Luoqi Chen <luoqi@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/2926F3BE 2002-02-22 Luoqi Chen <luoqi@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = B470 A815 5917 D9F4 37F3  CE2A 4D75 3BD1 2926 F3BE
uid                           Luoqi Chen <luoqi@bricore.com>
uid                           Luoqi Chen <lchen@onetta.com>
sub  1024g/5446EB72 2002-02-22
```

D.3.56 Andrey A. Chernov <ache@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/964474DD 2006-12-26
      Key fingerprint = 0F63 1B61 D76D AA23 1591  EA09 560E 582B 9644 74DD
uid                  Andrey Chernov <ache@freebsd.org>
uid                  [jpeg image of size 4092]
sub   2048g/08331894 2006-12-26
```

D.3.57 Alexander V. Chernikov <melifaro@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/2675AB69 2008-02-17
      Key fingerprint = 00D2 E063 2FB0 2990 C602  50FD C1C2 7889 2675 AB69
uid                  Alexander V. Chernikov <melifaro@yandex-team.ru>
uid                  Alexander V. Chernikov <melifaro@ipfw.ru>
uid                  Alexander V. Chernikov <melifaro@freebsd.org>
```

```
sub   4096g/BC64F40C 2008-02-17
```

D.3.58 Sean Chittenden <seanc@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/EE278A28 2004-02-08 Sean Chittenden <sean@chittenden.org>
     Key fingerprint = E41F F441 7E91 6CBA 1844  65CF B939 3C78 EE27 8A28
sub  2048g/55321853 2004-02-08
```

D.3.59 Junho CHOI <cjh@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/E60260F5 2002-10-14 CHOI Junho (Work) <cjh@wdb.co.kr>
     Key fingerprint = 1369 7374 A45F F41A F3C0  07E3 4A01 C020 E602 60F5
uid                            CHOI Junho (Personal) <cjh@kr.FreeBSD.org>
uid                            CHOI Junho (FreeBSD) <cjh@FreeBSD.org>
sub  1024g/04A4FDD8 2002-10-14
```

D.3.60 Crist J. Clark <cjc@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/FE886AD3 2002-01-25 Crist J. Clark <cjclark@jhu.edu>
     Key fingerprint = F04E CCD7 3834 72C2 707F  0A8F 259F 8F4B FE88 6AD3
uid                            Crist J. Clark <cjclark@alum.mit.edu>
uid                            Crist J. Clark <cjc@freebsd.org>
sub  1024g/9B6BAB99 2002-01-25
```

D.3.61 Joe Marcus Clarke <marcus@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/FE14CF87 2002-03-04 Joe Marcus Clarke (FreeBSD committer address) <marcus@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = CC89 6407 73CC 0286 28E4  AFB9 6F68 8F8A FE14 CF87
uid                            Joe Marcus Clarke <marcus@marcuscom.com>
sub  1024g/B9ACE4D2 2002-03-04
```

D.3.62 Nik Clayton <nik@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/2C37E375 2000-11-09 Nik Clayton <nik@freebsd.org>
     Key fingerprint = 15B8 3FFC DDB4 34B0 AA5F  94B7 93A8 0764 2C37 E375
uid                            Nik Clayton <nik@slashdot.org>
uid                            Nik Clayton <nik@crf-consulting.co.uk>
uid                            Nik Clayton <nik@ngo.org.uk>
uid                            Nik Clayton <nik@bsdi.com>
sub  1024g/769E298A 2000-11-09
```

D.3.63 Benjamin Close <benjsc@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/4842B5B4 2002-04-10
      Key fingerprint = F00D C83D 5F7E 5561 DF91  B74D E602 CAA3 4842 B5B4
uid                  Benjamin Simon Close <Benjamin.Close@clearchain.com>
uid                  Benjamin Simon Close <benjsc@FreeBSD.org>
uid                  Benjamin Simon Close <benjsc@clearchain.com>
sub   2048g/3FA8A57E 2002-04-10
```

D.3.64 Tijl Coosemans <tijl@FreeBSD.org>

```
pub   2048D/20A0B62B 2010-07-13
      Key fingerprint = 39AA F580 6B44 5161 9F86  ED49 7E80 92D8 20A0 B62B
uid                  Tijl Coosemans <tijl@coosemans.org>
uid                  Tijl Coosemans <tijl@freebsd.org>
sub   2048g/7D71BA74 2010-07-13
```

D.3.65 Raphael Kubo da Costa <rakuco@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/18DCEED6 2011-10-03
      Key fingerprint = 6911 54FE BA6E 6106 5789  7099 8DD0 7D21 18DC EED6
uid                  Raphael Kubo da Costa (Personal key) <rakuco@FreeBSD.org>
```

D.3.66 Alan L. Cox <alc@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/33E2893B 2013-06-15
      Key fingerprint = FC7C 93FD 2C2C ABA5 C1D1  3E74 8513 043C 33E2 893B
uid                  Alan Cox <alc@FreeBSD.org>
uid                  Alan Cox <alc@cs.rice.edu>
uid                  Alan Cox <alc@rice.edu>
sub   2048R/693757AA 2013-06-15
```

D.3.67 Bruce Cran <brucec@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/6AF6F99E 2010-01-29
      Key fingerprint = 9A3C AE57 2706 B0E3 4B8A  8374 5787 A72B 6AF6 F99E
uid                  Bruce Cran <brucec@FreeBSD.org>
uid                  Bruce Cran <bruce@cran.org.uk>
sub   2048R/1D665CEE 2010-01-29
```

D.3.68 Frederic Culot <culot@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/34876C5B 2006-08-26
      Key fingerprint = 50EE CE94 E43E BA85 CB67  262B B739 1A26 3487 6C5B
uid                  Frederic Culot <culot@FreeBSD.org>
uid                  Frederic Culot <frederic@culot.org>
sub   2048g/F1EF901F 2006-08-26
```

D.3.69 Aaron Dalton <aaron@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/8811D2A4 2006-06-21 [expires: 2011-06-20]
      Key fingerprint = 8DE0 3CBB 3692 992F 53EF  ACC7 BE56 0A4D 8811 D2A4
uid                  Aaron Dalton <aaron@freebsd.org>
sub   2048g/304EE8E5 2006-06-21 [expires: 2011-06-20]
```

D.3.70 Baptiste Daroussin <bapt@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/49A4E84C 2008-11-19
      Key fingerprint = A14B A5FC B860 86DE 73E2  B24C F244 ED31 49A4 E84C
uid                  Baptiste Daroussin <bapt@etoilebsd.net>
uid                  Baptiste Daroussin <baptiste.daroussin@gmail.com>
uid                  Baptiste Daroussin <bapt@FreeBSD.org>
sub   2048g/54AB46B4 2008-11-19
```

D.3.71 Ceri Davies <ceri@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/34B7245F 2002-03-08
      Key fingerprint = 9C88 EB05 A908 1058 A4AE  9959 A1C7 DCC1 34B7 245F
uid                  Ceri Davies <ceri@submonkey.net>
uid                  Ceri Davies <ceri@FreeBSD.org>
uid                  Ceri Davies <ceri@opensolaris.org>
sub   1024g/0C482CBC 2002-03-08
```

D.3.72 Brad Davis <brd@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/ED0A754D 2005-05-14 [expires: 2014-02-21]
      Key fingerprint = 5DFD D1A6 BEEE A6D4 B3F5  4236 D362 3291 ED0A 754D
uid                  Brad Davis <so14k@so14k.com>
uid                  Brad Davis <brd@FreeBSD.org>
sub   2048g/1F29D404 2005-05-14 [expires: 2014-02-21]
```

D.3.73 Pawel Jakub Dawidek <pjd@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/B1293F34 2004-02-02 Pawel Jakub Dawidek <Pawel@Dawidek.net>
     Key fingerprint = A3A3 5B4D 9CF9 2312 0783  1B1D 168A EF5D B129 3F34
uid                            Pawel Jakub Dawidek <pjd@FreeBSD.org>
uid                            Pawel Jakub Dawidek <pjd@FreeBSD.pl>
sub  2048g/3EEC50A7 2004-02-02 [expires: 2006-02-01]
```

D.3.74 Brian S. Dean <bsd@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/723BDEE9 2002-01-23 Brian S. Dean <bsd@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = EF49 7ABE 47ED 91B3 FC3D  7EA5 4D90 2FF7 723B DEE9
sub  1024g/4B02F876 2002-01-23
```

D.3.75 Carl Delsey <carl@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/FB3B5D38 2013-01-15
      Key fingerprint = F0E5 3849 C6C3 668B 68A3  BCC7 6031 E963 FB3B 5D38
uid                  Carl Delsey <carl@FreeBSD.org>
sub   4096R/256F29D3 2013-01-15
```

D.3.76 Vasil Dimov <vd@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/F6C1A420 2004-12-08
      Key fingerprint = B1D5 04C6 26CC 0D20 9525  14B8 170E 923F F6C1 A420
uid                  Vasil Dimov <vd@FreeBSD.org>
uid                  Vasil Dimov <vd@datamax.bg>
sub   4096g/A0148C94 2004-12-08
```

D.3.77 Roman Divacky <rdivacky@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/3DC2044C 2006-11-15
      Key fingerprint = 6B61 25CA 49BC AAC5 21A9  FA7A 2D51 23E8 3DC2 044C
uid                  Roman Divacky <rdivacky@freebsd.org>
sub   2048g/39BDCE16 2006-11-15
```

D.3.78 Alexey Dokuchaev <danfe@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/3C060B44 2004-08-23 Alexey Dokuchaev <danfe@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = D970 08A4 922C 8D63 0C19  8D27 F421 76EE 3C06 0B44
sub  1024g/70BAE967 2004-08-23
```

D.3.79 Dima Dorfman <dd@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/69FAE582 2001-09-04
      Key fingerprint = B340 8338 7DA3 4D61 7632  098E 0730 055B 69FA E582
uid                  Dima Dorfman <dima@trit.org>
uid                  Dima Dorfman <dima@unixfreak.org>
uid                  Dima Dorfman <dd@freebsd.org>
sub   2048g/65AF3B89 2003-08-19 [expires: 2005-08-18]
sub   2048g/8DB0CF2C 2005-05-29 [expires: 2007-05-29]
```

D.3.80 Bryan Drewery <bdrewery@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/3C9B0CF9 2012-04-06 [expires: 2017-04-05]
      Key fingerprint = 36FE BE99 2F52 80DF 4811  362A 6E78 2AC0 3C9B 0CF9
uid                  Bryan Drewery <bryan@shatow.net>
uid                  Bryan Drewery <bdrewery@gmail.com>
uid                  Bryan Drewery <bryan@xzibition.com>
uid                  Bryan Drewery <bdrewery@FreeBSD.org>
sub   4096R/9E2CE2D3 2012-04-06 [expires: 2017-04-05]
```

D.3.81 Olivier Duchateau <olivierd@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/22431859 2012-05-28 [expires: 2017-05-27]
      Key fingerprint = C057 112A 4A27 B5F2 CD8F  6C9A FC5A 0167 2243 1859
uid                  Olivier Duchateau <duchateau.olivier@gmail.com>
sub   2048R/63A85BDF 2012-05-28 [expires: 2017-05-27]
```

D.3.82 Bruno Ducrot <bruno@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/7F463187 2000-12-29
      Key fingerprint = 7B79 E1D6 F5A1 6614 792F  D906 899B 4D28 7F46 3187
uid                  Ducrot Bruno (Poup Master) <ducrot@poupinou.org>
sub   1024g/40282874 2000-12-29
```

D.3.83 Alex Dupre <ale@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/CE5F554D 1999-06-27 Alex Dupre <sysadmin@alexdupre.com>
     Key fingerprint = DE23 02EA 5927 D5A9 D793  2BA2 8115 E9D8 CE5F 554D
uid                            Alex Dupre <ale@FreeBSD.org>
uid                            [jpeg image of size 5544]
uid                            Alex Dupre <ICQ:5431856>
sub  2048g/FD5E2D21 1999-06-27
```

D.3.84 Peter Edwards <peadar@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/D80B4B3F 2004-03-01 Peter Edwards <peadar@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 7A8A 9756 903E BEF2 4D9E  3C94 EE52 52F7 D80B 4B3F
uid                           Peter Edwards <pmedwards@eircom.net>
```

D.3.85 Daniel Eischen <deischen@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/7D15560B 2012-11-17
      Key fingerprint = 0039 2133 69CA 14D3 236A  E331 361A 68B2 7D15 560B
uid                  Daniel Eischen <deischen@FreeBSD.org>
sub   4096R/A51F81F7 2012-11-17
```

D.3.86 Josef El-Rayes <josef@FreeBSD.org>

```
pub  2048R/A79DB53C 2004-01-04 Josef El-Rayes <josef@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 58EB F5B7 2AB9 37FE 33C8  716B 59C5 22D9 A79D B53C
uid                           Josef El-Rayes <josef@daemon.li>
```

D.3.87 Lars Engels <lme@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C0F769F8 2004-08-27
      Key fingerprint = 17FC 08E1 5E09 BD21 489E  2050 29CE 75DA C0F7 69F8
uid                  Lars Engels <lars.engels@0x20.net>
sub   1024g/8AD5BF9D 2004-08-27
```

D.3.88 Udo Erdelhoff <ue@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/E74FA871 1994-07-19 Udo Erdelhoff <uer@de.uu.net>
     Key fingerprint = 8C B1 80 CA 2C 52 73 81  FB A7 B4 03 C5 32 C8 67
uid                           Udo Erdelhoff <ue@nathan.ruhr.de>
uid                           Udo Erdelhoff <ue@freebsd.org>
uid                           Udo Erdelhoff <uerdelho@eu.uu.net>
uid                           Udo Erdelhoff <uerdelho@uu.net>
```

D.3.89 Ruslan Ermilov <ru@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/996E145E 2004-06-02 Ruslan Ermilov (FreeBSD) <ru@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 274E D201 71ED 11F6 9CCB  0194 A917 E9CC 996E 145E
uid                           Ruslan Ermilov (FreeBSD Ukraine) <ru@FreeBSD.org.ua>
uid                           Ruslan Ermilov (IPNet) <ru@ip.net.ua>
sub  1024g/557E3390 2004-06-02 [expires: 2007-06-02]
```

D.3.90 Lukas Ertl <le@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/F10D06CB 2000-11-23 Lukas Ertl <le@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 20CD C5B3 3A1D 974E 065A  B524 5588 79A9 F10D 06CB
uid                            Lukas Ertl <a9404849@unet.univie.ac.at>
uid                            Lukas Ertl <l.ertl@univie.ac.at>
uid                            Lukas Ertl <le@univie.ac.at>
sub  1024g/5960CE8E 2000-11-23
```

D.3.91 Brendan Fabeny <bf@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/9806EBC1 2010-06-08 [expires: 2012-06-07]
      Key fingerprint = 2075 ADD3 7634 A4F9 5357  D934 08E7 06D9 9806 EBC1
uid                  b. f. <bf@freebsd.org>
sub   2048R/1CD0AD79 2010-06-08 [expires: 2012-06-07]
```

D.3.92 Guido Falsi <madpilot@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/56CBD293 2012-04-12
      Key fingerprint = F317 2057 E17E 4E3A 3DA5  9E1D 1AE6 860E 56CB D293
uid                  Guido Falsi <madpilot@FreeBSD.org>
uid                  Guido Falsi <mad@madpilot.net>
sub   2048R/1F9772C5 2012-04-12
```

D.3.93 Rong-En Fan <rafan@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/86FD8C68 2004-06-04
      Key fingerprint = DC9E 5B4D 2DDA D5C7 B6F8  6E69 D78E 1091 86FD 8C68
uid                  Rong-En Fan <rafan@infor.org>
uid                  Rong-En Fan <rafan@csie.org>
uid                  Rong-En Fan <rafan@FreeBSD.org>
sub   2048g/42A8637E 2009-01-25 [expires: 2012-07-08]
```

D.3.94 Stefan Farfeleder <stefanf@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/8BEFD15F 2004-03-14 Stefan Farfeleder <stefan@fafoe.narf.at>
     Key fingerprint = 4220 FE60 A4A1 A490 5213  27A6 319F 8B28 8BEF D15F
uid                            Stefan Farfeleder <stefanf@complang.tuwien.ac.at>
uid                            Stefan Farfeleder <stefanf@FreeBSD.org>
uid                            Stefan Farfeleder <stefanf@ten15.org>
sub  2048g/418753E9 2004-03-14 [expires: 2007-03-14]
```

D.3.95 Babak Farrokhi <farrokhi@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/7C810476 2005-12-22
      Key fingerprint = AABD 388F A207 58B4 2EE3  5DFD 4FC1 32C3 7C81 0476
uid                  Babak Farrokhi <farrokhi@FreeBSD.org>
uid                  Babak Farrokhi <babak@farrokhi.net>
sub   2048g/2A5F93C7 2005-12-22
```

D.3.96 Chris D. Faulhaber <jedgar@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/FE817A50 2000-12-20 Chris D. Faulhaber <jedgar@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = A47D A838 9216 F921 A456  54FF 39B6 86E0 FE81 7A50
uid                           Chris D. Faulhaber <jedgar@fxp.org>
sub  2048g/93452698 2000-12-20
```

D.3.97 Mark Felder <feld@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/E64C94FE 2013-06-25
      Key fingerprint = 71ED 6A7F F4D7 430A BDF3  A180 BF01 619F E64C 94FE
uid                  Mark Felder <feld@freebsd.org>
sub   2048R/FDC20CA9 2013-06-25
```

D.3.98 Brian F. Feldman <green@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/41C13DE3 2000-01-11 Brian Fundakowski Feldman <green@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 6A32 733A 1BF6 E07B 5B8D  AE14 CC9D DCA2 41C1 3DE3
sub  1024g/A98B9FCC 2000-01-11 [expires: 2001-01-10]

pub  1024D/773905D6 2000-09-02 Brian Fundakowski Feldman <green@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = FE23 7481 91EA 5E58 45EA  6A01 B552 B043 7739 05D6
sub  2048g/D2009B98 2000-09-02
```

D.3.99 Mário Sérgio Fujikawa Ferreira <lioux@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/75A63712 2006-02-23 [expires: 2007-02-23]
      Key fingerprint = 42F2 2F74 8EF9 5296 898F  C981 E9CF 463B 75A6 3712
uid                  Mario Sergio Fujikawa Ferreira (lioux) <lioux@FreeBSD.org>
uid                  Mario Sergio Fujikawa Ferreira <lioux@uol.com.br>
sub   4096g/BB7D80F2 2006-02-23 [expires: 2007-02-23]
```

D.3.100 Matthew Fleming <mdf@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/A783DAA2 2012-11-22 [expires: 2016-11-22]
      Key fingerprint = 773F E069 BE98 CE96 4AC6  B8AB 1A1B 255E A783 DAA2
uid                  Matthew D Fleming <mdf356@gmail.com>
uid                  Matthew D Fleming <mdf@FreeBSD.org>
sub   2048R/4015B7AA 2012-11-22 [expires: 2016-11-22]
```

D.3.101 Tony Finch <fanf@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/84C71B6E 2002-05-03 Tony Finch <dot@dotat.at>
     Key fingerprint = 199C F25B 2679 6D04 63C5  2159 FFC0 F14C 84C7 1B6E
uid                            Tony Finch <fanf@FreeBSD.org>
uid                            Tony Finch <fanf@apache.org>
uid                            Tony Finch <fanf2@cam.ac.uk>
sub  2048g/FD101E8B 2002-05-03
```

D.3.102 Marc Fonvieille <blackend@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/4F8E74E8 2004-12-25 Marc Fonvieille <blackend@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 55D3 4883 4A04 828A A139  A5CF CD0F 51C0 4F8E 74E8
uid                            Marc Fonvieille <marc@blackend.org>
uid                            Marc Fonvieille <marc@freebsd-fr.org>
sub  1024g/37AD4E7D 2004-12-25
```

D.3.103 Pete Fritchman <petef@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/74B91CFD 2001-01-30 Pete Fritchman <petef@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 9A9F 8A13 DB0D 7777 8D8E  1CB2 C5C9 A08F 74B9 1CFD
uid                            Pete Fritchman <petef@databits.net>
uid                            Pete Fritchman <petef@csh.rit.edu>
sub  1024g/0C02AF0C 2001-01-30
```

D.3.104 Bernhard Fröhlich <decke@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/CF5840D4 2008-01-07 [expires: 2015-05-05]
      Key fingerprint = 47F6 BDF1 DF9E 81E2 2C54  8A06 E796 7A5A CF58 40D4
uid                  Bernhard Fr&#246;hlich <decke@FreeBSD.org>
uid                  Bernhard Fr&#246;hlich <decke@bluelife.at>
sub   2048g/4E51CE79 2008-01-07
```

D.3.105 Bill Fumerola <billf@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/7F868268 2000-12-07 Bill Fumerola (FreeBSD Developer) <billf@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 5B2D 908E 4C2B F253 DAEB  FC01 8436 B70B 7F86 8268
uid                           Bill Fumerola (Security Yahoo) <fumerola@yahoo-inc.com>
sub  1024g/43980DA9 2000-12-07
```

D.3.106 Andriy Gapon <avg@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/A651FE2F 2009-02-16
      Key fingerprint = F234 4D58 DEFF 5E3A 4E0F  13BC 74A5 2D27 A651 FE2F
uid                  Andriy Gapon (FreeBSD) <avg@FreeBSD.org>
uid                  Andriy Gapon (FreeBSD) <avg@freebsd.org>
uid                  Andriy Gapon (FreeBSD) <avg@icyb.net.ua>
sub   4096R/F9A4D312 2009-02-16
```

D.3.107 Beat Gätzi <beat@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/774249DB 2009-01-28 [expires: 2014-01-27]
      Key fingerprint = C410 3187 5B29 DD02 745F  0890 40C5 BCF7 7742 49DB
uid                  Beat Gaetzi <beat@FreeBSD.org>
sub   2048g/173CFFCA 2009-01-28 [expires: 2014-01-27]
```

D.3.108 Daniel Geržo <danger@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/DA913352 2007-08-30 [expires: 2008-08-29]
      Key fingerprint = 7372 3F15 F839 AFF5 4052  CAC7 1ADA C204 DA91 3352
uid                  Daniel Gerzo <gerzo@rulez.sk>
uid                  Daniel Gerzo <danger@rulez.sk>
uid                  Daniel Gerzo (The FreeBSD Project) <danger@FreeBSD.org>
uid                  Daniel Gerzo (Micronet, a.s.) <gerzo@micronet.sk>
sub   2048g/C5D57BDC 2007-08-30 [expires: 2008-08-29]
```

D.3.109 Simon J. Gerraty <sjg@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/B6CC76BF 2002-06-12
      Key fingerprint = F3BA D6CB E1F8 02EA 705F  BCAD 6125 F840 B6CC 76BF
uid                  Simon J. Gerraty <sjg@crufty.net>
uid                  Simon J. Gerraty <sjg@juniper.net>
uid                  Simon J. Gerraty <sjg@NetBSD.org>
uid                  Simon J. Gerraty <sjg@FreeBSD.org>
sub   1024g/D94B72B9 2002-06-12
```

D.3.110 Justin T. Gibbs <gibbs@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/45A4FC2F 2012-02-10
      Key fingerprint = B98A C3AB 412B 094B D6FE  E713 FA5A 1E30 45A4 FC2F
uid                  Justin T. Gibbs <gibbs@FreeBSD.org>
uid                  Justin T. Gibbs <gibbs@FreeBSDFoundation.org>
uid                  Justin T. Gibbs <gibbs@scsiguy.com>
sub   2048R/AF6927F8 2012-02-10
```

D.3.111 Pedro Giffuni <pfg@FreeBSD.org>

```
pub   2048D/422BDFE4 2011-12-06
      Key fingerprint = A12B 7C6B 54C0 921B C64F  7B35 58DF 6813 422B DFE4
uid                  Pedro Giffuni (FreeBSD key signature) <pfg@FreeBSD.org>
sub   2048g/43A91DE0 2011-12-06
```

D.3.112 Palle Girgensohn <girgen@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/4A6BAAAD 2012-02-23 [expires: 2016-02-23]
      Key fingerprint = BD8C 332C E630 31D6 2FDB  80BD 5FF2 A161 4A6B AAAD
uid                  Palle Girgensohn <girgen@pingpong.net>
uid                  [jpeg image of size 8260]
uid                  Palle Girgensohn <girgen@FreeBSD.org>
sub   2048R/6BC41243 2012-02-23 [expires: 2016-02-23]
```

D.3.113 Philip M. Gollucci <pgollucci@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/DB9B8C1C 2008-04-15
      Key fingerprint = B90B FBC3 A3A1 C71A 8E70  3F8C 75B8 8FFB DB9B 8C1C
uid                  Philip M. Gollucci (FreeBSD Foundation) <pgollucci@freebsd.org>
uid                  Philip M. Gollucci (Riderway Inc.) <pgollucci@riderway.com>
uid                  Philip M. Gollucci <pgollucci@p6m7g8.com>
uid                  Philip M. Gollucci (ASF) <pgollucci@apache.org>
sub   2048g/73943732 2008-04-15
```

D.3.114 Daichi GOTO <daichi@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/09EBADD6 2002-09-25 Daichi GOTO <daichi@freebsd.org>
     Key fingerprint = 620A 9A34 57FB 5E93 0828  28C7 C360 C6ED 09EB ADD6
sub  1024g/F0B1F1CA 2002-09-25
```

D.3.115 Marcus Alves Grando <mnag@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/CDCC273F 2005-09-15 [expires: 2010-09-14]
      Key fingerprint = 57F9 DEC1 5BBF 06DE 44A5  9A4A 8BEE 5F3A CDCC 273F
uid                  Marcus Alves Grando <marcus@sbh.eng.br>
uid                  Marcus Alves Grando <marcus@corp.grupos.com.br>
uid                  Marcus Alves Grando <mnag@FreeBSD.org>
sub   2048g/698AC00C 2005-09-15 [expires: 2010-09-14]
```

D.3.116 Peter Grehan <grehan@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/EA45EA7D 2004-07-13 Peter Grehan <grehan@freebsd.org>
     Key fingerprint = 84AD 73DC 370E 15CA 7556  43C8 F5C8 4450 EA45 EA7D
sub  2048g/0E122D70 2004-07-13
```

D.3.117 Jamie Gritton <jamie@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/8832CB7F 2009-01-29
      Key fingerprint = 34F8 1E62 C7A5 7CB9 A91F  7864 8C5A F85E 8832 CB7F
uid                  James Gritton <jamie@FreeBSD.org>
sub   2048g/94E3594D 2009-01-29
```

D.3.118 William Grzybowski <wg@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/CFC460C5 2012-09-28
      Key fingerprint = FC40 5CD8 0879 7F50 0036  D924 D9F7 8B27 CFC4 60C5
uid                  William Grzybowski (FreeBSD) <wg@freebsd.org>
uid                  William Grzybowski <william88@gmail.com>
sub   2048R/05577997 2012-09-28
```

D.3.119 Barbara Guida <bar@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/3DF5F750 2012-11-13
      Key fingerprint = D367 F6C8 2A5F 2921 70D2  B446 27DD 6FD6 3DF5 F750
uid                  Barbara Guida <bar@FreeBSD.org>
uid                  Barbara Guida <barbara.freebsd@gmail.com>
sub   2048R/1DF7506C 2012-11-13
```

D.3.120 John-Mark Gurney <jmg@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/6D3FA396 2011-03-03 [expires: 2016-03-01]
      Key fingerprint = 54BA 873B 6515 3F10 9E88  9322 9CB1 8F74 6D3F A396
uid                  John-Mark Gurney <jmg@FreeBSD.org>
uid                  John-Mark Gurney <jmg@funkthat.com>
```

```
sub   4096g/0A4C095E 2011-03-03 [expires: 2016-03-01]
```

D.3.121 Mateusz Guzik <mjg@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/21489259 2012-06-03
      Key fingerprint = 3A9F 25FF ABF6 BB23 5C70  C61B 96D3 5178 2148 9259
uid                  Mateusz Guzik <mjg@freebsd.org>
sub   2048R/EA19FE8D 2012-06-03
```

D.3.122 Jason E. Hale <jhale@FreeBSD.org>

```
pub   3072D/8F2E5907 2012-09-07
      Key fingerprint = 009C 54BF 32D0 F373 8126  C8A1 D8DD 2CA4 8F2E 5907
uid                  Jason E. Hale <jhale@FreeBSD.org>
uid                  Jason E. Hale <bsdkaffee@gmail.com>
sub   4096g/7081A001 2012-09-07
```

D.3.123 Daniel Harris <dannyboy@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/84D0D7E7 2001-01-15 Daniel Harris <dannyboy@worksforfood.com>
     Key fingerprint = 3C61 B8A1 3F09 D194 3259  7173 6C63 DA04 84D0 D7E7
uid                            Daniel Harris <dannyboy@freebsd.org>
uid                            Daniel Harris <dh@askdh.com>
uid                            Daniel Harris <dh@wordassault.com>
sub  1024g/9DF0231A 2001-01-15
```

D.3.124 Daniel Hartmeier <dhartmei@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/6A3A7409 1994-08-15 Daniel Hartmeier <dhartmei@freebsd.org>
     Key fingerprint = 13 7E 9A F3 36 82 09 FE  FD 57 B8 5C 2B 81 7E 1F
```

D.3.125 Olli Hauer <ohauer@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/5D008F1A 2010-07-26
      Key fingerprint = E9EE C9A5 EB4C BD29 74D7  9178 E56E 06B3 5D00 8F1A
uid                  olli hauer <ohauer@FreeBSD.org>
uid                  olli hauer <ohauer@gmx.de>
sub   2048R/5E25776E 2010-07-26
```

D.3.126 Emanuel Haupt <ehaupt@FreeBSD.org>

```
pub   3072D/329A273C 2012-11-17 [expires: 2013-11-17]
      Key fingerprint = 920C A49A 5A23 F9E3 4EB0  4387 AB90 5C56 329A 273C
uid                  Emanuel Haupt <ehaupt@FreeBSD.org>
sub   3072g/70183B96 2012-11-17 [expires: 2013-11-17]
```

D.3.127 John Hay <jhay@FreeBSD.org>

```
pub  2048R/A9275B93 2000-05-10 John Hay <jhay@icomtek.csir.co.za>
     Key fingerprint = E7 95 F4 B9 D4 A7 49 6A  83 B9 77 49 28 9E 37 70
uid                            John Hay <jhay@mikom.csir.co.za>
uid                            Thawte Freemail Member <jhay@mikom.csir.co.za>
uid                            John Hay <jhay@csir.co.za>
uid                            John Hay <jhay@FreeBSD.ORG>
```

D.3.128 Sheldon Hearn <sheldonh@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/74A06ACD 2002-06-20 Sheldon Hearn <sheldonh@starjuice.net>
     Key fingerprint = 01A3 EF91 9C5A 3633 4E01  8085 A462 57F1 74A0 6ACD
sub  1536g/C42F8AC8 2002-06-20
```

D.3.129 Mike Heffner <mikeh@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/CDECBF99 2001-02-02 Michael Heffner <mheffner@novacoxmail.com>
     Key fingerprint = AFAB CCEB 68C7 573F 5110  9285 1689 1942 CDEC BF99
uid                            Michael Heffner <mheffner@vt.edu>
uid                            Michael Heffner <mikeh@FreeBSD.org>
uid                            Michael Heffner <spock@techfour.net>
uid                            Michael Heffner (ACM sysadmin) <mheffner@acm.vt.edu>
sub  1024g/3FE83FB5 2001-02-02
```

D.3.130 Martin Heinen <mheinen@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/116C5C85 2002-06-17 Martin Heinen <mheinen@freebsd.org>
     Key fingerprint = C898 3FCD EEA0 17ED BEA9  564D E5A6 AFF2 116C 5C85
uid                            Martin Heinen <martin@sumuk.de>
sub  1024g/EA67506B 2002-06-17
```

D.3.131 Niels Heinen <niels@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/5FE39B80 2004-12-06 Niels Heinen <niels.heinen@ubizen.com>
     Key fingerprint = 75D8 4100 CF5B 3280 543F  930C 613E 71AA 5FE3 9B80
uid                            Niels Heinen <niels@defaced.be>
```

```
uid                           Niels Heinen <niels@heinen.ws>
uid                           Niels Heinen <niels@FreeBSD.org>
sub  2048g/057F4DA7 2004-12-06
```

D.3.132 Jaakko Heinonen <jh@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/53CCB781 2009-10-01 [expires: 2014-09-30]
      Key fingerprint = 3AED A2B6 B63D D771 1AFD  25FA DFDF 5B89 53CC B781
uid                  Jaakko Heinonen (FreeBSD) <jh@FreeBSD.org>
sub   4096g/BB97397E 2009-10-01 [expires: 2014-09-30]
```

D.3.133 Jason Helfman <jgh@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/4150D3DC 2011-12-18 [expires: 2021-12-15]
      Key fingerprint = 8E0D C457 9A0F C91C 23F3  0454 2059 9A63 4150 D3DC
uid                  Jason Helfman <jgh@FreeBSD.org>
sub   2048R/695B1B92 2011-12-18 [expires: 2021-12-15]
```

D.3.134 Guy Helmer <ghelmer@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/8F1CEBC4 2012-05-22
      Key fingerprint = 483E 9E6C C644 2520 C9FE  4E87 9989 CCAF 8F1C EBC4
uid                  Guy Helmer <guy.helmer@palisadesystems.com>
uid                  Guy Helmer <guy.helmer@gmail.com>
uid                  Guy Helmer <ghelmer@freebsd.org>
sub   2048R/2073E3F8 2012-05-22

pub  1024R/35F4ED2D 1997-01-26 Guy G. Helmer <ghelmer@freebsd.org>
     Key fingerprint = A2 59 4B 92 02 5B 9E B1  B9 4E 2E 03 29 D5 DC 3A
uid                           Guy G. Helmer <ghelmer@cs.iastate.edu>
uid                           Guy G. Helmer <ghelmer@palisadesys.com>
```

D.3.135 Maxime Henrion <mux@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/881D4806 2003-01-09 Maxime Henrion <mux@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 81F1 BE2D 12F1 184A 77E4  ACD0 5563 7614 881D 4806
sub  2048g/D0B510C0 2003-01-09
```

D.3.136 Wen Heping <wen@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/A03F07DA 2012-12-10
      Key fingerprint = 0258 F2C7 C123 E627 9E14  B4BA 270F 30AA A03F 07DA
uid                  Wen Heping (wen) <wen@FreeBSD.org>
sub   2048R/CFC8D6A9 2012-12-10
```

D.3.137 Dennis Herrmann <dhn@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/F7CDCAA1 2012-08-26
      Key fingerprint = 0587 E730 68A6 2646 A991  505D CD9B 3A87 F7CD CAA1
uid                  Dennis ’dhn’ Herrmann (Everybody wants to go to heaven, but nobody wants to
sub   4096R/0A6D554F 2012-08-26
```

D.3.138 Justin Hibbits <jhibbits@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/37BE2DB9 2011-12-01
      Key fingerprint = 8A12 7064 4F3D 339A 191D  AD52 30C7 858E 37BE 2DB9
uid                  Justin Hibbits <chmeeedalf@gmail.com>
uid                  Justin Hibbits <jhibbits@freebsd.org>
uid                  Justin Hibbits <jrh29@alumni.cwru.edu>
sub   2048R/A8DA156F 2011-12-01
```

D.3.139 Peter Holm <pho@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/CF244E81 2008-11-17
      Key fingerprint = BE9B 32D8 89F1 F285 00E4  E4C5 EF3F B4B5 CF24 4E81
uid                  Peter Holm <pho@FreeBSD.org>
sub   2048g/E20A409F 2008-11-17
```

D.3.140 Michael L. Hostbaek <mich@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/0F55F6BE 2001-08-07 Michael L. Hostbaek <mich@freebsdcluster.org>
     Key fingerprint = 4D62 9396 B19F 38D3 5C99  1663 7B0A 5212 0F55 F6BE
uid                            Michael L. Hostbaek <mich@freebsdcluster.dk>
uid                            Michael L. Hostbaek <mich@icommerce-france.com>
uid                            Micahel L. Hostbaek <mich@freebsd.dk>
uid                            Michael L. Hostbaek <mich@the-lab.org>
uid                            Michael L. Hostbaek <mich@freebsd.org>
sub  1024g/8BE4E30F 2001-08-07
```

D.3.141 Po-Chuan Hsieh <sunpoet@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/CC57E36B 2010-09-21
      Key fingerprint = 8AD8 68F2 7D2B 0A10 7E9B  8CC0 DC44 247E CC57 E36B
uid                  Po-Chuan Hsieh (FreeBSD) <sunpoet@FreeBSD.org>
uid                  Po-Chuan Hsieh (sunpoet) <sunpoet@sunpoet.net>
sub   4096R/ADE9E203 2010-09-21
```

D.3.142 Li-Wen Hsu <lwhsu@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/2897B228 2005-01-16
      Key fingerprint = B6F7 170A 6DC6 5D1A BD4B  D86A 416B 0E39 2897 B228
uid                  Li-wen Hsu <lwhsu@lwhsu.org>
uid                  Li-wen Hsu <lwhsu@lwhsu.ckefgisc.org>
uid                  Li-wen Hsu <lwhsu@lwhsu.csie.net>
uid                  Li-wen Hsu <lwhsu@ckefgisc.org>
uid                  Li-wen Hsu <lwhsu@csie.nctu.edu.tw>
uid                  Li-wen Hsu <lwhsu@ccca.nctu.edu.tw>
uid                  Li-wen Hsu <lwhsu@iis.sinica.edu.tw>
uid                  Li-wen Hsu <lwhsu@cs.nctu.edu.tw>
uid                  Li-Wen Hsu <lwhsu@FreeBSD.org>
sub   2048g/16F82238 2005-01-16
```

D.3.143 Howard F. Hu <foxfair@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/4E9BCA59 2003-09-01 Foxfair Hu <foxfair@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 280C A846 CA1B CAC9 DDCF  F4CB D553 4BD5 4E9B CA59
uid                           Foxfair Hu <foxfair@drago.fomokka.net>
uid                           Howard Hu <howardhu@yahoo-inc.com>
sub  1024g/3356D8C1 2003-09-01
```

D.3.144 Chin-San Huang <chinsan@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/350EECFA 2006-10-04
      Key fingerprint = 1C4D 0C9E 0E68 DB74 0688  CE43 D2A5 3F82 350E ECFA
uid                  Chin-San Huang (lab) <chinsan@chinsan2.twbbs.org>
uid                  Chin-San Huang (FreeBSD committer) <chinsan@FreeBSD.org>
uid                  Chin-San Huang (Gmail) <chinsan.tw@gmail.com>
sub   2048g/35F75A30 2006-10-04
```

D.3.145 Davide Italiano <davide@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/4CB47484 2012-01-17
      Key fingerprint = B5C9 77F5 1E67 D110 8D19  7587 EB95 EA82 4CB4 7484
uid                  Davide Italiano <davide@FreeBSD.org>
sub   2048R/91F7443D 2012-01-17
```

D.3.146 Jordan K. Hubbard <jkh@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/8E542D5D 1996-04-04 Jordan K. Hubbard <jkh@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 3C F2 27 7E 4A 6C 09 0A  4B C9 47 CD 4F 4D 0B 20
```

D.3.147 Konrad Jankowski <versus@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/A01C218A 2008-10-28
      Key fingerprint = A805 21DC 859F E941 D2EA  9986 2264 8E5D A01C 218A
uid                  Konrad Jankowski <versus@freebsd.org>
sub   2048g/56AE1959 2008-10-28
```

D.3.148 Weongyo Jeong <weongyo@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/22354D7A 2007-12-28
      Key fingerprint = 138E 7115 A86F AA40 B509  5883 B387 DCE9 2235 4D7A
uid                  Weongyo Jeong <weongyo.jeong@gmail.com>
uid                  Weongyo Jeong <weongyo@freebsd.org>
sub   2048g/9AE6DAEE 2007-12-28
```

D.3.149 Peter Jeremy <peterj@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/F00FB887 2005-10-20
      Key fingerprint = 0BF7 7A72 5894 EBE6 4F4D  7EEE FE8A 47BF F00F B887
uid                  Peter Jeremy <peterjeremy@acm.org>
uid                  [jpeg image of size 4413]
uid                  Peter Jeremy <peter.jeremy@auug.org.au>
uid                  Peter Jeremy <peterjeremy@optusnet.com.au>
uid                  Peter Jeremy (preferred) <peter@rulingia.com>
uid                  Peter Jeremy <peterj@freebsd.org>
sub   2048g/7E0B423B 2005-10-20
```

D.3.150 Tatuya JINMEI <jinmei@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/ABA82228 2002-08-15
      Key fingerprint = BB70 3050 EE39 BE00 48BB  A5F3 5892 F203 ABA8 2228
uid                  JINMEI Tatuya <jinmei@FreeBSD.org>
uid                  JINMEI Tatuya <jinmei@jinmei.org>
uid                  JINMEI Tatuya (the KAME project) <jinmei@isl.rdc.toshiba.co.jp>
sub   1024g/8B43CF66 2002-08-15
```

D.3.151 Michael Johnson <ahze@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/3C046FD6 2004-10-29 Michael Johnson (FreeBSD key) <ahze@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 363C 6ABA ED24 C23B 5F0C  3AB4 9F8B AA7D 3C04 6FD6
uid                            Michael Johnson (pgp key) <ahze@ahze.net>
sub  2048g/FA334AE3 2004-10-29
```

D.3.152 Mark Johnston <markj@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/80A62628 2012-12-19
      Key fingerprint = AFEF AD33 1C4E FFE5 141E  0157 05A4 DA8B 80A6 2628
uid                  Mark Johnston <markj@freebsd.org>
sub   2048R/47C7D3C2 2012-12-19
```

D.3.153 Trevor Johnson <trevor@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/3A3EA137 2000-04-20 Trevor Johnson <trevor@jpj.net>
     Key fingerprint = 7ED1 5A92 76C1 FFCB E5E3  A998 F037 5A0B 3A3E A137
sub  1024g/46C24F1E 2000-04-20
```

D.3.154 Tom Judge <tj@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/81E22216 2012-05-27 [expires: 2017-05-26]
      Key fingerprint = 8EF8 36C8 44A6 9576 6ADB  EB0E 4252 33DC 81E2 2216
uid                  Tom Judge <tom@tomjudge.com>
uid                  Tom Judge <tjudge@sourcefire.com>
uid                  Tom Judge <tj@freebsd.org>
sub   2048R/2CA4AA0D 2012-05-27 [expires: 2017-05-26]
```

D.3.155 Alexander Kabaev <kan@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C9BE5D96 2002-07-01
      Key fingerprint = 7474 A847 DBF5 50A5 FC3E  F223 43AC F58C C9BE 5D96
uid                  Alexander Kabaev <kabaev@gmail.com>
uid                  Alexander Kabaev (FreeBSD committer account ID) <kan@FreeBSD.ORG>
sub   1024g/534D9E06 2002-07-01
```

D.3.156 Benjamin Kaduk <bjk@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/8302FE9F 2011-08-20 [expires: 2013-07-21]
      Key fingerprint = 9FD9 F966 D914 5101 BE59  FE13 2D29 EEED 8302 FE9F
uid                  Benjamin Kaduk <bjk@FreeBSD.org>
sub   4096R/28698ABE 2011-08-20 [expires: 2013-08-19]
```

D.3.157 Poul-Henning Kamp <phk@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/0358FCBD 1995-08-01 Poul-Henning Kamp <phk@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = A3 F3 88 28 2F 9B 99 A2  49 F4 E2 FA 5A 78 8B 3E
```

D.3.158 Sergey Kandaurov <pluknet@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/10607419 2010-10-04
      Key fingerprint = 020B EC25 7E1F 8BC5 C42C  513B 3F4E 97BA 1060 7419
uid                  Sergey Kandaurov (freebsd) <pluknet@freebsd.org>
uid                  Sergey Kandaurov <pluknet@gmail.com>
sub   2048R/5711F73B 2010-10-04
```

D.3.159 Coleman Kane <cokane@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C5DAB797 2007-07-22
      Key fingerprint = FC09 F326 4318 E714 DE45  6CB0 70C4 B141 C5DA B797
uid                  Coleman Kane (Personal PGP Key) <cokane@cokane.org>
uid                  Coleman Kane (Personal PGP Key) <cokane@FreeBSD.org>
sub   2048g/5C680129 2007-07-22
```

D.3.160 Takenori KATO <kato@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/3CF9ACE7 2012-10-02
      Key fingerprint = 5B72 AEF9 B2F9 069D 54FE  CF60 444F 91C8 3CF9 ACE7
uid                  KATO Takenori <kato@FreeBSD.org>
uid                  KATO Takenori <kato@nendai.nagoya-u.ac.jp>
sub   4096R/1C593356 2012-10-02
```

D.3.161 Josef Karthauser <joe@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/E6B15016 2000-10-19 Josef Karthauser <joe@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 7266 8EAF 82C2 D439 5642  AC26 5D52 1C8C E6B1 5016
uid                            Josef Karthauser <joe@tao.org.uk>
uid                            Josef Karthauser <joe@uk.FreeBSD.org>
uid                            [revoked] Josef Karthauser <josef@bsdi.com>
uid                            [revoked] Josef Karthauser <joe@pavilion.net>
sub  2048g/1178B692 2000-10-19
```

D.3.162 Vinod Kashyap <vkashyap@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/04FCCDD3 2004-02-19 Vinod Kashyap (gnupg key) <vkashyap@freebsd.org>
     Key fingerprint = 9B83 0B55 604F E491 B7D2  759D DF92 DAA0 04FC CDD3
```

D.3.163 Kris Kennaway <kris@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/68E840A5 2000-01-14 Kris Kennaway <kris@citusc.usc.edu>
     Key fingerprint = E65D 0E7D 7E16 B212 1BD6  39EE 5ABC B405 68E8 40A5
uid                            Kris Kennaway <kris@FreeBSD.org>
```

```
uid                           Kris Kennaway <kris@obsecurity.org>
sub  2048g/03A41C45 2000-01-14 [expires: 2006-01-14]
```

D.3.164 Giorgos Keramidas <keramida@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/318603B6 2001-09-21
      Key fingerprint = C1EB 0653 DB8B A557 3829  00F9 D60F 941A 3186 03B6
uid                  Giorgos Keramidas <keramida@FreeBSD.org>
uid                  Giorgos Keramidas <keramida@ceid.upatras.gr>
uid                  Giorgos Keramidas <keramida@hellug.gr>
uid                  Giorgos Keramidas <keramida@linux.gr>
uid                  Giorgos Keramidas <gkeramidas@gmail.com>
sub   1024g/50FDBAD1 2001-09-21
```

D.3.165 Max Khon <fjoe@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/6B87E212 2009-02-17
      Key fingerprint = 124D EC6C 6365 D41A 497A  9C3E FCF3 8708 6B87 E212
uid                  Max Khon <fjoe@FreeBSD.org>
uid                  Max Khon <fjoe@samodelkin.net>
sub   2048g/CB71491D 2009-02-17
```

D.3.166 Manolis Kiagias <manolis@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/6E0FB494 2006-08-22
      Key fingerprint = F820 5AAF 7112 2CDD 23D8  3BDF 67F3 311A 6E0F B494
uid                  Manolis Kiagias <manolis@FreeBSD.org>
uid                  Manolis Kiagias <sonicy@otenet.gr>
uid                  Manolis Kiagias (A.K.A. sonic, sonicy, sonic2000gr) <sonic@diktia.dyndns.org
sub   2048g/EB94B411 2006-08-22
```

D.3.167 Jung-uk Kim <jkim@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/D932A1CE 2012-11-19
      Key fingerprint = 2202 B5FB 78B7 A303 4919  B7C7 25E9 69B1 D932 A1CE
uid                  Jung-uk Kim <jkim@FreeBSD.org>
sub   2048R/41858FC6 2012-11-19
```

D.3.168 Zack Kirsch <zack@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/1A725562 2010-11-05 Zack Kirsch <zack@freebsd.org>
     Key fingerprint = A8CC AA5E FB47 A386 E757  A2B8 BDD2 0684 1A72 5562
sub  1024g/6BFE2C06 2010-11-05
```

D.3.169 Jakub Klama <jceel@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/2AAEA67D 2011-09-27
      Key fingerprint = 40D6 097A 174F 511B 80EB  F3A3 0946 4193 2AAE A67D
uid                  Jakub Klama <jceel@FreeBSD.org>
sub   2048R/5291BC4D 2011-09-27
```

D.3.170 Andreas Klemm <andreas@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/6C6F6CBA 2001-01-06 Andreas Klemm <andreas.klemm@eu.didata.com>
     Key fingerprint = F028 D51A 0D42 DD67 4109  19A3 777A 3E94 6C6F 6CBA
uid                            Andreas Klemm <andreas@klemm.gtn.com>
uid                            Andreas Klemm <andreas@FreeBSD.org>
uid                            Andreas Klemm <andreas@apsfilter.org>
sub  2048g/FE23F866 2001-01-06
```

D.3.171 Johann Kois <jkois@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/DD61C2D8 2004-06-27 Johann Kois <J.Kois@web.de>
     Key fingerprint = 8B70 03DB 3C45 E71D 0ED4  4825 FEB0 EBEF DD61 C2D8
uid                            Johann Kois <jkois@freebsd.org>
sub  1024g/568307CB 2004-06-27
```

D.3.172 Sergei Kolobov <sergei@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/3BA53401 2003-10-10 Sergei Kolobov <sergei@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = A2F4 5F34 0586 CC9C 493A  347C 14EC 6E69 3BA5 3401
uid                            Sergei Kolobov <sergei@kolobov.com>
sub  2048g/F8243671 2003-10-10
```

D.3.173 Maxim Konovalov <maxim@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/2C172083 2002-05-21 Maxim Konovalov <maxim@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 6550 6C02 EFC2 50F1 B7A3  D694 ECF0 E90B 2C17 2083
uid                            Maxim Konovalov <maxim@macomnet.ru>
sub  1024g/F305DDCA 2002-05-21
```

D.3.174 Taras Korenko <taras@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/8ACCC68B 2010-03-30
      Key fingerprint = 5128 2A8B 9BC1 A664 21E0  1E61 D838 54D3 8ACC C68B
uid                  Taras Korenko <taras@freebsd.org>
uid                  Taras Korenko <ds@ukrhub.net>
uid                  Taras Korenko <tarasishche@gmail.com>
```

```
sub   2048g/8D7CC0FA 2010-03-30 [expires: 2015-03-29]
```

D.3.175 Joseph Koshy <jkoshy@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/D93798B6 2001-12-21 Joseph Koshy (FreeBSD) <jkoshy@freebsd.org>
     Key fingerprint = 0DE3 62F3 EF24 939F 62AA  2E3D ABB8 6ED3 D937 98B6
sub  1024g/43FD68E9 2001-12-21
```

D.3.176 Wojciech A. Koszek <wkoszek@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C9F25145 2006-02-15
      Key fingerprint = 6E56 C571 9D33 D23E 9A61  8E50 623C AD62 C9F2 5145
uid                  Wojciech A. Koszek <dunstan@FreeBSD.czest.pl>
uid                  Wojciech A. Koszek <wkoszek@FreeBSD.org>
sub   4096g/3BBD20A5 2006-02-15
```

D.3.177 Alex Kozlov <ak@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/0D1D29A0 2012-03-01 [expires: 2024-02-27]
      Key fingerprint = 7774 4FCF 6AC9 126B BD0E  DBF3 5EBF 4968 0D1D 29A0
uid                  Alex Kozlov <ak@freebsd.org>
sub   2048R/2DD82C65 2012-03-01 [expires: 2024-02-27]
```

D.3.178 Steven Kreuzer <skreuzer@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/E0D6F907 2009-03-16 [expires: 2013-04-25]
      Key fingerprint = 8D8F 14D6 ED9F 6BD0 7756  7A46 66BA B4B6 E0D6 F907
uid                  Steven Kreuzer <skreuzer@exit2shell.com>
uid                  Steven Kreuzer <skreuzer@freebsd.org>
```

D.3.179 Gábor Kövesdán <gabor@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/2373A6B1 2006-12-05
      Key fingerprint = A42A 10D6 834B BEC0 26F0  29B1 902D D04F 2373 A6B1
uid                  Gabor Kovesdan <gabor@FreeBSD.org>
sub   2048g/92B0A104 2006-12-05
```

D.3.180 Ana Kukec <anchie@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/510D23BB 2010-04-18
      Key fingerprint = 0A9B 0ABB 0E1C B5A4 3408  398F 778A C3B4 510D 23BB
uid                  Ana Kukec <anchie@FreeBSD.org>
```

```
sub   2048R/699E4DDA 2010-04-18
```

D.3.181 Roman Kurakin <rik@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C8550F4C 2005-12-16 [expires: 2008-12-15]
      Key fingerprint = 25BB 789A 6E07 E654 8E59  0FA9 42B1 937C C855 0F4C
uid                  Roman Kurakin <rik@FreeBSD.org>
sub   2048g/D15F2AB6 2005-12-16 [expires: 2008-12-15]
```

D.3.182 Hideyuki KURASHINA <rushani@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/439ADC57 2002-03-22 Hideyuki KURASHINA <rushani@bl.mmtr.or.jp>
     Key fingerprint = A052 6F98 6146 6FE3 91E2  DA6B F2FA 2088 439A DC57
uid                            Hideyuki KURASHINA <rushani@FreeBSD.org>
uid                            Hideyuki KURASHINA <rushani@jp.FreeBSD.org>
sub  1024g/64764D16 2002-03-22
```

D.3.183 Jun Kuriyama <kuriyama@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/FE3B59CD 1998-11-23 Jun Kuriyama <kuriyama@imgsrc.co.jp>
     Key fingerprint = 5219 55CE AC84 C296 3A3B  B076 EE3C 4DBB FE3B 59CD
uid                            Jun Kuriyama <kuriyama@FreeBSD.org>
uid                            Jun Kuriyama <kuriyama@jp.FreeBSD.org>
sub  2048g/1CF20D27 1998-11-23
```

D.3.184 René Ladan <rene@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/0A3789B7 2012-11-18
      Key fingerprint = 101A 716B 162B 00E5 5BED  EA05 ADBB F861 0A37 89B7
uid                  Ren&#233; Ladan <rene@freebsd.org>
sub   4096R/B67184C6 2012-11-18
```

D.3.185 Julien Laffaye <jlaffaye@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/6AEBE420 2011-06-06
      Key fingerprint = 031A B449 B383 5C3B B618  E2F4 BAD0 0F0E 6AEB E420
uid                  Julien Laffaye <jlaffaye@FreeBSD.org>
sub   2048R/538B8D5B 2011-06-06
```

D.3.186 Clement Laforet <clement@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/0723BA1D 2003-12-13 Clement Laforet (FreeBSD committer address) <clement@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 3638 4B14 8463 A67B DC7E  641C B118 5F8F 0723 BA1D
uid                           Clement Laforet <sheepkiller@cultdeadsheep.org>
uid                           Clement Laforet <clement.laforet@cotds.org>
sub  2048g/23D57658 2003-12-13
```

D.3.187 Max Laier <mlaier@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/3EB6046D 2004-02-09
      Key fingerprint = 917E 7F25 E90F 77A4 F746  2E8D 5F2C 84A1 3EB6 046D
uid                  Max Laier <max@love2party.net>
uid                  Max Laier <max.laier@ira.uka.de>
uid                  Max Laier <mlaier@freebsd.org>
uid                  Max Laier <max.laier@tm.uka.de>
sub   4096g/EDD08B9B 2005-06-28
```

D.3.188 Erwin Lansing <erwin@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/15256990 1998-07-03
      Key fingerprint = FB58 9797 299A F18E 2D3E  73D6 AB2F 5A5B 1525 6990
uid                  Erwin Lansing <erwin@lansing.dk>
uid                  Erwin Lansing <erwin@FreeBSD.org>
uid                  Erwin Lansing <erwin@droso.dk>
uid                  Erwin Lansing <erwin@droso.org>
uid                  Erwin Lansing <erwin@aauug.dk>
sub   2048g/7C64013D 1998-07-03
```

D.3.189 Ganael Laplanche <martymac@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/10B87391 2006-01-13
      Key fingerprint = D59D 984D 8988 7BB9 DA37  BA77 757E D5F0 10B8 7391
uid                  Ganael LAPLANCHE <ganael.laplanche@martymac.org>
uid                  Ganael LAPLANCHE <martymac@martymac.com>
uid                  Ganael LAPLANCHE <ganael.laplanche@martymac.com>
uid                  Ganael LAPLANCHE <martymac@martymac.org>
uid                  Ganael LAPLANCHE <martymac@pasteur.fr>
uid                  Ganael LAPLANCHE <ganael.laplanche@pasteur.fr>
uid                  Ganael LAPLANCHE <martymac@FreeBSD.org>
sub   2048g/D65069D5 2006-01-13
```

D.3.190 Greg Larkin <glarkin@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/1C940290 2003-10-09
      Key fingerprint = 8A4A 80AA F26C 8C2C D01B  94C6 D2C4 68B8 1C94 0290
uid                  Greg Larkin (The FreeBSD Project) <glarkin@FreeBSD.org>
uid                  Gregory C. Larkin (SourceHosting.Net, LLC) <glarkin@sourcehosting.net>
uid                  [jpeg image of size 6695]
sub   2048g/47674316 2003-10-09
```

D.3.191 Frank J. Laszlo <laszlof@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/012360EC 2006-11-06 [expires: 2011-11-05]
      Key fingerprint = 3D93 21DB B5CC 1339 E4B4  1BC4 AD50 C17C 0123 60EC
uid                  Frank J. Laszlo <laszlof@FreeBSD.org>
```

D.3.192 Dru Lavigne <dru@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C6AA2E94 2013-01-22
      Key fingerprint = 6CC4 2180 F27C 29B6 5A9C  EC0D A454 DC05 C6AA 2E94
uid                  Dru Lavigne <dru@freebsd.org>
sub   1024g/7FAC82EA 2013-01-22
```

D.3.193 Sam Lawrance <lawrance@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/32708C59 2003-08-14
      Key fingerprint = 1056 2A02 5247 64D4 538D  6975 8851 7134 3270 8C59
uid                  Sam Lawrance <lawrance@FreeBSD.org>
uid                  Sam Lawrance <boris@brooknet.com.au>
sub   2048g/0F9CCF92 2003-08-14
```

D.3.194 Nate Lawson <njl@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/60E5AC11 2007-02-07
      Key fingerprint = 18E2 7E5A FD6A 199B B08B  E9FB 73C8 DB67 60E5 AC11
uid                  Nate Lawson <nate@root.org>
sub   2048g/CDBC7E1B 2007-02-07
```

D.3.195 Jeremie Le Hen <jlh@FreeBSD.org>

```
pub   2048D/8BF6CF92 2012-04-18
      Key fingerprint = 66C9 B361 16CA BFF6 5C07  DA0A 28DE 3702 8BF6 CF92
uid                  Jeremie Le Hen <jeremie@le-hen.org>
uid                  Jeremie Le Hen <jeremie@lehen.org>
uid                  Jeremie Le Hen <ttz@chchile.org>
```

```
uid                  Jeremie Le Hen <jlh@FreeBSD.org>
sub   2048g/045479A3 2012-04-18
```

D.3.196 Yen-Ming Lee <leeym@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/93FA8BD6 2007-05-21
      Key fingerprint = DEC4 6E7F 69C0 4AC3 21ED  EE65 6C0E 9257 93FA 8BD6
uid                  Yen-Ming Lee <leeym@leeym.com>
sub   2048g/899A3931 2007-05-21
```

D.3.197 Sam Leffler <sam@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/BD147743 2005-03-28
      Key fingerprint = F618 F2FC 176B D201 D91C  67C6 2E33 A957 BD14 7743
uid                  Samuel J. Leffler <sam@freebsd.org>
sub   2048g/8BA91D05 2005-03-28
```

D.3.198 Jean-Yves Lefort <jylefort@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/A3B8006A 2002-09-07
      Key fingerprint = CC99 D1B0 8E44 293D 32F7  D92E CB30 FB51 A3B8 006A
uid                  Jean-Yves Lefort <jylefort@FreeBSD.org>
uid                  Jean-Yves Lefort <jylefort@brutele.be>
sub   4096g/C9271AFC 2002-09-07
```

D.3.199 Alexander Leidinger <netchild@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/72077137 2002-01-31
      Key fingerprint = AA3A 8F69 B214 6BBD 5E73  C9A0 C604 3C56 7207 7137
uid                  Alexander Leidinger <netchild@FreeBSD.org>
uid                  [jpeg image of size 19667]
sub   2048g/8C9828D3 2002-01-31
```

D.3.200 Andrey V. Elsukov <ae@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/10C8A17A 2010-05-29
      Key fingerprint = E659 1E1B 41DA 1516 F0C9  BC00 01C5 EA04 10C8 A17A
uid                  Andrey V. Elsukov <ae@freebsd.org>
uid                  Andrey V. Elsukov <bu7cher@yandex.ru>
sub   2048R/0F6D64C5 2010-05-29
```

D.3.201 Dejan Lesjak <lesi@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/96C5221F 2004-08-18 Dejan Lesjak <lesi@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 2C5C 02EA 1060 1D6D 9982  38C0 1DA7 DBC4 96C5 221F
uid                           Dejan Lesjak <dejan.lesjak@ijs.si>
sub  1024g/E0A69278 2004-08-18
```

D.3.202 Achim Leubner <achim@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/2E15B3C1 2013-01-22
      Key fingerprint = 2A48 0317 D477 2A07 2AD9  CF1C 7C1D 832E 2E15 B3C1
uid                  Achim Leubner <achim@freebsd.org>
sub   2048R/E275EF01 2013-01-22
```

D.3.203 Chuck Lever <cel@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/8FFC2B87 2006-02-13
      Key fingerprint = 6872 923F 5012 F88B 394C  2F69 37B4 8171 8FFC 2B87
uid                  Charles E. Lever <cel@freebsd.org>
sub   2048g/9BCE0459 2006-02-13
```

D.3.204 Greg Lewis <glewis@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/1BB6D9E0 2002-03-05 Greg Lewis (FreeBSD) <glewis@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 2410 DA6D 5A3C D801 65FE  C8DB DEEA 9923 1BB6 D9E0
uid                           Greg Lewis <glewis@eyesbeyond.com>
sub  2048g/45E67D60 2002-03-05
```

D.3.205 Qing Li <qingli@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/A3CA4C13 2013-06-12 [expires: 2017-06-12]
      Key fingerprint = E37B CB18 35D1 F01B 7D7B  1000 0EAF 4BEA A3CA 4C13
uid                  Qing Li <qingli@freebsd.org>
sub   2048R/EF3A9370 2013-06-12 [expires: 2017-06-12]
```

D.3.206 Xin Li <delphij@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/CAEEB8C0 2004-01-28
      Key fingerprint = 43B8 B703 B8DD 0231 B333  DC28 39FB 93A0 CAEE B8C0
uid                  Xin LI <delphij@FreeBSD.org>
uid                  Xin LI <delphij@frontfree.net>
uid                  Xin LI <delphij@delphij.net>
uid                  Xin LI <delphij@geekcn.org>
```

```
pub   1024D/42EA8A4B 2006-01-27 [expired: 2008-01-01]
      Key fingerprint = F19C 2616 FA97 9C13 2581  C6F3 85C5 1CCE 42EA 8A4B
uid                  Xin LI <delphij@geekcn.org>
uid                  Xin LI <delphij@FreeBSD.org>
uid                  Xin LI <delphij@delphij.net>

pub   1024D/18EDEBA0 2008-01-02 [expired: 2010-01-02]
      Key fingerprint = 79A6 CF42 F917 DDCA F1C2  C926 8BEB DB04 18ED EBA0
uid                  Xin LI <delphij@geekcn.org>
uid                  Xin LI <delphij@FreeBSD.org>
uid                  Xin LI <delphij@delphij.net>

pub   2048R/3FCA37C1 2010-01-10 [expired: 2012-01-10]
      Key fingerprint = 27EA 5D6C 9398 BA7F B205  8F70 04CE F812 3FCA 37C1
uid                  Xin LI <delphij@delphij.net>
uid                  Xin LI <delphij@gmail.com>
uid                  Xin LI <delphij@geekcn.org>
uid                  Xin LI <delphij@FreeBSD.org>

pub   4096R/2E54AB2C 2011-12-05
      Key fingerprint = D95C D3C3 8FA8 25C2 C62B  9FEA 0887 6D93 2E54 AB2C
uid                  Xin Li <delphij@geekcn.org>
uid                  Xin Li <delphij@delphij.net>
uid                  Xin Li <delphij@FreeBSD.org>
sub   4096R/7832B740 2011-12-05
sub   2048R/BC50FBB3 2011-12-05 [expires: 2013-12-05]
sub   2048R/C894647D 2011-12-05 [expires: 2013-12-05]
```

D.3.207 Tai-hwa Liang <avatar@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/F4013AB1 1998-05-13 Tai-hwa Liang <avatar@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 5B 05 1D 37 7F 35 31 4E  5D 38 BD 07 10 32 B9 D0
uid                            Tai-hwa Liang <avatar@mmlab.cse.yzu.edu.tw>
```

D.3.208 Ying-Chieh Liao <ijliao@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/11C02382 2001-01-09 Ying-Chieh Liao <ijliao@CCCA.NCTU.edu.tw>
     Key fingerprint = 4E98 55CC 2866 7A90 EFD7  9DA5 ACC6 0165 11C0 2382
uid                            Ying-Chieh Liao <ijliao@FreeBSD.org>
uid                            Ying-Chieh Liao <ijliao@csie.nctu.edu.tw>
uid                            Ying-Chieh Liao <ijliao@dragon2.net>
uid                            Ying-Chieh Liao <ijliao@tw.FreeBSD.org>
sub  4096g/C1E16E89 2001-01-09
```

D.3.209 Ulf Lilleengen <lulf@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/ADE1B837 2009-08-19 [expires: 2014-08-18]
      Key fingerprint = 3822 B4E6 6D1C 6F71 4AA8  7A27 ADDF C400 ADE1 B837
uid                  Ulf Lilleengen <ulf.lilleengen@gmail.com>
uid                  Ulf Lilleengen <lulf@pvv.ntnu.no>
uid                  Ulf Lilleengen <lulf@stud.ntnu.no>
uid                  Ulf Lilleengen <lulf@FreeBSD.org>
uid                  Ulf Lilleengen <lulf@idi.ntnu.no>
sub   2048g/B5409122 2009-08-19 [expires: 2014-08-18]
```

D.3.210 Clive Lin <clive@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/A008C03E 2001-07-30 Clive Lin <clive@tongi.org>
     Key fingerprint = FA3F 20B6 A77A 6CEC 1856  09B0 7455 2805 A008 C03E
uid                           Clive Lin <clive@CirX.ORG>
uid                           Clive Lin <clive@FreeBSD.org>
sub  1024g/03C2DC87 2001-07-30 [expires: 2005-08-25]
```

D.3.211 Po-Chien Lin <pclin@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/865C427F 2013-02-05
      Key fingerprint = CF3B AB13 4C94 6388 B047  B599 8B28 1692 865C 427F
uid                  Po-Chien Lin <pclin@FreeBSD.org>
uid                  Po-Chien Lin <linpc@cs.nctu.edu.tw>
sub   4096R/F31280BA 2013-02-05
```

D.3.212 Yi-Jheng Lin <yzlin@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/A34C6A8A 2009-07-20
      Key fingerprint = 7E3A E981 BB7C 5D73 9534  ED39 0222 04D3 A34C 6A8A
uid                  Yi-Jheng Lin (FreeBSD) <yzlin@FreeBSD.org>
sub   2048R/B4D776FE 2009-07-20
```

D.3.213 Mark Linimon <linimon@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/84C83473 2003-10-09
      Key fingerprint = 8D43 1B55 D127 0BFC 842E  1C96 803C 5A34 84C8 3473
uid                  Mark Linimon <linimon@FreeBSD.org>
uid                  Mark Linimon <linimon@lonesome.com>
sub   1024g/24BFF840 2003-10-09
```

D.3.214 Tilman Keskinöz <arved@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/807AC53A 2002-06-03 [expires: 2013-09-07]
      Key fingerprint = A92F 344F 31A8 B8DE DDFA  7FB4 7C22 C39F 807A C53A
uid                  Tilman Keskin&#246;z <arved@arved.at>
uid                  Tilman Keskin&#246;z <arved@FreeBSD.org>
sub   1024g/FA351986 2002-06-03 [expires: 2013-09-07]
```

D.3.215 Dryice Liu <dryice@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/77B67874 2005-01-28
      Key fingerprint = 8D7C F82D D28D 07E5 EF7F  CD25 6B5B 78A8 77B6 7874
uid                  Dryice Dong Liu (Dryice) <dryice@FreeBSD.org>
uid                  Dryice Dong Liu (Dryice) <dryice@liu.com.cn>
uid                  Dryice Dong Liu (Dryice) <dryice@hotpop.com>
uid                  Dryice Dong Liu (Dryice) <dryiceliu@gmail.com>
uid                  Dryice Dong Liu (Dryice) <dryice@dryice.name>
sub   2048g/ECFA49E4 2005-01-28
```

D.3.216 Tong Liu <nemoliu@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/ECC7C907 2007-07-10
      Key fingerprint = B62E 3109 896B B283 E2FA  60FE A1BA F92E ECC7 C907
uid                  Tong LIU <nemoliu@FreeBSD.org>
sub   4096g/B6D7B15D 2007-07-10
```

D.3.217 Zachary Loafman <zml@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/4D65492D 2009-05-26
      Key fingerprint = E513 4AE9 5D6D 8BF9 1CD3  4389 4860 D79B 4D65 492D
uid                  Zachary Loafman <zml@FreeBSD.org>
sub   2048g/1AD659F0 2009-05-26
```

D.3.218 Juergen Lock <nox@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/1B6BFBFD 2006-12-22
      Key fingerprint = 33A7 7FAE 51AF 00BC F0D3  ECCE FAFD 34C1 1B6B FBFD
uid                  Juergen Lock <nox@FreeBSD.org>
sub   2048g/251229D1 2006-12-22
```

D.3.219 Remko Lodder <remko@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/3F774079 2012-11-11 [expires: 2016-11-11]
      Key fingerprint = 7EE4 C4AF DCA3 E0B4 479B  A344 7135 8ED6 3F77 4079
uid                  Remko Lodder <remko@FreeBSD.org>
sub   4096R/59F38CB0 2012-11-11 [expires: 2016-11-11]
```

D.3.220 Alexander Logvinov <avl@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/1C47D5C0 2009-05-28
      Key fingerprint = 8B5F 880A 382B 075E E707  9DB2 E135 4176 1C47 D5C0
uid                  Alexander Logvinov <alexander@logvinov.com>
uid                  Alexander Logvinov (FreeBSD Ports Committer) <avl@FreeBSD.org>
uid                  Alexander Logvinov <ports@logvinov.com>
uid                  Alexander Logvinov <logvinov@gmail.com>
uid                  Alexander Logvinov <logvinov@yandex.ru>
sub   2048g/60BDD4BB 2009-05-28
```

D.3.221 Isabell Long <issyl0@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/EB83C2BD 2009-09-26
      Key fingerprint = D55A 42E7 0974 EFD9 3939  56B9 6E6B E425 EB83 C2BD
uid                  Isabell Long <isabell@issyl0.co.uk>
uid                  Isabell Long <me@issyl0.co.uk>
uid                  Isabell Long <isabell121@gmail.com>
uid                  Isabell Long (BitFolk Ltd.) <isabell@bitfolk.com>
uid                  Isabell Long (College) <IL18685@woking.ac.uk>
uid                  Isabell Long (The Open University) <il948@my.open.ac.uk>
uid                  Isabell Long (Mailing lists address.) <lists@issyl0.co.uk>
uid                  Isabell Long (YRS) <isabell@youngrewiredstate.org>
uid                  Isabell Long (FreeBSD) <issyl0@FreeBSD.org>
```

D.3.222 Scott Long <scottl@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/017C5EBF 2003-01-18 Scott A. Long (This is my official FreeBSD key) <scottl@freebsd.or
     Key fingerprint = 34EA BD06 44F7 F8C3 22BC  B52C 1D3A F6D1 017C 5EBF
sub  1024g/F61C8F91 2003-01-18
```

D.3.223 Rick Macklem <rmacklem@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/7FB9C5F1 2009-04-05
      Key fingerprint = B9EA 767A F6F3 3786 E0C7  434A 05C6 70D6 7FB9 C5F1
uid                  Rick Macklem <rmacklem@freebsd.org>
sub   1024g/D0B20E8A 2009-04-05
```

D.3.224 Bruce A. Mah <bmah@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/5BA052C3 1997-12-08
      Key fingerprint = F829 B805 207D 14C7 7197  7832 D8CA 3171 5BA0 52C3
uid                  Bruce A. Mah <bmah@acm.org>
uid                  Bruce A. Mah <bmah@ca.sandia.gov>
uid                  Bruce A. Mah <bmah@ieee.org>
uid                  Bruce A. Mah <bmah@cisco.com>
uid                  Bruce A. Mah <bmah@employees.org>
uid                  Bruce A. Mah <bmah@freebsd.org>
uid                  Bruce A. Mah <bmah@packetdesign.com>
uid                  Bruce A. Mah <bmah@kitchenlab.org>
sub   2048g/B4E60EA1 1997-12-08
```

D.3.225 Ruslan Makhmatkhanov <rm@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/F60D756F 2011-11-10
      Key fingerprint = 9D18 8A88 304C B78B 8003  0379 4574 0BAF F60D 756F
uid                  Ruslan Makhmatkhanov <rm@FreeBSD.org>
sub   2048R/B658C269 2011-11-10
```

D.3.226 Mike Makonnen <mtm@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/7CD41F55 2004-02-06 Michael Telahun Makonnen <mtm@FreeBSD.Org>
     Key fingerprint = AC7B 5672 2D11 F4D0 EBF8  5279 5359 2B82 7CD4 1F55
uid                            Michael Telahun Makonnen <mtm@tmsa-inc.com>
uid                            Mike Makonnen <mtm@identd.net>
uid                            Michael Telahun Makonnen <mtm@acs-et.com>
sub  2048g/E7DC936B 2004-02-06
```

D.3.227 David Malone <dwmalone@FreeBSD.org>

```
pub   512/40378991 1994/04/21 David Malone <dwmalone@maths.tcd.ie>
            Key fingerprint = 86 A7 F4 86 39 2C 47 2C  C1 C2 35 78 8E 2F B8 F5
```

D.3.228 Dmitry Marakasov <amdmi3@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/F9D2F77D 2008-06-15 [expires: 2010-06-15]
      Key fingerprint = 55B5 0596 FF1E 8D84 5F56  9510 D35A 80DD F9D2 F77D
uid                  Dmitry Marakasov <amdmi3@amdmi3.ru>
uid                  Dmitry Marakasov <amdmi3@FreeBSD.org>
sub   2048g/2042CDD8 2008-06-15
```

D.3.229 Koop Mast <kwm@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/F95426DA 2004-09-10 Koop Mast <kwm@rainbow-runner.nl>
     Key fingerprint = C66F 1835 0548 3440 8576  0FFE 6879 B7CD F954 26DA
uid                            Koop Mast <kwm@FreeBSD.org>
sub  1024g/A782EEDD 2004-09-10
```

D.3.230 Ed Maste <emaste@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/50A17BF4 2012-12-18
      Key fingerprint = 0C08 ECC9 3A0A 8500 AB95  B553 49C4 7851 50A1 7BF4
uid                  Ed Maste <emaste@freebsd.org>
sub   2048R/08FA5F72 2012-12-18
```

D.3.231 Cherry G. Mathew <cherry@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/2D066FE1 2007-05-22
      Key fingerprint = FBF1 89FF 81BB E1C7 6C1B  378D 3438 20E9 2D06 6FE1
uid                  Cherry G. Mathew (FreeBSD email) <cherry@FreeBSD.org>
uid                  "Cherry G. Mathew" (NetBSD email) <cherry@NetBSD.org>
sub   2048R/7B2C4166 2007-05-22
```

D.3.232 Makoto Matsushita <matusita@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/20544576 1999-04-18
      Key fingerprint = 71B6 13BF B262 2DD8 2B7C  6CD0 EB2D 4147 2054 4576
uid                  Makoto Matsushita <matusita@matatabi.or.jp>
uid                  Makoto Matsushita <matusita@FreeBSD.org>
uid                  Makoto Matsushita <matusita@jp.FreeBSD.ORG>
uid                  Makoto Matsushita <matusita@ist.osaka-u.ac.jp>
sub   1024g/F1F3C94D 1999-04-18
```

D.3.233 Martin Matuska <mm@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/4261B0D1 2007-02-05
      Key fingerprint = 17C4 3F32 B3DE 3ED7 E84E  5592 A76B 8B03 4261 B0D1
uid                  Martin Matuska <martin@matuska.org>
uid                  Martin Matuska <mm@FreeBSD.org>
uid                  Martin Matuska <martin.matuska@wu-wien.ac.at>
sub   2048g/3AC9A5A6 2007-02-05
```

D.3.234 Sergey Matveychuk <sem@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/B71F605D 1999-10-13
      Key fingerprint = 4704 F374 DB28 BEC6 51C8  1322 4DC9 4BD8 B71F 605D
uid                  Sergey Matveychuk <sem@FreeBSD.org>
uid                  Sergey Matveychuk <sem@ciam.ru>
uid                  Sergey Matveychuk <sem@core.inec.ru>
sub   2048g/DEAF9D91 1999-10-13
```

D.3.235 Tom McLaughlin <tmclaugh@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/E2F7B3D8 2005-05-24
      Key fingerprint = 7692 B222 8D23 CF94 1993  0138 E339 E225 E2F7 B3D8
uid                  Tom McLaughlin (Personal email address) <tmclaugh@sdf.lonestar.org>
uid                  Tom McLaughlin (Work email address) <tmclaughlin@meditech.com>
uid                  Tom McLaughlin (FreeBSD email address) <tmclaugh@FreeBSD.org>
sub   2048g/16838F62 2005-05-24
```

D.3.236 Jean Milanez Melo <jmelo@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/AA5114BF 2006-03-03
      Key fingerprint = 826D C2AA 6CF2 E29A EBE7  4776 D38A AB83 AA51 14BF
uid                  Jean Milanez Melo <jmelo@FreeBSD.org>
uid                  Jean Milanez Melo <jmelo@freebsdbrasil.com.br>
sub   4096g/E9E1CBD9 2006-03-03
```

D.3.237 Kenneth D. Merry <ken@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/54C745B5 2000-05-15 Kenneth D. Merry <ken@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = D25E EBC5 F17A 9E52 84B4  BF14 9248 F0DA 54C7 45B5
uid                            Kenneth D. Merry <ken@kdm.org>
sub  2048g/89D0F797 2000-05-15

pub  1024R/2FA0A505 1995-10-30 Kenneth D. Merry <ken@plutotech.com>
     Key fingerprint = FD FA 85 85 95 C4 8E E8  98 1A CA 18 56 F0 00 1F
```

D.3.238 Dirk Meyer <dinoex@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/331CDA5D 1995-06-04 Dirk Meyer <dinoex@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 44 16 EC 0A D3 3A 4F 28  8A 8A 47 93 F1 CF 2F 12
uid                            Dirk Meyer <dirk.meyer@dinoex.sub.org>
uid                            Dirk Meyer <dirk.meyer@guug.de>
```

D.3.239 Yoshiro Sanpei MIHIRA <sanpei@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/391C5D69 1996-11-21 sanpei@SEAPLE.ICC.NE.JP
     Key fingerprint = EC 04 30 24 B0 6C 1E 63  5F 5D 25 59 3E 83 64 51
uid                           MIHIRA Yoshiro <sanpei@sanpei.org>
uid                           Yoshiro MIHIRA <sanpei@FreeBSD.org>
uid                           MIHIRA Yoshiro <sanpei@yy.cs.keio.ac.jp>
uid                           MIHIRA Yoshiro <sanpei@cc.keio.ac.jp>
uid                           MIHIRA Yoshiro <sanpei@educ.cc.keio.ac.jp>
uid                           MIHIRA Yoshiro <sanpei@st.keio.ac.jp>
```

D.3.240 Robert Millan <rmh@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/DEA2C38E 2009-08-14
      Key fingerprint = A537 F029 AAAE 0E9C 39A7  C22C BB9D 98D9 DEA2 C38E
uid                  Robert Millan <rmh@debian.org>
uid                  Robert Millan <rmh@freebsd.org>
uid                  Robert Millan <rmh@gnu.org>
sub   4096R/65A0A9CE 2009-08-14
sub   4096R/41F37946 2009-08-14
```

D.3.241 Stephen Montgomery-Smith <stephen@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/9A92D807 2011-06-14
      Key fingerprint = 2B61 D82E 168E F08B 6E08  712E 2DF1 2BD1 9A92 D807
uid                  Stephen Montgomery-Smith <stephen@freebsd.org>
sub   2048R/A4BA6560 2011-06-14
```

D.3.242 Marcel Moolenaar <marcel@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/61EE89F6 2002-02-09 Marcel Moolenaar <marcel@xcllnt.net>
     Key fingerprint = 68BB E2B7 49AA FF69 CA3A  DF71 A605 A52D 61EE 89F6
sub  1024g/6EAAB456 2002-02-09
```

D.3.243 Kris Moore <kmoore@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/6294612C 2009-05-26
      Key fingerprint = 8B70 9876 346F 1F97 5687  6950 4C92 D789 6294 612C
uid                  Kris Moore <kmoore@freebsd.org>
sub   2048g/A7FFE8FB 2009-05-26
```

D.3.244 Dmitry Morozovsky <marck@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/6B691B03 2001-07-20
      Key fingerprint = 39AC E336 F03D C0F8 5305  B725 85D4 5045 6B69 1B03
uid                  Dmitry Morozovsky <marck@rinet.ru>
uid                  Dmitry Morozovsky <marck@FreeBSD.org>
sub   2048g/44D656F8 2001-07-20
```

D.3.245 Alexander Motin <mav@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/0577BACA 2007-04-20 [expires: 2012-04-18]
      Key fingerprint = 0E84 B263 E97D 3E48 161B  98A2 D240 A09E 0577 BACA
uid                  Alexander Motin <mav@freebsd.org>
uid                  Alexander Motin <mav@mavhome.dp.ua>
uid                  Alexander Motin <mav@alkar.net>
sub   2048g/4D59D1C2 2007-04-20 [expires: 2012-04-18]
```

D.3.246 Felippe de Meirelles Motta <lippe@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/F2CF7DAE 2008-09-02 [expires: 2010-09-02]
      Key fingerprint = 0532 A900 286D DAFD 099D  394D 231B AF20 F2CF 7DAE
uid                  Felippe de Meirelles Motta (FreeBSD Ports Committer) <lippe@FreeBSD.org>
sub   2048g/38E8EEF3 2008-09-02 [expires: 2010-09-02]
```

D.3.247 Rich Murphey <rich@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/583443A9 1995-03-31 Rich Murphey <rich@lamprey.utmb.edu>
     Key fingerprint = AF A0 60 C4 84 D6 0C 73  D1 EF C0 E9 9D 21 DB E4
```

D.3.248 Akinori MUSHA <knu@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/9FD9E1EE 2000-03-21 Akinori MUSHA <knu@and.or.jp>
     Key fingerprint = 081D 099C 1705 861D 4B70  B04A 920B EFC7 9FD9 E1EE
uid                            Akinori MUSHA <knu@FreeBSD.org>
uid                            Akinori MUSHA <knu@idaemons.org>
uid                            Akinori MUSHA <knu@ruby-lang.org>
sub  1024g/71BA9D45 2000-03-21
```

D.3.249 Thomas Möstl <tmm@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/419C776C 2000-11-28 Thomas Moestl <tmm@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 1C97 A604 2BD0 E492 51D0  9C0F 1FE6 4F1D 419C 776C
uid                            Thomas Moestl <tmoestl@gmx.net>
uid                            Thomas Moestl <t.moestl@tu-bs.de>
```

```
sub  2048g/ECE63CE6 2000-11-28
```

D.3.250 Masafumi NAKANE <max@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/CE356B59 2000-02-19 Masafumi NAKANE <max@wide.ad.jp>
     Key fingerprint = EB40 BCAB 4CE5 0764 9942  378C 9596 159E CE35 6B59
uid                            Masafumi NAKANE <max@FreeBSD.org>
uid                            Masafumi NAKANE <max@accessibility.org>
uid                            Masafumi NAKANE <kd5pdi@qsl.net>
sub  1024g/FA9BD48B 2000-02-19
```

D.3.251 Maho Nakata <maho@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/F28B4069 2009-02-09
      Key fingerprint = 3FE4 99A9 6F41 8161 4F5F  240C 8615 A60C F28B 4069
uid                  Maho NAKATA (NAKATA's FreeBSD.org alias) <maho@FreeBSD.org>
sub   2048g/6B49098E 2009-02-09
```

D.3.252 Yoichi NAKAYAMA <yoichi@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/E0788E46 2000-12-28 Yoichi NAKAYAMA <yoichi@assist.media.nagoya-u.ac.jp>
     Key fingerprint = 1550 2662 46B3 096C 0460  BC03 800D 0C8A E078 8E46
uid                            Yoichi NAKAYAMA <yoichi@eken.phys.nagoya-u.ac.jp>
uid                            Yoichi NAKAYAMA <yoichi@FreeBSD.org>
sub  1024g/B987A394 2000-12-28
```

D.3.253 Edward Tomasz Napierala <trasz@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/8E53F00E 2007-04-13
      Key fingerprint = DD8F 91B0 12D9 6237 42D9  DBE1 AFC8 CDE9 8E53 F00E
uid                  Edward Tomasz Napierala <trasz@FreeBSD.org>
sub   2048g/7C1F5D67 2007-04-13
```

D.3.254 David Naylor <dbn@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/FF6916B2 2008-04-09
      Key fingerprint = 6540 B47C 54AA 3EBA B23B  58AC 51A6 8580 FF69 16B2
uid                  David Naylor <dbn@freebsd.org>
uid                  David Naylor <naylor.b.david@gmail.com>
sub   4096g/77FA885C 2008-04-09
```

D.3.255 Alexander Nedotsukov <bland@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/D004116C 2003-08-14 Alexander Nedotsukov <bland@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 35E2 5020 55FC 2071 4ADD  1A4A 86B6 8A5D D004 116C
sub  1024g/1CCA8D46 2003-08-14
```

D.3.256 George V. Neville-Neil <gnn@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/440A33D2 2002-09-17
      Key fingerprint = AF66 410F CC8D 1FC9 17DB  6225 61D8 76C1 440A 33D2
uid                  George V. Neville-Neil <gnn@freebsd.org>
uid                  George V. Neville-Neil <gnn@neville-neil.com>
sub   2048g/95A74F6E 2002-09-17
```

D.3.257 Simon L. Nielsen <simon@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/FF7490AB 2007-01-14
      Key fingerprint = 4E92 BA8D E45E 85E2 0380  B264 049C 7480 FF74 90AB
uid                  Simon L. Nielsen <simon@FreeBSD.org>
uid                  Simon L. Nielsen <simon@nitro.dk>
sub   2048g/E3F5A76E 2007-01-14
```

D.3.258 Robert Noland <rnoland@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/8A9F44E3 2007-07-24
      Key fingerprint = 107A 0C87 E9D0 E581 677B  2A28 3384 EB43 8A9F 44E3
uid                  Robert C. Noland III <rnoland@FreeBSD.org>
uid                  Robert C. Noland III (Personal Key) <rnoland@2hip.net>
sub   2048g/76C3CF00 2007-07-24
```

D.3.259 Anders Nordby <anders@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/00835956 2000-08-13 Anders Nordby <anders@fix.no>
     Key fingerprint = 1E0F C53C D8DF 6A8F EAAD  19C5 D12A BC9F 0083 5956
uid                            Anders Nordby <anders@FreeBSD.org>
sub  2048g/4B160901 2000-08-13
```

D.3.260 Michael Nottebrock <lofi@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/6B2974B0 2002-06-06 Michael Nottebrock <michaelnottebrock@gmx.net>
     Key fingerprint = 1079 3C72 0726 F300 B8EC  60F9 5E17 3AF1 6B29 74B0
uid                            Michael Nottebrock <lofi@freebsd.org>
uid                            Michael Nottebrock <lofi@tigress.com>
uid                            Michael Nottebrock <lofi@lofi.dyndns.org>
```

```
uid                          Michael Nottebrock <michaelnottebrock@web.de>
uid                          Michael Nottebrock <michaelnottebrock@meitner.wh.uni-dortmund.de>
sub  1024g/EF652E04 2002-06-06 [expires: 2004-06-15]
```

D.3.261 David O'Brien <obrien@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/34F9F9D5 1995-04-23 David E. O'Brien <defunct - obrien@Sea.Legent.com>
     Key fingerprint = B7 4D 3E E9 11 39 5F A3  90 76 5D 69 58 D9 98 7A
uid                          David E. O'Brien <obrien@NUXI.com>
uid                          deobrien@ucdavis.edu
uid                          David E. O'Brien <whois Do38>
uid                          David E. O'Brien <obrien@FreeBSD.org>
uid                          David E. O'Brien <dobrien@seas.gwu.edu>
uid                          David E. O'Brien <obrien@cs.ucdavis.edu>
uid                          David E. O'Brien <defunct - obrien@media.sra.com>
uid                          David E. O'Brien <obrien@elsewhere.roanoke.va.us>
uid                          David E. O'Brien <obrien@Nuxi.com>

pub  1024D/7F9A9BA2 1998-06-10 "David E. O'Brien" <obrien@cs.ucdavis.edu>
     Key fingerprint = 02FD 495F D03C 9AF2 5DB7  F496 6FC8 DABD 7F9A 9BA2
uid                          "David E. O'Brien" <obrien@NUXI.com>
uid                          "David E. O'Brien" <obrien@FreeBSD.org>
sub  3072g/BA32C20D 1998-06-10
```

D.3.262 Jimmy Olgeni <olgeni@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/6450AE47 2012-11-01
      Key fingerprint = 7133 AB4D DFC8 0A0D F891  B0D2 90B7 A98E 6450 AE47
uid                  Giacomo Olgeni <olgeni@olgeni.com>
uid                  Jimmy Olgeni <olgeni@FreeBSD.org>
uid                  Giacomo Olgeni <olgeni@moviereading.com>
uid                  Giacomo Olgeni <olgeni@unimaccess.com>
uid                  Giacomo Olgeni <olgeni@colby.it>
uid                  Giacomo Olgeni <olgeni@colby.eu>
uid                  Giacomo Olgeni <olgeni@colby.tv>
sub   2048R/1988BB4B 2012-11-01
```

D.3.263 Philip Paeps <philip@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/C5D34D05 2006-10-22
      Key fingerprint = 356B AE02 4763 F739 2FA2  E438 2649 E628 C5D3 4D05
uid                  Philip Paeps <philip@paeps.cx>
uid                  Philip Paeps <philip@nixsys.be>
uid                  Philip Paeps <philip@fosdem.org>
uid                  Philip Paeps <philip@freebsd.org>
uid                  Philip Paeps <philip@pub.telenet.be>
sub   1024D/035EFC58 2006-10-22
sub   2048g/6E5FD7D6 2006-10-22
```

D.3.264 Josh Paetzel <jpaetzel@FreeBSD.org>

```
pub   2048D/F6F63F01 2012-09-21
      Key fingerprint = 1D8D 506E B58C BD10 DC8C  97E1 D6AD 8621 F6F6 3F01
uid                  Josh Paetzel <josh@tcbug.org>
uid                  Josh Paetzel <josh@ixsystems.com>
uid                  Josh Paetzel <jpaetzel@FreeBSD.org>
sub   2048R/F32EF801 2012-09-21
sub   2048R/51F1335D 2012-09-21
sub   2048g/9BC280CD 2012-09-21
sub   2048g/CC793500 2012-09-21
```

D.3.265 Gábor Páli <pgj@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/6D7E445C 2013-06-14 [expires: 2018-06-13]
      Key fingerprint = 7AD5 76BA AF2D 14B9 6D45  440B C013 309D 6D7E 445C
uid                  P&#225;li G&#225;bor J&#225;nos (Primary identity) <pali.gabor@gmail.com>
uid                  P&#225;li G&#225;bor J&#225;nos (E&#246;tv&#246;s Lor&#225;nd University) <pg
uid                  Gabor Pali (FreeBSD committer) <pgj@FreeBSD.org>
uid                  P&#225;li G&#225;bor J&#225;nos (Magyar BSD Egyes&#252;let) <pgj@bsd.hu>
uid                  P&#225;li G&#225;bor J&#225;nos (E&#246;tv&#246;s Lor&#225;nd University) <pg
sub   4096R/A57B06AB 2013-06-14 [expires: 2018-06-13]
```

D.3.266 Hiren Panchasara <hiren@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/61913185 2013-04-13 [expires: 2014-04-13]
      Key fingerprint = 3336 8104 8D15 B238 2465  136B 4A61 462F 6191 3185
uid                  hiren panchasara <hiren@freebsd.org>
```

D.3.267 Hiten Pandya <hmp@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/938CACA8 2004-02-13 Hiten Pandya (FreeBSD) <hmp@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 84EB C75E C75A 50ED 304E  E446 D974 7842 938C ACA8
uid                           Hiten Pandya <hmp@backplane.com>
sub  2048g/783874B5 2004-02-13
```

D.3.268 Dima Panov <fluffy@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/93E3B018 2006-11-08
      Key fingerprint = C73E 2B72 1FFD 61BD E206  1234 A626 76ED 93E3 B018
uid                  Dima Panov (FreeBSD.ORG Committer) <fluffy@FreeBSD.ORG>
uid                  Dima Panov (at home) <Fluffy@Fluffy.Khv.RU>
uid                  Dima Panov (at home) <fluffy.khv@gmail.com>
sub   2048g/89047419 2006-11-08

pub   4096R/D5398F29 2009-08-09
```

```
      Key fingerprint = 2D30 2CCB 9984 130C 6F87  BAFC FB8B A09D D539 8F29
uid                  Dima Panov (FreeBSD.ORG Committer) <fluffy@FreeBSD.ORG>
uid                  Dima Panov (at Home) <fluffy@Fluffy.Khv.RU>
uid                  Dima Panov (at GMail) <fluffy.khv@gmail.com>
sub   4096R/915A7785 2009-08-09
```

D.3.269 Andrew Pantyukhin <sat@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/6F38A569 2006-05-06
      Key fingerprint = 4E94 994A C2EF CB86 C144  3B04 3381 67C0 6F38 A569
uid                  Andrew Pantyukhin <infofarmer@gubkin.ru>
uid                  Andrew Pantyukhin <sat@FreeBSD.org>
uid                  Andrew Pantyukhin <infofarmer@gmail.com>
uid                  Andrew Pantyukhin <infofarmer@mail.ru>
sub   2048g/5BD4D469 2006-05-06
```

D.3.270 Navdeep Parhar <np@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/ACAB8812 2009-06-08
      Key fingerprint = C897 7AFB AFC0 4DA9 7B76  D991 CAB2 2B93 ACAB 8812
uid                  Navdeep Parhar <np@FreeBSD.org>
sub   2048g/AB61D2DC 2009-06-08
```

D.3.271 Rui Paulo <rpaulo@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/39CB4153 2010-02-03
      Key fingerprint = ABE8 8465 DE8F F04D E9C8  3FF6 AF89 B2E6 39CB 4153
uid                  Rui Paulo <rpaulo@FreeBSD.org>
uid                  Rui Paulo <rpaulo@gmail.com>
sub   4096R/F87D2F34 2010-02-03
```

D.3.272 Mark Peek <mp@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/330D4D01 2002-01-27 Mark Peek <mp@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 510C 96EE B4FB 1B0A 2CF8  A0AF 74B0 0B0E 330D 4D01
sub  1024g/9C6CAC09 2002-01-27
```

D.3.273 Peter Pentchev <roam@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/16194553 2002-02-01
      Key fingerprint = FDBA FD79 C26F 3C51 C95E  DF9E ED18 B68D 1619 4553
uid                  Peter Pentchev <roam@ringlet.net>
uid                  Peter Pentchev <roam@cnsys.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam@sbnd.net>
```

```
uid                  Peter Pentchev <roam@online.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam@orbitel.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam@FreeBSD.org>
uid                  Peter Pentchev <roam@techlab.office1.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam@hoster.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam@space.bg>
sub   1024g/7074473C 2002-02-01

pub   4096R/2527DF13 2009-10-16
      Key fingerprint = 2EE7 A7A5 17FC 124C F115  C354 651E EFB0 2527 DF13
uid                  Peter Pentchev <roam@ringlet.net>
uid                  Peter Pentchev <roamer@users.sourceforge.net>
uid                  Peter Pentchev <roam@cpan.org>
uid                  Peter Pentchev <roam@cnsys.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam@sbnd.net>
uid                  Peter Pentchev <roam@online.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam@orbitel.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam@FreeBSD.org>
uid                  Peter Pentchev <roam@techlab.office1.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam@hoster.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam@space.bg>
uid                  Peter Pentchev <roam-guest@alioth.debian.org>
uid                  Peter Pentchev <ppentchev@alumni.princeton.edu>
sub   4096R/D0B337AA 2009-10-16
```

D.3.274 Denis Peplin <den@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/485DDDF5 2003-09-11 Denis Peplin <den@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 495D 158C 8EC9 C2C1 80F5  EA96 6F72 7C1C 485D DDF5
sub  1024g/E70BA158 2003-09-11
```

D.3.275 Christian S.J. Peron <csjp@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/033FA33C 2009-05-16
      Key fingerprint = 74AA 6040 89A7 936E D970  DDC0 CC71 6954 033F A33C
uid                  Christian S.J. Peron <csjp@FreeBSD.ORG>
sub   2048g/856B194A 2009-05-16
```

D.3.276 Gerald Pfeifer <gerald@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/745C015A 1999-11-09 Gerald Pfeifer <gerald@pfeifer.com>
     Key fingerprint = B215 C163 3BCA 0477 615F  1B35 A5B3 A004 745C 015A
uid                            Gerald Pfeifer <Gerald.Pfeifer@vibe.at>
uid                            Gerald Pfeifer <pfeifer@dbai.tuwien.ac.at>
uid                            Gerald Pfeifer <gerald@pfeifer.at>
uid                            Gerald Pfeifer <gerald@FreeBSD.org>
sub  1536g/F0156927 1999-11-09
```

D.3.277 Giuseppe Pilichi <jacula@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/8B9F4B8B 2006-03-08
      Key fingerprint = 31AD 73AE 0EC0 16E5 4108  8391 D942 5F20 8B9F 4B8B
uid                  Giuseppe Pilichi (Jacula Modyun) <jacula@FreeBSD.org>
uid                  Giuseppe Pilichi (Jacula Modyun) <jaculamodyun@gmail.com>
uid                  Giuseppe Pilichi (Jacula Modyun) <gpilch@gmail.com>
uid                  Giuseppe Pilichi (Jacula Modyun) <jacula@gmail.com>
sub   4096R/FB4D05A3 2006-03-08
```

D.3.278 John Polstra <jdp@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/BFBCF449 1997-02-14 John D. Polstra <jdp@polstra.com>
     Key fingerprint = 54 3A 90 59 6B A4 9D 61  BF 1D 03 09 35 8D F6 0D
```

D.3.279 Kirill Ponomarew <krion@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/AEB426E5 2002-04-07
      Key fingerprint = 58E7 B953 57A2 D9DD 4960  2A2D 402D 46E9 AEB4 26E5
uid                  Kirill Ponomarew <krion@voodoo.bawue.com>
uid                  Kirill Ponomarew <krion@guug.de>
uid                  Kirill Ponomarew <krion@FreeBSD.org>
sub   1024D/05AC7CA0 2006-01-30 [expires: 2008-01-30]
sub   2048g/C3EE5537 2006-01-30 [expires: 2008-01-30]
```

D.3.280 Stephane E. Potvin <sepotvin@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/3097FE7B 2002-08-06
      Key fingerprint = 6B56 62FA ADE1 6F46 BB62  8B1C 99D3 97B5 3097 FE7B
uid                  Stephane E. Potvin <sepotvin@videotron.ca>
uid                  Stephane E. Potvin <stephane.potvin@telcobridges.com>
uid                  Stephane E. Potvin <stephane_potvin@telcobridges.com>
uid                  Stephane E. Potvin <sepotvin@FreeBSD.org>
sub   2048g/0C427BC9 2002-08-06
```

D.3.281 Mark Pulford <markp@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/182C368F 2000-05-10 Mark Pulford <markp@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 58C9 C9BF C758 D8D4 7022  8EF5 559F 7F7B 182C 368F
uid                            Mark Pulford <mark@kyne.com.au>
sub  2048g/380573E8 2000-05-10
```

D.3.282 Alejandro Pulver <alepulver@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/945C3F61 2005-11-13
      Key fingerprint = 085F E8A2 4896 4B19 42A4  4179 895D 3912 945C 3F61
uid                  Alejandro Pulver (Ale’s GPG key pair) <alepulver@FreeBSD.org>
uid                  Alejandro Pulver (Ale’s GPG key pair) <alejandro@varnet.biz>
sub   2048g/6890C6CA 2005-11-13
```

D.3.283 Thomas Quinot <thomas@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/393D2469 1999-09-23 Thomas Quinot <thomas@cuivre.fr.eu.org>
 Empreinte de la cl&#233; = 4737 A0AD E596 6D30 4356  29B8 004D 54B8 393D 2469
uid                            Thomas Quinot <thomas@debian.org>
uid                            Thomas Quinot <thomas@FreeBSD.org>
sub  1024g/8DE13BB2 1999-09-23
```

D.3.284 Herve Quiroz <hq@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/85AC8A80 2004-07-22 Herve Quiroz <hq@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 14F5 BC56 D736 102D 41AF  A07B 1D97 CE6C 85AC 8A80
uid                            Herve Quiroz <herve.quiroz@esil.univ-mrs.fr>
sub  1024g/8ECCAFED 2004-07-22
```

D.3.285 Doug Rabson <dfr@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/59F57821 2004-02-07
      Key fingerprint = 9451 C4FE 1A7E 117B B95F  1F8F B123 456E 59F5 7821
uid                  Doug Rabson <dfr@nlsystems.com>
sub   1024g/6207AA32 2004-02-07
```

D.3.286 Lars Balker Rasmussen <lbr@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/9EF6F27F 2006-04-30
      Key fingerprint = F251 28B7 897C 293E 04F8  71EE 4697 F477 9EF6 F27F
uid                  Lars Balker Rasmussen <lbr@FreeBSD.org>
sub   2048g/A8C1CFD4 2006-04-30
```

D.3.287 Chris Rees <crees@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/1E12E96A 2012-08-26
      Key fingerprint = 8C57 BE3B D320 5FFC C4C3  C0B0 900F 45A6 1E12 E96A
uid                  Chris Rees <crees@FreeBSD.org>
sub   2048R/C10740CD 2012-08-26 [expires: 2013-08-26]
```

D.3.288 Jim Rees <rees@FreeBSD.org>

```
pub   512/B623C791 1995/02/21 Jim Rees <rees@umich.edu>
          Key fingerprint =  02 5F 1B 15 B4 6E F1 3E  F1 C5 E0 1D EA CC 17 88
```

D.3.289 Benedict Reuschling <bcr@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/4A819348 2009-05-24
      Key fingerprint = 2D8C BDF9 30FA 75A5 A0DF  D724 4D26 502E 4A81 9348
uid                  Benedict Reuschling <bcr@FreeBSD.org>
sub   2048g/8DA16EDD 2009-05-24
```

D.3.290 Tom Rhodes <trhodes@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/FB7D88E1 2008-05-07
      Key fingerprint = 8279 3100 2DF2 F00E 7FDD  AC2C 5776 23AB FB7D 88E1
uid                  Tom Rhodes (trhodes) <trhodes@FreeBSD.org>
sub   4096g/7B0CD79F 2008-05-07
```

D.3.291 Benno Rice <benno@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/C5F10BED 2013-05-21 [expires: 2017-05-21]
      Key fingerprint = 77EB 5A9E 97C7 2D2D 6D0A  1B6C C619 4C61 C5F1 0BED
uid                  Benno Rice <benno@FreeBSD.org>
uid                  Benno Rice <benno@jeamland.net>
sub   4096R/408068BC 2013-05-21 [expires: 2017-05-21]
```

D.3.292 Beech Rintoul <beech@FreeBSD.org>

```
pub   2048D/68DFAE1F 2013-02-26
      Key fingerprint = D58B 3E9D B0E3 E081 EC6F  69D9 CDA3 51DD 68DF AE1F
uid                  Beech Rintoul <beech@freebsd.org>
sub   2048g/960F45D9 2013-02-26
```

D.3.293 Matteo Riondato <matteo@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/1EC56BEC 2003-01-05 [expires: 2009-09-07]
      Key fingerprint = F0F3 1B43 035D 65B1 08E9  4D66 D8CA 78A5 1EC5 6BEC
uid                  Matteo Riondato (Rionda) <matteo@FreeBSD.ORG>
uid                  Matteo Riondato (Rionda) <rionda@riondabsd.net>
uid                  Matteo Riondato (Rionda) <rionda@gufi.org>
uid                  Matteo Riondato (Rionda) <matteo@riondato.com>
uid                  Matteo Riondato (Rionda) <rionda@riondato.com>
uid                  Matteo Riondato (Rionda) <rionda@FreeSBIE.ORG>
```

```
uid                  Matteo Riondato (Rionda) <rionda@autistici.org>
sub   2048g/87C44A55 2008-09-23 [expires: 2009-09-23]
```

D.3.294 Ollivier Robert <roberto@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/7DCAE9D3 1997-08-21
      Key fingerprint = 2945 61E7 D4E5 1D32 C100  DBEC A04F FB1B 7DCA E9D3
uid                  Ollivier Robert <roberto@keltia.freenix.fr>
uid                  Ollivier Robert <roberto@FreeBSD.org>
sub   2048g/C267084D 1997-08-21
```

D.3.295 Craig Rodrigues <rodrigc@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/3998479D 2005-05-20
      Key fingerprint = F01F EBE6 F5C8 6DC2 954F  098F D20A 8A2A 3998 479D
uid                  Craig Rodrigues <rodrigc@freebsd.org>
uid                  Craig Rodrigues <rodrigc@crodrigues.org>
sub   2048g/AA77E09B 2005-05-20
```

D.3.296 Guido van Rooij <guido@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/599F323D 1996-05-18 Guido van Rooij <guido@gvr.org>
     Key fingerprint = 16 79 09 F3 C0 E4 28 A7  32 62 FA F6 60 31 C0 ED
uid                            Guido van Rooij <guido@gvr.win.tue.nl>

pub  1024D/A95102C1 2000-10-25 Guido van Rooij <guido@madison-gurkha.nl>
     Key fingerprint = 5B3E 51B7 0E7A D170 0574  1E51 2471 117F A951 02C1
uid                            Guido van Rooij <guido@madison-gurkha.com>
sub  1024g/A5F20553 2000-10-25
```

D.3.297 Eygene Ryabinkin <rea@FreeBSD.org>

```
pub   3072D/8152ECFB 2010-10-27
      Key fingerprint = 82FE 06BC D497 C0DE 49EC  4FF0 16AF 9EAE 8152 ECFB
uid                  Eygene Ryabinkin <rea-fbsd@codelabs.ru>
uid                  Eygene Ryabinkin <rea@freebsd.org>
uid                  Eygene Ryabinkin <rea@codelabs.ru>
sub   3072g/5FC03749 2010-10-27
```

D.3.298 Aleksandr Rybalko <ray@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/4B7B7A4E 2011-05-24
      Key fingerprint = BB9F D01D 7327 0B33 B2F5  6C72 EC49 E6ED 4B7B 7A4E
uid                  Aleksandr Rybalko (Aleksandr Rybalko FreeBSD project identification) <ray@fre
```

```
sub   2048R/99F9F9EF 2011-05-24
```

D.3.299 Niklas Saers <niklas@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/C822A476 2004-03-09 Niklas Saers <niklas@saers.com>
     Key fingerprint = C41E F734 AF0E 3D21 7499  9EB1 9A31 2E7E C822 A476
sub  1024g/81E2FF36 2004-03-09
```

D.3.300 Boris Samorodov <bsam@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/ADFD5C9A 2006-06-21
      Key fingerprint = 81AA FED0 6050 208C 0303  4007 6C03 7263 ADFD 5C9A
uid                  Boris Samorodov (FreeBSD) <bsam@freebsd.org>
sub   2048g/7753A3F1 2006-06-21
```

D.3.301 Mark Santcroos <marks@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/DBE7EB8E 2005-03-08
      Key fingerprint = C0F0 44F3 3F15 520F 6E32  186B BE0A BA42 DBE7 EB8E
uid                  Mark Santcroos <marks@ripe.net>
uid                  Mark Santcroos <mark@santcroos.net>
uid                  Mark Santcroos <marks@freebsd.org>
sub   2048g/FFF80F85 2005-03-08
```

D.3.302 Bernhard Schmidt <bschmidt@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/5F754FBC 2009-06-15
      Key fingerprint = 6B87 C8A9 6BA5 6B18 11CF  8C38 A1B7 0731 5F75 4FBC
uid                  Bernhard Schmidt <bschmidt@FreeBSD.org>
uid                  Bernhard Schmidt <bschmidt@techwires.net>
sub   1024g/1945DC1D 2009-06-15
```

D.3.303 Wolfram Schneider <wosch@FreeBSD.org>

```
Type Bits/KeyID    Date       User ID
pub  1024/2B7181AD 1997/08/09 Wolfram Schneider <wosch@FreeBSD.org>
            Key fingerprint = CA 16 91 D9 75 33 F1 07  1B F0 B4 9F 3E 95 B6 09
```

D.3.304 Ed Schouten <ed@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/3491A2BB 2011-03-12 [expires: 2016-03-10]
      Key fingerprint = A110 5982 A887 74A2 F4B1  D70A 6E5E D8FE 3491 A2BB
uid                  Ed Schouten (The FreeBSD Project) <ed@FreeBSD.org>
uid                  Ed Schouten <ed@80386.nl>
sub   4096R/81BB41E6 2011-03-12 [expires: 2016-03-10]
```

D.3.305 David Schultz <das@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/BE848B57 2001-07-19 David Schultz <das@FreeBSD.ORG>
     Key fingerprint = 0C12 797B A9CB 19D9 FDAF  2A39 2D76 A2DB BE84 8B57
uid  David Schultz <dschultz@uclink.Berkeley.EDU>
uid  David Schultz <das@FreeBSD.ORG>
sub  2048g/69206E8E 2001-07-19
```

D.3.306 Michael Scheidell <scheidell@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/34622C1D 2011-11-16
      Key fingerprint = 0A0C 9ECA 18EC 47AC C715  2187 91B9 F9FE 3462 2C1D
uid                  Michael Scheidell <scheidell@freebsd.org>
sub   2048R/8F241971 2011-11-16
```

D.3.307 Jens Schweikhardt <schweikh@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/0FF231FD 2002-01-27 Jens Schweikhardt <schweikh@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 3F35 E705 F02F 35A1 A23E  330E 16FE EA33 0FF2 31FD
uid                            Jens Schweikhardt <schweikh@schweikhardt.net>
sub  1024g/6E93CACC 2002-01-27 [expires: 2005-01-26]
```

D.3.308 Matthew Seaman <matthew@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/60AE908C 2005-12-17 [expires: 2012-03-21]
      Key fingerprint = B555 2A96 274E D248 5734  0EB4 F0C8 E4E7 60AE 908C
uid                  Matthew Seaman <m.seaman@infracaninophile.co.uk>
uid                  Matthew Seaman <m.seaman@black-earth.co.uk>
uid                  Matthew Seaman <matthew@freebsd.org>
sub   2048g/58BFDA29 2005-12-17 [expires: 2012-03-21]
sub   1024D/9B19F956 2006-12-18 [expires: 2012-03-21]
```

D.3.309 Thomas-Martin Seck <tmseck@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/DF46EE05 2000-11-22
      Key fingerprint = A38F AE66 6B11 6EB9 5D1A  B67D 2444 2FE1 DF46 EE05
uid                  Thomas-Martin Seck (Privat 2) <tmseck@netcologne.de>
uid                  Thomas-Martin Seck (Privat) <tmseck@web.de>
uid                  Thomas-Martin Seck (FreeBSD) <tmseck@FreeBSD.org>
sub   2048g/3DC33B0F 2000-11-22
```

D.3.310 Stanislav Sedov <stas@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/092FD9F0 2009-05-23
      Key fingerprint = B83A B15D 929A 364A D8BC  B3F9 BF25 A231 092F D9F0
uid                  Stanislav Sedov <stas@FreeBSD.org>
uid                  Stanislav Sedov <stas@SpringDaemons.com>
uid                  Stanislav Sedov (Corporate email) <stas@deglitch.com>
uid                  Stanislav Sedov (Corporate email) <stas@ht-systems.ru>
uid                  Stanislav Sedov (Corporate email) <ssedov@3playnet.com>
uid                  Stanislav Sedov <ssedov@mbsd.msk.ru>
uid                  Stanislav Sedov (Corporate email) <ssedov@swifttest.com>
sub   4096R/6FD2025F 2009-05-23
```

D.3.311 Johan van Selst <johans@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/D3AE8D3A 2009-09-01
      Key fingerprint = 31C8 D089 DDB6 96C6 F3C1  29C0 A9C8 6C8D D3AE 8D3A
uid                  Johan van Selst
uid                  Johan van Selst <johans@gletsjer.net>
uid                  Johan van Selst <johans@stack.nl>
uid                  Johan van Selst <johans@FreeBSD.org>
uid                  Johan van Selst (GSWoT:NL50) <johans@gswot.org>
sub   2048R/B002E38C 2009-09-01
sub   2048R/1EBCAECB 2009-09-01
sub   2048R/639A1446 2009-09-01
sub   3072D/6F2708F4 2009-09-01
sub   4096g/D6F89E83 2009-09-01
```

D.3.312 Bakul Shah <bakul@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/86AEE4CB 2006-04-20
      Key fingerprint = 0389 26E8 381C 6980 AEC0  10A5 E540 A157 86AE E4CB
uid                  Bakul Shah <bakul@freebsd.org>
sub   2048g/5C3DCC24 2006-04-20
```

D.3.313 Gregory Neil Shapiro <gshapiro@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/4FBE2ADD 2000-10-13 Gregory Neil Shapiro <gshapiro@gshapiro.net>
     Key fingerprint = 56 D5 FF A7 A6 54 A6 B5  59 10 00 B9 5F 5F 20 09
uid                            Gregory Neil Shapiro <gshapiro@FreeBSD.org>

pub  1024D/F76A9BF5 2001-11-14 Gregory Neil Shapiro <gshapiro@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 3B5E DAF1 4B04 97BA EE20  F841 21F9 C5BC F76A 9BF5
uid                            Gregory Neil Shapiro <gshapiro@gshapiro.net>
sub  2048g/935657DC 2001-11-14

pub  1024D/FCE56561 2000-10-14 Gregory Neil Shapiro <gshapiro@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 42C4 A87A FD85 C34F E77F  5EA1 88E1 7B1D FCE5 6561
uid                            Gregory Neil Shapiro <gshapiro@gshapiro.net>
sub  1024g/285DC8A0 2000-10-14 [expires: 2001-10-14]
```

D.3.314 Arun Sharma <arun@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/7D112181 2003-03-06 Arun Sharma <arun@sharma-home.net>
     Key fingerprint = A074 41D6 8537 C7D5 070E  0F78 0247 1AE2 7D11 2181
uid                            Arun Sharma <arun@freebsd.org>
uid                            Arun Sharma <arun.sharma@intel.com>
sub  1024g/ACAD98DA 2003-03-06 [expires: 2005-03-05]
```

D.3.315 Wesley Shields <wxs@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/17F0AA37 2007-12-27
      Key fingerprint = 96D1 2E6B F61C 2F3D 83EF  8F0B BE54 310C 17F0 AA37
uid                  Wesley Shields <wxs@FreeBSD.org>
uid                  Wesley Shields <wxs@atarininja.org>
sub   2048g/2EDA1BB8 2007-12-27
```

D.3.316 Norikatsu Shigemura <nork@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/7104EA4E 2005-02-14
      Key fingerprint = 9580 60A3 B58A 0864 79CB  779A 6FAE 229B 7104 EA4E
uid                  Norikatsu Shigemura <nork@cityfujisawa.ne.jp>
uid                  Norikatsu Shigemura <nork@ninth-nine.com>
uid                  Norikatsu Shigemura <nork@FreeBSD.org>
sub   4096g/EF56997E 2005-02-14
```

D.3.317 Shteryana Shopova <syrinx@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/1C139BC5 2006-10-07
      Key fingerprint = B83D 2451 27AB B767 504F  CB85 4FB1 C88B 1C13 9BC5
uid                  Shteryana Shopova (syrinx) <shteryana@FreeBSD.org>
```

```
sub   2048g/6D2E9C98 2006-10-07
```

D.3.318 Vanilla I. Shu <vanilla@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/ACE75853 2001-11-20 Vanilla I. Shu <vanilla@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 290F 9DB8 42A3 6257 5D9A  5585 B25A 909E ACE7 5853
sub  1024g/CE695D0E 2001-11-20
```

D.3.319 Ashish SHUKLA <ashish@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/E74FA4B0 2010-04-13
      Key fingerprint = F682 CDCC 39DC 0FEA E116  20B6 C746 CFA9 E74F A4B0
uid                  Ashish SHUKLA <wahjava@gmail.com>
uid                  Ashish SHUKLA <wahjava@googlemail.com>
uid                  Ashish SHUKLA <wahjava.ml@gmail.com>
uid                  Ashish SHUKLA <wahjava@members.fsf.org>
uid                  Ashish SHUKLA <wahjava@perl.org.in>
uid                  Ashish SHUKLA <wahjava@users.sourceforge.net>
uid                  Ashish SHUKLA <wah.java@yahoo.com>
uid                  Ashish SHUKLA <wah_java@hotmail.com>
uid                  Ashish SHUKLA <ashish.shukla@airtelmail.in>
uid                  Ashish SHUKLA <wahjava@member.fsf.org>
uid                  [jpeg image of size 4655]
uid                  Ashish SHUKLA (FreeBSD Committer Address) <ashish@FreeBSD.ORG>
sub   4096R/F20D202D 2010-04-13
```

D.3.320 Bruce M. Simpson <bms@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/860DB53B 2003-08-06 Bruce M Simpson <bms@freebsd.org>
     Key fingerprint = 0D5F 1571 44DF 51B7 8B12  041E B9E5 2901 860D B53B
sub  2048g/A2A32D8B 2003-08-06 [expires: 2006-08-05]
```

D.3.321 Dmitry Sivachenko <demon@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/13D5DF80 2002-03-18 Dmitry Sivachenko <mitya@cavia.pp.ru>
     Key fingerprint = 72A9 12C9 BB02 46D4 4B13  E5FE 1194 9963 13D5 DF80
uid                            Dmitry S. Sivachenko <demon@FreeBSD.org>
sub  1024g/060F6DBD 2002-03-18
```

D.3.322 Jesper Skriver <jesper@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/F9561C31 2001-03-09 Jesper Skriver <jesper@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 6B88 9CE8 66E9 E631 C9C5  5EB4 22AB F0EC F956 1C31
uid                            Jesper Skriver <jesper@skriver.dk>
```

```
uid                           Jesper Skriver <jesper@wheel.dk>
sub  1024g/777C378C 2001-03-09
```

D.3.323 Ville Skyttä <scop@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/BCD241CB 2002-04-07 Ville Skytt&#228; <ville.skytta@iki.fi>
     Key fingerprint = 4E0D EBAB 3106 F1FA 3FA9  B875 D98C D635 BCD2 41CB
uid                           Ville Skytt&#228; <ville.skytta@xemacs.org>
uid                           Ville Skytt&#228; <scop@FreeBSD.org>
sub  2048g/9426F4D1 2002-04-07
```

D.3.324 Andrey Slusar <anray@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/AE7B5418 2005-12-12
      Key fingerprint = DE70 C24B 55A0 4A06 68A1  D425 3C59 9A9B AE7B 5418
uid                  Andrey Slusar <anray@ext.by>
uid                  Andrey Slusar <anrays@gmail.com>
uid                  Andrey Slusar <anray@FreeBSD.org>
sub   2048g/7D0EB77D 2005-12-12
```

D.3.325 Florian Smeets <flo@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C942BF09 2008-10-24
      Key fingerprint = 54BB 157B 8DB2 9E46 4A3C  69AB 6A9A 3C3F C942 BF09
uid                  Florian Smeets <flo@smeets.im>
uid                  Florian Smeets <flo@kasimir.com>
uid                  Florian Smeets <flo@FreeBSD.org>
sub   2048g/4AAF040E 2008-10-24
```

D.3.326 Gleb Smirnoff <glebius@FreeBSD.org>

```
pub   2048D/6C7E5E82 2013-01-30 [expires: 2023-08-25]
      Key fingerprint = 6E06 7260 B83D CF2C A93C  566F 5185 0968 6C7E 5E82
uid                  Gleb Smirnoff <glebius@FreeBSD.org>
sub   2048g/11E89DCE 2013-01-30 [expires: 2023-08-25]
```

D.3.327 Ken Smith <kensmith@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/29AEA7F6 2003-12-02 Ken Smith <kensmith@cse.buffalo.edu>
     Key fingerprint = 4AB7 D302 0753 8215 31E7  F1AD FC6D 7855 29AE A7F6
uid                           Ken Smith <kensmith@freebsd.org>
sub  1024g/0D509C6C 2003-12-02
```

D.3.328 Ben Smithurst <ben@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/2CEF442C 2001-07-11 Ben Smithurst <ben@LSRfm.com>
     Key fingerprint = 355D 0FFF B83A 90A9 D648  E409 6CFC C9FB 2CEF 442C
uid                            Ben Smithurst <ben@vinosystems.com>
uid                            Ben Smithurst <ben@smithurst.org>
uid                            Ben Smithurst <ben@FreeBSD.org>
uid                            Ben Smithurst <csxbcs@comp.leeds.ac.uk>
uid                            Ben Smithurst <ben@scientia.demon.co.uk>
sub  1024g/347071FF 2001-07-11
```

D.3.329 Dag-Erling Smørgrav <des@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/F94E87B2 2013-02-15 [expires: 2015-01-01]
      Key fingerprint = 578A 3F4F 9E04 9FCF 3576  BF82 BB9B 471B F94E 87B2
uid                  Dag-Erling Sm&#248;rgrav <des@usit.uio.no>
uid                  Dag-Erling Sm&#248;rgrav <des@des.no>
uid                  Dag-Erling Sm&#248;rgrav <des@freebsd.org>
uid                  [jpeg image of size 4779]
sub   4096R/F4DE87F5 2013-02-15 [expires: 2015-01-01]
```

D.3.330 Maxim Sobolev <sobomax@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/888205AF 2001-11-21 Maxim Sobolev <sobomax@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 85C9 DCB0 6828 087C C977  3034 A0DB B9B7 8882 05AF
uid                            Maxim Sobolev <sobomax@mail.ru>
uid                            Maxim Sobolev <sobomax@altavista.net>
uid                            Maxim Sobolev <vegacap@i.com.ua>

pub  1024D/468EE6D8 2003-03-21 Maxim Sobolev <sobomax@portaone.com>
     Key fingerprint = 711B D315 3360 A58F 9A0E  89DB 6D40 2558 468E E6D8
uid                            Maxim Sobolev <sobomax@FreeBSD.org>
uid                            Maxim Sobolev <sobomax@mail.ru>
uid                            Maxim Sobolev <vegacap@i.com.ua>

pub  1024D/6BEC980A 2004-02-13 Maxim Sobolev <sobomax@portaone.com>
     Key fingerprint = 09D5 47B4 8D23 626F B643  76EB DFEE 3794 6BEC 980A
uid                            Maxim Sobolev <sobomax@FreeBSD.org>
uid                            Maksym Sobolyev (It’s how they call me in official documents. Pret
uid                            Maksym Sobolyev (It’s how they call me in official documents. Pret
sub  2048g/16D049AB 2004-02-13 [expires: 2005-02-12]
```

D.3.331 Alan Somers <asomers@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/DA05FCE8 2013-04-25 [expires: 2018-04-24]
      Key fingerprint = 9CD4 C982 738F 8B90 25E8  E6B3 5F74 63BC DA05 FCE8
uid                  Alan Somers <asomers@freebsd.org>
uid                  Alan Somers <asomers@gmail.com>
```

```
sub   4096R/4E121B3E 2013-04-25 [expires: 2018-04-24]
```

D.3.332 Brian Somers <brian@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/666A7421 1997-04-30 Brian Somers <brian@freebsd-services.com>
     Key fingerprint = 2D 91 BD C2 94 2C 46 8F  8F 09 C4 FC AD 12 3B 21
uid                            Brian Somers <brian@awfulhak.org>
uid                            Brian Somers <brian@FreeBSD.org>
uid                            Brian Somers <brian@OpenBSD.org>
uid                            Brian Somers <brian@uk.FreeBSD.org>
uid                            Brian Somers <brian@uk.OpenBSD.org>
```

D.3.333 Stacey Son <sson@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/CE8319F3 2008-07-08
      Key fingerprint = 64C7 8D92 C1DF B940 1171  5ED3 186A 758A CE83 19F3
uid                  Stacey Son <sson@FreeBSD.org>
uid                  Stacey Son <stacey@son.org>
uid                  Stacey Son <sson@byu.net>
uid                  Stacey Son <sson@secure.net>
uid                  Stacey Son <sson@dev-random.com>
sub   2048g/0F724E52 2008-07-08
```

D.3.334 Nicolas Souchu <nsouch@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/C744F18B 2002-02-13 Nicholas Souchu <nsouch@freebsd.org>
     Key fingerprint = 992A 144F AC0F 40BA 55AE  DE6D 752D 0A6C C744 F18B
sub  1024g/90BD3231 2002-02-13
```

D.3.335 Suleiman Souhlal <ssouhlal@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/2EA50469 2004-07-24 Suleiman Souhlal <ssouhlal@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = DACF 89DB 54C7 DA1D 37AF  9A94 EB55 E272 2EA5 0469
sub  2048g/0CDCC535 2004-07-24
```

D.3.336 Ulrich Spörlein <uqs@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/4AAF82CE 2010-01-27 [expires: 2015-01-26]
      Key fingerprint = 08DF A6A0 B1EB 98A5 EDDA  9005 A3A6 9864 4AAF 82CE
uid                  Ulrich Sp&#246;rlein <uqs@spoerlein.net>
uid                  Ulrich Spoerlein <uspoerlein@gmail.com>
uid                  Ulrich Sp&#246;rlein (The FreeBSD Project) <uqs@FreeBSD.org>
uid                  Ulrich Sp&#246;rlein <ulrich.spoerlein@web.de>
sub   2048R/162E8BD2 2010-01-27 [expires: 2015-01-26]
```

D.3.337 Rink Springer <rink@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/ECEDBFFF 2003-09-19
      Key fingerprint = A8BE 9C82 9B81 4289 A905  418D 6F73 BAD2 ECED BFFF
uid                  Rink Springer <rink@il.fontys.nl>
uid                  Rink Springer (FreeBSD Project) <rink@FreeBSD.org>
uid                  Rink Springer <rink@stack.nl>
sub   2048g/3BC3E67E 2003-09-19
```

D.3.338 Vsevolod Stakhov <vsevolod@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/90081437 2012-05-16 [expires: 2017-05-15]
      Key fingerprint = DD9A 126C E675 1EA5 2A97  04A3 0764 7B67 9008 1437
uid                  Vsevolod Stakhov <vsevolod@FreeBSD.org>
sub   4096R/4A5A0B54 2012-05-16 [expires: 2017-05-15]
```

D.3.339 Ryan Steinmetz <zi@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/7AD7FAF2 2004-01-21
      Key fingerprint = EF36 D45A 5CA9 28B1 A550  18CD A43C D111 7AD7 FAF2
uid                  Ryan Steinmetz <zi@FreeBSD.org>
uid                  Ryan Steinmetz <rpsfa@rit.edu>
uid                  Ryan Steinmetz <zi@zi0r.com>
sub   1024g/058BC057 2004-01-21
sub   4096g/0EB108D2 2006-02-27
sub   1024D/FEF36DD7 2006-02-27
```

D.3.340 Randall R. Stewart <rrs@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/0373B8B2 2006-09-01
      Key fingerprint = 74A6 810E 6DEA D69B 6496  5FA9 8AEF 4166 0373 B8B2
uid                  Randall R Stewart <randall@lakerest.net>
uid                  Randall R Stewart <rrs@cisco.com>
uid                  Randall R Stewart <rrs@FreeBSD.org>
sub   2048g/88027C0B 2006-09-01
```

D.3.341 Murray Stokely <murray@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/0E451F7D 2001-02-12 Murray Stokely <murray@freebsd.org>
     Key fingerprint = E2CA 411D DD44 53FD BB4B  3CB5 B4D7 10A2 0E45 1F7D
sub  1024g/965A770C 2001-02-12
```

D.3.342 Volker Stolz <vs@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/3FD1B6B5 1998-06-16 Volker Stolz <vs@freebsd.org>
     Key fingerprint = 69 6F BD A0 2E FE 19 66  CF B9 68 6E 41 7D F9 B9
uid                            Volker Stolz <stolz@i2.informatik.rwth-aachen.de> (LSK)
uid                            Volker Stolz <vs@foldr.org>
```

D.3.343 Ryan Stone <rstone@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/3141B73A 2010-04-13
      Key fingerprint = 4A6D DC04 DDC5 0822 2687  A086 FD3F 16CB 3141 B73A
uid                  Ryan Stone (FreeBSD) <rstone@freebsd.org>
sub   2048g/A8500B5F 2010-04-13
```

D.3.344 Søren Straarup <xride@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/E683AD40 2006-09-28
      Key fingerprint = 8A0E 7E57 144B BC25 24A9  EC1A 0DBC 3408 E683 AD40
uid                  Soeren Straarup <xride@xride.dk>
uid                  Soeren Straarup <xride@FreeBSD.org>
uid                  Soeren Straarup <xride@x12.dk>
sub   2048g/2B18B3B8 2006-09-28
```

D.3.345 Marius Strobl <marius@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/E0AC6F8D 2004-04-16
      Key fingerprint = 3A6C 4FB1 8BB9 4F2E BDDC  4AB6 D035 799C E0AC 6F8D
uid                  Marius Strobl <marius@FreeBSD.org>
uid                  Marius Strobl <marius@alchemy.franken.de>
sub   1024g/08BBD875 2004-04-16
```

D.3.346 Carlo Strub <cs@FreeBSD.org>

```
pub   3072R/D06F0BD7 2012-11-25 [expires: 2017-11-24]
      Key fingerprint = 61A4 F2B8 2A6C B81E 5557  0798 78E7 DE70 D06F 0BD7
uid                  Carlo Strub <cs@carlostrub.ch>
uid                  Carlo Strub <cs@FreeBSD.org>
sub   3072R/71C75997 2012-11-25 [expires: 2017-11-24]
sub   3072R/318AEB16 2012-11-25 [expires: 2017-11-24]
```

D.3.347 Cheng-Lung Sung <clsung@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/956E8BC1 2003-09-12 Cheng-Lung Sung <clsung@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = E0BC 57F9 F44B 46C6 DB53  8462 F807 89F3 956E 8BC1
uid                            Cheng-Lung Sung (Software Engineer) <clsung@dragon2.net>
uid                            Cheng-Lung Sung (Alumnus of CSIE, NCTU, Taiwan) <clsung@sungsung.c
uid                            Cheng-Lung Sung (AlanSung) <clsung@tiger2.net>
uid                            Cheng-Lung Sung (FreeBSD@Taiwan) <clsung@freebsd.csie.nctu.edu.tw>
uid                            Cheng-Lung Sung (Ph.D. Student of NTU.EECS) <d92921016@ntu.edu.tw>
uid                            Cheng-Lung Sung (FreeBSD Freshman) <clsung@tw.freebsd.org>
uid                            Cheng-Lung Sung (ports committer) <clsung@FreeBSD.org>
sub  1024g/1FB800C2 2003-09-12
```

D.3.348 Gregory Sutter <gsutter@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/845DFEDD 2000-10-10 Gregory S. Sutter <gsutter@zer0.org>
     Key fingerprint = D161 E4EA 4BFA 2427 F3F9  5B1F 2015 31D5 845D FEDD
uid                            Gregory S. Sutter <gsutter@freebsd.org>
uid                            Gregory S. Sutter <gsutter@daemonnews.org>
uid                            Gregory S. Sutter <gsutter@pobox.com>
sub  2048g/0A37BBCE 2000-10-10
```

D.3.349 Koichi Suzuki <metal@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/AE562682 2004-05-23 SUZUKI Koichi <metal@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 92B9 A202 B5AB 8CB6 89FC  6DD1 5737 C702 AE56 2682
sub  4096g/730E604B 2004-05-23
```

D.3.350 Ryusuke SUZUKI <ryusuke@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/63D29724 2009-12-18
      Key fingerprint = B108 7109 2E62 BECB 0F78  FE65 1B9A D1BE 63D2 9724
uid                  Ryusuke SUZUKI <ryusuke@FreeBSD.org>
uid                  Ryusuke SUZUKI <ryusuke@jp.FreeBSD.org>
sub   1024g/5E4DD044 2009-12-18
```

D.3.351 Gary W. Swearingen <garys@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/FAA48AD5 2005-08-22 [expires: 2007-08-22]
      Key fingerprint = 8292 CC3E 81B5 E54F E3DD  F987 FA52 E643 FAA4 8AD5
uid                  Gary W. Swearingen <garys@freebsd.org>
sub   2048g/E34C3CA0 2005-08-22 [expires: 2007-08-22]
```

D.3.352 Yoshihiro Takahashi <nyan@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/6624859E 2012-11-18
      Key fingerprint = 1CA5 445E 7ABD BC21 AEC0  7B89 47D7 4EFF 6624 859E
uid                  Yoshihiro TAKAHASHI <nyan@furiru.org>
uid                  Yoshihiro TAKAHASHI <nyan@FreeBSD.org>
uid                  Yoshihiro TAKAHASHI <nyan@jp.FreeBSD.org>
sub   4096R/362726EA 2012-11-18
```

D.3.353 Sahil Tandon <sahil@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/C016D977 2010-04-08
      Key fingerprint = 6AD2 BA99 8E3A 8DA6 DFC1  53CF DBD0 6001 C016 D977
uid                  Sahil Tandon <sahil@tandon.net>
uid                  Sahil Tandon <sahil@FreeBSD.org>
sub   2048R/F7776FBC 2010-04-08
```

D.3.354 TAKATSU Tomonari <tota@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/67F58F29 2009-05-17
      Key fingerprint = 6940 B575 FC4A FA26 C094  279A 4B9B 6326 67F5 8F29
uid                  TAKATSU Tomonari <tota@FreeBSD.org>
sub   2048g/18B112CD 2009-05-17
```

D.3.355 Romain Tartière <romain@FreeBSD.org>

```
pub   3072R/5112336F 2010-04-09
      Key fingerprint = 8234 9A78 E7C0 B807 0B59  80FF BA4D 1D95 5112 336F
uid                  Romain Tarti&#232;re <romain@blogreen.org>
uid                  Romain Tarti&#232;re (FreeBSD) <romain@FreeBSD.org>
sub   3072R/C1B2B656 2010-04-09
sub   3072R/8F8125F4 2010-04-09
```

D.3.356 Sylvio Cesar Teixeira <sylvio@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/AA7395A1 2009-10-28
      Key fingerprint = B319 6AAF 0016 4308 6D93  E652 3C5F 21A2 AA73 95A1
uid                  Sylvio Cesar Teixeira (My key) <sylvio@FreeBSD.org>
sub   2048R/F758F556 2009-10-28
```

D.3.357 Ion-Mihai Tetcu <itetcu@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/29597D20 2013-05-02
      Key fingerprint = AB6F 39B6 605D E6B7 0D54  ED3D BCA2 129A 2959 7D20
uid                  Ion-Mihai Tetcu (FreeBSD Committer key) <itetcu@FreeBSD.org>
sub   4096R/EC9E17E3 2013-05-02
```

D.3.358 Mikhail Teterin <mi@FreeBSD.org>

```
pub  1024R/3FC71479 1995-09-08 Mikhail Teterin <mi@aldan.star89.galstar.com>
     Key fingerprint = 5F 15 EA 78 A5 40 6A 0F  14 D7 D9 EA 6E 2B DA A4
```

D.3.359 Gordon Tetlow <gordon@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/357D65FB 2002-05-14 Gordon Tetlow <gordont@gnf.org>
     Key fingerprint = 34EF AD12 10AF 560E C3AE  CE55 46ED ADF4 357D 65FB
uid                            Gordon Tetlow <gordon@FreeBSD.org>
sub  1024g/243694AB 2002-05-14
```

D.3.360 Lars Thegler <lth@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/56B0CA08 2004-05-31 Lars Thegler <lth@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = ABAE F98C EA78 1C8D 6FDD  CB27 1CA9 5A63 56B0 CA08
uid                            Lars Thegler <lars@thegler.dk>
sub  1024g/E8C58EF3 2004-05-31
```

D.3.361 Jase Thew <jase@FreeBSD.org>

```
pub   3072R/3EEAF1EB 2012-05-30
      Key fingerprint = F5FB 959F CF1B 6550 054E  2819 A484 BCDB 3EEA F1EB
uid                  Jase Thew (FreeBSD) <jase@FreeBSD.org>
uid                  Jase Thew <freebsd@beardz.net>
```

D.3.362 David Thiel <lx@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/A887A9B4 2006-11-30 [expires: 2011-11-29]
      Key fingerprint = F08F 6A12 738F C9DF 51AC  8C62 1E30 7CBE A887 A9B4
uid                  David Thiel <lx@FreeBSD.org>
sub   2048g/B9BD92C5 2006-11-30 [expires: 2011-11-29]
```

D.3.363 Fabien Thomas <fabient@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/07745930 2009-03-16
      Key fingerprint = D8AC EFA2 2FBD 7788 9628  4E8D 3F35 3B88 0774 5930
uid                  Fabien Thomas <fabient@FreeBSD.org>
sub   2048g/BC173395 2009-03-16
```

D.3.364 Thierry Thomas <thierry@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C71405A2 1997-10-11
      Key fingerprint = 3BB8 F358 C2F1 776C 65C9  AE51 73DE 698C C714 05A2
uid                  Thierry Thomas <thierry@pompo.net>
uid                  Thierry Thomas <tthomas@mail.dotcom.fr>
uid                  Thierry Thomas (FreeBSD committer) <thierry@FreeBSD.org>
sub   1024R/C5529925 2003-11-26
sub   2048g/05CF3992 2008-02-05
```

D.3.365 Andrew Thompson <thompsa@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/BC6B839B 2005-05-05
      Key fingerprint = DE74 3F49 B97C A170 C8F1  8423 CAB6 9D57 BC6B 839B
uid                  Andrew Thompson <thompsa@freebsd.org>
uid                  Andrew Thompson <andy@fud.org.nz>
sub   2048g/92E370FB 2005-05-05
```

D.3.366 Florent Thoumie <flz@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/5147DCF4 2004-12-04
      Key fingerprint = D203 AF5F F31A 63E2 BFD5  742B 3311 246D 5147 DCF4
uid                  Florent Thoumie (FreeBSD committer address) <flz@FreeBSD.org>
uid                  Florent Thoumie (flz) <florent@thoumie.net>
uid                  Florent Thoumie (flz) <flz@xbsd.org>
uid                  [jpeg image of size 1796]
sub   2048g/15D930B9 2004-12-04
```

D.3.367 Jilles Tjoelker <jilles@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/D5AE6220 2011-07-02
      Key fingerprint = 4AF5 F1CC BDD7 700B F005  79A4 A2C4 C4D4 D5AE 6220
uid                  Jilles Tjoelker <jilles@stack.nl>
uid                  Jilles Tjoelker <tjoelker@zonnet.nl>
uid                  Jilles Tjoelker (FreeBSD) <jilles@FreeBSD.org>
sub   4096R/14CB5775 2011-07-02
```

D.3.368 Ganbold Tsagaankhuu <ganbold@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/78F6425E 2008-02-26 [expires: 2013-02-24]
      Key fingerprint = 9B8E DC41 D3F4 F7FC D8EA  417C D4F7 2AEF 78F6 425E
uid                  Ganbold <ganbold@freebsd.org>
sub   2048g/716FCBF9 2008-02-26 [expires: 2013-02-24]
```

D.3.369 Michael Tuexen <tuexen@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/04EEDABE 2009-06-08
      Key fingerprint = 493A CCB8 60E6 5510 A01D  360E 8497 B854 04EE DABE
uid                  Michael Tuexen <tuexen@FreeBSD.org>
sub   2048g/F653AA03 2009-06-08
```

D.3.370 Andrew Turner <andrew@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/31B31614 2010-07-01
      Key fingerprint = 08AC 2C57 F14F FDD1 2232  B5CD AA16 EFB8 31B3 1614
uid                  Andrew Turner <andrew@freebsd.org>
uid                  Andrew Turner <andrew@fubar.geek.nz>
sub   2048R/9ACBF138 2010-07-01
```

D.3.371 Hajimu UMEMOTO <ume@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/BF9071FE 2005-03-17
      Key fingerprint = 1F00 0B9E 2164 70FC 6DC5  BF5F 04E9 F086 BF90 71FE
uid                  Hajimu UMEMOTO <ume@mahoroba.org>
uid                  Hajimu UMEMOTO <ume@FreeBSD.org>
uid                  Hajimu UMEMOTO <ume@jp.FreeBSD.org>
sub   2048g/748DB3B0 2005-03-17
```

D.3.372 Stephan Uphoff <ups@FreeBSD.org>

```
pub  2048R/D684B04A 2004-10-06 Stephan Uphoff <ups@freebsd.org>
     Key fingerprint = B5D2 04AE CA8F 7055 7474  3C85 F908 7F55 D684 B04A
uid                           Stephan Uphoff <ups@tree.com>
sub  2048R/A15F921B 2004-10-06
```

D.3.373 Bryan Venteicher <bryanv@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/E97DB7DB 2012-11-05
      Key fingerprint = 0F8F 11EF F4D2 EDCA ECEA  CB16 744C BF25 E97D B7DB
uid                  Bryan Venteicher (DITC) <bryanv@daemonintheclosset.org>
uid                  Bryan Venteicher (FreeBSD) <bryanv@freebsd.org>
```

```
sub   4096R/2EBC1A46 2012-11-05
```

D.3.374 Jacques Vidrine <nectar@FreeBSD.org>

```
pub  2048R/33C1627B 2001-07-05 Jacques A. Vidrine <nectar@celabo.org>
     Key fingerprint = CB CE 7D A0 6E 01 DC 61  E5 91 0A BE 79 17 D3 82
uid                            Jacques A. Vidrine <jvidrine@verio.net>
uid                            Jacques A. Vidrine <n@nectar.com>
uid                            Jacques A. Vidrine <jacques@vidrine.cc>
uid                            Jacques A. Vidrine <nectar@FreeBSD.org>
uid                            Jacques A. Vidrine <n@nectar.cc>

pub  1024D/1606DB95 2001-07-05 Jacques A. Vidrine <nectar@celabo.org>
     Key fingerprint = 46BC EA5B F70A CC81 5332  0832 8C32 8CFF 1606 DB95
uid                            Jacques A. Vidrine <jvidrine@verio.net>
uid                            Jacques A. Vidrine <n@nectar.com>
uid                            Jacques A. Vidrine <jacques@vidrine.cc>
uid                            Jacques A. Vidrine <nectar@FreeBSD.org>
uid                            Jacques A. Vidrine <n@nectar.cc>
sub  2048g/57EDEA6F 2001-07-05
```

D.3.375 Alberto Villa <avilla@FreeBSD.org>

```
pub   1024R/44350A8B 2010-01-24
      Key fingerprint = F740 CE4E EDDD DA9B 4A1B  1445 DF18 82EA 4435 0A8B
uid                  Alberto Villa <avilla@FreeBSD.org>
sub   1024R/F7C8254C 2010-01-24
```

D.3.376 Nicola Vitale <nivit@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/F11699E5 2006-12-05
      Key fingerprint = 2C17 C591 2C6D 82BD F3DB  F1BF 8FC9 6763 F116 99E5
uid                  Nicola Vitale (Public key for nivit@FreeBSD.org) <nivit@FreeBSD.org>
sub   2048g/4C90805D 2006-12-05
```

D.3.377 Ivan Voras <ivoras@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/569C05C8 2000-05-24
      Key fingerprint = AB9A A555 C47C B61D BF83  154C 95D9 C041 569C 05C8
uid                  Ivan Voras <ivoras@fer.hr>
uid                  Ivan Voras <ivan.voras@fer.hr>
uid                  Ivan Voras <ivoras@geri.cc.fer.hr>
uid                  [jpeg image of size 4567]
uid                  Ivan Voras <ivoras@sharanet.org>
uid                  Ivan Voras <ivoras@gmail.com>
uid                  Ivan Voras <ivoras@yahoo.com>
```

```
uid                  Ivan Voras <ivoras@freebsd.org>
uid                  Ivan Voras <ivan.voras@zg.t-com.hr>
sub   1536g/149FDD60 2000-05-24
```

D.3.378 Stefan Walter <stefan@FreeBSD.org>

```
pub   3072R/12B9E0B3 2003-03-06
      Key fingerprint = 85D8 6A49 22C7 6CD9 B011  5D6A 5691 111B 12B9 E0B3
uid                  Stefan Walter <stefan@freebsd.org>
uid                  Stefan Walter <sw@gegenunendlich.de>
sub   3072R/6D35457A 2003-03-06
```

D.3.379 Kai Wang <kaiw@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/AEB910EB 2006-09-27
      Key fingerprint = 3534 10A3 F143 B760 EF3E  BEDF 8509 6A06 AEB9 10EB
uid                  Kai Wang <kaiw@FreeBSD.org>
uid                  Kai Wang <kaiw@student.chalmers.se>
uid                  Kai Wang <kaiwang27@gmail.com>
uid                  Kai Wang <kaiw27@gmail.com>
sub   2048g/1D5AA4DD 2006-09-27
```

D.3.380 Adam Weinberger <adamw@FreeBSD.org>

```
pub   2048D/C57CF3A8 2012-11-15
      Key fingerprint = CCD9 F28A BD1D 50A1 8D08  18A7 F48B B195 C57C F3A8
uid                  Adam Weinberger (FreeBSD) <adamw@FreeBSD.org>
uid                  Adam Weinberger (adamw.org) <adamw@adamw.org>
sub   2048g/9C6D0E30 2012-11-15
```

D.3.381 Peter Wemm <peter@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/7277717F 2003-12-14 Peter Wemm <peter@wemm.org>
     Key fingerprint = 622B 2282 E92B 3BAB 57D1  A417 1512 AE52 7277 717F
uid                            Peter Wemm <peter@FreeBSD.ORG>
sub  1024g/8B40D9D1 2003-12-14
pub  1024R/D89CE319 1995-04-02 Peter Wemm <peter@netplex.com.au>
     Key fingerprint = 47 05 04 CA 4C EE F8 93  F6 DB 02 92 6D F5 58 8A
uid                            Peter Wemm <peter@perth.dialix.oz.au>
uid                            Peter Wemm <peter@haywire.dialix.com>
```

D.3.382 Nathan Whitehorn <nwhitehorn@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/FC118258 2008-07-03
      Key fingerprint = A399 BEA0 8D2B 63B3 47B5  056D 8513 5B96 FC11 8258
uid                  Nathan Whitehorn <nwhitehorn@freebsd.org>
uid                  Nathan Whitehorn <nwhitehorn@icecube.wisc.edu>
uid                  Nathan Whitehorn <nwhitehorn@physics.wisc.edu>
uid                  Nathan Whitehorn <whitehorn@wisc.edu>
sub   2048g/EDB55363 2008-07-03
```

D.3.383 Martin Wilke <miwi@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/B1E6FCE9 2009-01-31
      Key fingerprint = C022 7D60 F598 8188 2635  0F6E 74B2 4884 B1E6 FCE9
uid                  Martin Wilke <miwi@FreeBSD.org>
sub   4096g/096DA69D 2009-01-31
```

D.3.384 Nate Williams <nate@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/C2AC6BA4 2002-01-28 Nate Williams (FreeBSD) <nate@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 8EE8 5E72 8A94 51FA EA68  E001 FFF9 8AA9 C2AC 6BA4
sub  1024g/03EE46D2 2002-01-28
```

D.3.385 Steve Wills <swills@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/207B1BA1 2010-09-02 [expires: 2011-09-02]
      Key fingerprint = 98FA 414A 5C2A 0EF9 CFD0  AD0D F5CF 62B3 207B 1BA1
uid                  Steve Wills <swills@freebsd.org>
uid                  Steve Wills <steve@mouf.net>
sub   2048R/E9B254FD 2010-09-02 [expires: 2011-09-02]
```

D.3.386 Thomas Wintergerst <twinterg@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/C45CB978 2006-01-08
      Key fingerprint = 04EE 8114 7C6D 22CE CDC8  D7F8 112D 01DB C45C B978
uid                  Thomas Wintergerst <twinterg@gmx.de>
uid                  Thomas Wintergerst <twinterg@freebsd.org>
uid                  Thomas Wintergerst
uid                  Thomas Wintergerst <thomas.wintergerst@nord-com.net>
uid                  Thomas Wintergerst <thomas.wintergerst@materna.de>
sub   2048g/3BEBEF8A 2006-01-08
sub   1024D/8F631374 2006-01-08
sub   2048g/34F631DC 2006-01-08
```

D.3.387 Garrett Wollman <wollman@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/0B92FAEA 2000-01-20 Garrett Wollman <wollman@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 4627 19AF 4649 31BF DE2E  3C66 3ECF 741B 0B92 FAEA
sub  1024g/90D5EBC2 2000-01-20
```

D.3.388 Jörg Wunsch <joerg@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/69A85873 2001-12-11 Joerg Wunsch <j@uriah.heep.sax.de>
     Key fingerprint = 5E84 F980 C3CA FD4B B584  1070 F48C A81B 69A8 5873
pub  1024D/69A85873 2001-12-11 Joerg Wunsch <j@uriah.heep.sax.de>
uid                            Joerg Wunsch <joerg_wunsch@interface-systems.de>
uid                            Joerg Wunsch <joerg@FreeBSD.org>
uid                            Joerg Wunsch <j@ida.interface-business.de>
sub  1024g/21DC9924 2001-12-11
```

D.3.389 David Xu <davidxu@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/48F2BDAB 2006-07-13 [expires: 2009-07-12]
      Key fingerprint = 7182 434F 8809 A4AF 9AE8  F1B5 12F6 3390 48F2 BDAB
uid                  David Xu <davidxu@freebsd.org>
sub   4096g/ED7DB38A 2006-07-13 [expires: 2009-07-12]
```

D.3.390 Maksim Yevmenkin <emax@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/F050D2DD 2003-10-01 Maksim Yevmenkin <m_evmenkin@yahoo.com>
     Key fingerprint = 8F3F D359 E318 5641 8C81  34AD 791D 53F5 F050 D2DD
```

D.3.391 Bjoern A. Zeeb <bz@FreeBSD.org>

```
pub   1024D/3CCF1842 2007-02-20
      Key fingerprint = 1400 3F19 8FEF A3E7 7207  EE8D 2B58 B8F8 3CCF 1842
uid                  Bjoern A. Zeeb <bz@zabbadoz.net>
uid                  Bjoern A. Zeeb <bzeeb@zabbadoz.net>
uid                  Bjoern A. Zeeb <bz@FreeBSD.org>
uid                  Bjoern A. Zeeb <bzeeb-lists@lists.zabbadoz.net>
sub   4096g/F36BDC5D 2007-02-20
```

D.3.392 Niclas Zeising <zeising@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/EA4BF1EC 2012-11-28 [expires: 2013-12-31]
      Key fingerprint = A8DE D126 D346 E9CB 6176  AECB 0401 4392 EA4B F1EC
uid                  Niclas Zeising <zeising@daemonic.se>
uid                  Niclas Zeising (FreeBSD Project) <zeising@freebsd.org>
```

```
uid                  Niclas Zeising (Lysator ACS) <zeising@lysator.liu.se>
sub   4096R/BB8B5551 2012-11-29 [expires: 2013-12-31]
sub   4096R/B8D43CD2 2012-11-29 [expires: 2013-12-31]
```

D.3.393 Alexey Zelkin <phantom@FreeBSD.org>

```
pub  1024D/9196B7D9 2002-01-28 Alexey Zelkin <phantom@FreeBSD.org>
     Key fingerprint = 4465 F2A4 28C1 C2E4 BB95  1EA0 C70D 4964 9196 B7D9
sub  1024g/E590ABA4 2002-01-28
```

D.3.394 Sepherosa Ziehau <sephe@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/3E51FB42 2005-10-21
      Key fingerprint = 5F47 3861 7ABA 8773 9E32  0474 5C33 841C 3E51 FB42
uid                  Sepherosa Ziehau (freebsd) <sephe@freebsd.org>
uid                  Sepherosa Ziehau (sephe) <sepherosa@gmail.com>
sub   2048R/7AA31321 2005-10-21
```

D.3.395 Andrey Zonov <zont@FreeBSD.org>

```
pub   2048R/E8A68B1C 2012-08-17 [expires: 2016-08-17]
      Key fingerprint = 3DFF AA2F C10A A979 2FB9  A764 F145 4BB6 E8A6 8B1C
uid                  Andrey Zonov <zont@FreeBSD.org>
uid                  Andrey Zonov <andrey@zonov.org>
sub   2048R/57FC2BD3 2012-08-17 [expires: 2016-08-17]
```

Λεξικό του FreeBSD

Αυτό το λεξικό περιέχει όρους και ακρωνύμια που χρησιμοποιούνται από την κοινότητα κι από τα κείμενα της τεκμηρίωσης του FreeBSD.

A

ACL

Ääßôå: Access Control List

ACPI

Ääßôå: Advanced Configuration and Power Interface

AMD

Ääßôå: Automatic Mount Daemon

AML

Ääßôå: ACPI Machine Language

API

Ääßôå: Application Programming Interface

APIC

Ääßôå: Advanced Programmable Interrupt Controller

APM

Ääßôå: Advanced Power Management

APOP

Ääßôå: Authenticated Post Office Protocol

ASL

Ääßôå: ACPI Source Language

ATA

Ääßôå: Advanced Technology Attachment

ATM

Ääßôå: Asynchronous Transfer Mode

ACPI Machine Language

Ψευδοκώδικας, που εκτελείται από ένα virtual machine *σε κ΄αθε λειτουργικό σύστημα συμβατό με το πρότυπο* ACPI, *παρέχοντας ένα τρόπο επικοινωνίας του υλικού με το τεκμηριωμένο* interface *το οποίο χρησιμοποιεί το ίδιο το λειτουργικό σύστημα.*

ACPI Source Language

Η γλώσσα προγραμματισμού με την οποία γράφεται η AML.

Access Control List

Μια λίστα από άδειες και δικαιώματα προσπέλασης, η οποία έχει συνδεθεί με ένα αντικείμενο, όπως π.χ. ένα αρχείο ή μια δικτυακή συσκευή.

Advanced Configuration and Power Interface

Ένα πρότυπο το οποίο καθορίζει τον τρόπο επικοινωνίας του υλικού με το λειτουργικό σύστημα. Ο σκοπός ύπαρξης του ACPI είναι να μπορεί το ΛΣ να επικοινωνήσει με το υλικό ενός υπολογιστή και να εκμεταλλευτεί όσο το δυνατόν καλύτερα αυτό το υλικό, ακόμη κι αν δεν ξέρει τα πάντα για αυτό. Το ACPI αποτελεί μετεξέλιξη των APM, PNPBIOS και αντίστοιχων τεχνολογιών, τις οποίες και αντικαθιστά. Το ACPI παρέχει τη δυνατότητα να ελέγξουμε την καταν΄αλωση ισχύος, την αναστολή λειτουργίας του συστήματος, την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση συσκευών, κλπ.

Application Programming Interface

Ένα σύνολο από διεργασίες, πρωτόκολλα και εργαλεία που καθορίζουν τον αναγνωρισμένο τρόπο επικοινωνίας μεταξύ δύο ή περισσότερων τμημάτων λογισμικού. Σε αυτά περιλαμβάνονται πληροφορίες για το πως, πότε, και γιατί τα τμήματα αυτά λογισμικού θα συνεργάζονται, και τι είδους δεδομένα μπορούν να ανταλλάξουν, να μοιραστούν ή να επεξεργαστούν.

Advanced Power Management

Ένα API το οποίο παρέχει στο λειτουργικό σύστημα τη δυνατότητα να συνεργαστεί με το BIOS επιτυγχάνοντας καλύτερη διαχείριση της ισχύος του συστήματος. Το APM έχει αντικατασταθεί από το πρότυπο ACPI, το οποίο είναι πιο ολοκληρωμένο και πιο ευέλικτο από το APM.

Advanced Programmable Interrupt Controller

Advanced Technology Attachment

Asynchronous Transfer Mode

Authenticated Post Office Protocol

Automatic Mount Daemon

Μια υπηρεσία συστήματος η οποία υλοποιεί την αυτόματη προσ΄αρτηση συστημ΄ατων αρχείων όταν γίνεται προσπ΄αθεια προσπέλασης ενός αρχείου ή καταλόγου που περιέχεται σε αυτ΄α.

B

BAR

Äåßôå: Base Address Register

BIND

Äåßôå: Berkeley Internet Name Domain

BIOS

Äåßôå: Basic Input/Output System

BSD

Äåßôå: Berkeley Software Distribution

Base Address Register

Οι καταχωρητές που καθορίζουν την αρχική διεύθυνση μνήμης στην οποία απαντ΄α μια συσκευή PCI.

Basic Input/Output System

Ο ακριβής ορισμός του BIOS *εξαρτ΄αται λίγο και από τα συμφραζόμενα. Κ΄αποιοι αναφέρονται σε αυτό ως το* ROM chip *που υλοποιεί βασικές λειτουργίες επικοινωνίας μεταξύ υλικού και λογισμικού. Άλλοι αναφέρονται σε αυτό ως ένα βασικό σετ από ρουτίνες για την εκκίνηση του συστήματος. Άλλες φορές ο όρος* BIOS *αναφέρεται στην οθόνη και το μενού με το οποίο ρυθμίζεται η διαδικασία εκκίνησης του συστήματος. Ο όρος* BIOS *αναφέρεται συνήθως για συστήματα* PC, *αλλ΄α η λειτουργικότητα που υλοποιεί υπ΄αρχει με παρόμοιο τρόπο και σε σχεδόν όλα τα ΄αλλα συστήματα.*

Berkeley Internet Name Domain

Μια υλοποίηση του πρωτοκόλλου DNS.

Berkeley Software Distribution

Αυτό είναι το όνομα που έδωσε το Computer Systems Research Group (CSRG) στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια στο Berkeley (http://www.berkeley.edu) στις βελτιώσεις και μεταβολές που έκανε στο UNIX 32V της A&T. Το FreeBSD είναι ένας απόγονος της δουλειάς του CSRG.

Bikeshed Building

Ένα φαινόμενο κατά τη διάρκεια του οποίου πολύς κόσμος λέει τη γνώμη του για ένα αδιάφορο ή ασήμαντο θέμα, ενώ την ίδια στιγμή ένα πολύπλοκο (αρχικό) θέμα μένει εκτός ενδιαφέροντος. Δείτε και τη λίστα FAQ του FreeBSD (../faq/misc.html#BIKESHED-PAINTING) για την καταγωγή του όρου.

C

CD

Äåßôå: Carrier Detect

CHAP

Äåßôå: Challenge Handshake Authentication Protocol

CLIP

Äåßôå: Classical IP over ATM

COFF

Äåßôå: Common Object File Format

CPU

Äåßôå: Central Processing Unit

CTS

Äåßôå: Clear To Send

CVS

Äåßôå: Concurrent Versions System

Carrier Detect

Ένα σήμα RS232C που υποδεικνύει ότι ανιχνεύθηκε φέρον σήμα (carrier).

Central Processing Unit

Ε μονάδα που είναι γνωστή και ως "επεξεργαστής". Αυτή είναι ο εγκέφαλος ενός υπολογιστή, στον οποίο γίνονται όλοι οι υπολογισμοί. Υπάρχουν πολλές αρχιτεκτονικές σχεδίασης

επεξεργαστών, με διάφορα σύνολα εντολών. Οι πιο γνωστές είναι οι αρχιτεκτονικές Intel-x86 και οι παράγωγές της, η Sun SPARC, η PowerPC και η Alpha.

Challenge Handshake Authentication Protocol

Μια μέθοδος πιστοποίησης αυθεντικότητας ενός χρήστη, η οποία βασίζεται σε μια μυστική πληροφορία την οποία γνωρίζει τόσο ο πελάτης όσο και ο εξυπηρετητής.

Classical IP over ATM

Clear To Send

Ένα σήμα RS232C που δίνει άδεια στο απομακρυσμένο σύστημα να στείλει δεδομένα.

Äåßôå Åðßóçò: Request To Send.

Common Object File Format

Concurrent Versions System

Ένα σύστημα διαχείρισης εκδόσεων αρχείων (version control system). Παρέχει τη δυνατότητα να επεξεργαζόμαστε και να κρατάμε ιστορικό αλλαγών για πολλές εκδόσεις ενός συνόλου αρχείων. Το CVS παρέχει τη δυνατότητα να εξάγουμε, να συγχωνεύσουμε (merge) και να αναιρέσουμε (revert) οποιαδήποτε αλλαγή ή ομάδα αλλαγών. Επίσης μας δίνει τη δυνατότητα να κρατάμε ιστορικό κάθε αλλαγής, με πληροφορίες όπως ποιες αλλαγές έχουν γίνει, από ποιόν, πότε και γιατί.

D

DAC

Äåßôå: Discretionary Access Control

DDB

Äåßôå: Debugger

DES

Äåßôå: Data Encryption Standard

DHCP

Äåßôå: Dynamic Host Configuration Protocol

DNS

Äåßôå: Domain Name System

DSDT

Äåßôå: Differentiated System Description Table

DSR

Äåßôå: Data Set Ready

DTR

Äåßôå: Data Terminal Ready

DVMRP

Äåßôå: Distance-Vector Multicast Routing Protocol

Discretionary Access Control

Data Encryption Standard

Μια μέθοδος κρυπτογράφησης πληροφορίας, η οποία παλιότερα αποτελούσε τη βασική μέθοδο κρυπτογράφησης των κωδικών (passwords) στο UNIX. Χρησιμοποιούνταν επίσης και από τη συνάρτηση crypt(3).

Data Set Ready

Ένα σήμα RS232C το οποίο στέλνεται από το modem στον υπολογιστή ή το τερματικό, ως ένδειξη της ετοιμότητας για λήψη ή αποστολή δεδομένων.

Äåßôå Åðßóçò: Data Terminal Ready.

Data Terminal Ready

Ένα σήμα RS232C το οποίο στέλνεται από τον υπολογιστή ή το τερματικό στο modem, ως ένδειξη της ετοιμότητας για λήψη ή αποστολή δεδομένων.

Debugger

Ένα διαδραστικό (interactive) υποσύστημα του πυρήνα, το οποίο παρέχει εργαλεία για εξέταση της κατάστασης του συστήματος. Συχνά χρησιμοποιείται αφού το σύστημα έχει σταματήσει να λειτουργεί κανονικά, για να καταλάβουμε όσο περισσότερα πράγματα μπορούμε σχετικά με τις αιτίες του προβλήματος.

Differentiated System Description Table

Ένας πίνακας του ACPI που παρέχει βασικές πληροφορίες ρυθμίσεων σχετικά με το βασικό σύστημα.

Distance-Vector Multicast Routing Protocol

Domain Name System

Το σύστημα που μετατρέπει το ευαν΄αγνωστο, συμβολικό όνομα κ΄αθε μηχανήματος (hostname), *όπως π.χ. το* `mail.example.net`, *στην αριθμητική διεύθυνση* Internet *που του αντιστοιχεί και το αν΄αποδο.*

Dynamic Host Configuration Protocol

Ένα σύστημα δυναμικής αν΄αθεσης διευθύνσεων IP. *Κ΄αθε υπολογιστής* (host) *μπορεί να ζητήσει μια διεύθυνση* IP *από έναν εξυπηρετητή* DHCP. *Ε αν΄αθεση της διεύθυνσης λέγεται και* “lease”.

E

ECOFF

Äåßôå: Extended COFF

ELF

Äåßôå: Executable and Linking Format

ESP

Äåßôå: Encapsulated Security Payload

Encapsulated Security Payload

Executable and Linking Format

Extended COFF

F

FADT

Äåßôå: Fixed ACPI Description Table

FAT

Äåßôå: File Allocation Table

FAT16

Äåßôå: File Allocation Table (16-bit)

FTP

Äåßôå: File Transfer Protocol

File Allocation Table

File Allocation Table (16-bit)

File Transfer Protocol

Ένα μέλος της οικογένειας πρωτοκόλλων υψηλού επιπέδου, τα οποία έχουν υλοποιηθεί με βάση το TCP για τη μεταφορά αρχείων σε ένα δίκτυο TCP/IP.

Fixed ACPI Description Table

G

GUI

Äåßôå: Graphical User Interface

Giant

Το όνομα ενός μηχανισμού αμοιβαίου αποκλεισμού (ένα `sleep mutex`) που προστατεύει ένα μεγάλο μέρος των πηγών του πυρήνα. Παρόλο που ένας τέτοιος απλός μηχανισμός ήταν αρκετός σε παλιότερες εποχές (που ένα μηχάνημα μπορεί να έτρεχε το πολύ μερικές δεκάδες διεργασίες, είχε μια κάρτα δικτύου και φυσικά μόνο ένα επεξεργαστή) σήμερα πλέον αποτελεί πηγή απαράδεκτης καθυστέρησης. Η ομάδα ανάπτυξης του FreeBSD εργάζεται σκληρά για να αντικαταστήσει το Giant με πιο μοντέρνους, λεπτούς μηχανισμούς αμοιβαίου αποκλεισμού, οι οποίοι θα επιτρέπουν μεγαλύτερο βαθμό παραλληλισμού τόσο σε μηχανήματα με ένα όσο και σε σταθμούς εργασίας με πολλούς επεξεργαστές.

Graphical User Interface

Ένα διαδραστικό σύστημα επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και μηχανής, βασισμένο σε εικόνες (graphics).

H

HTML

Äåßôå: HyperText Markup Language

HUP

Äåßôå: HangUp

HangUp

HyperText Markup Language

Η γλώσσα περιγραφής κειμένου (markup language) που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ιστοσελίδων (web pages).

I

I/O

Äåßôå: Input/Output

IASL

Äåßôå: Intel's ASL compiler

IMAP

Äåßôå: Internet Message Access Protocol

IP

Äåßôå: Internet Protocol

IPFW

Äåßôå: IP Firewall

IPP

Äåßôå: Internet Printing Protocol

IPv4

Äåßôå: IP Version 4

IPv6

Äåßôå: IP Version 6

ISP

Äåßôå: Internet Service Provider

IP Firewall

IP Version 4

Η έκδοση 4 *του πρωτοκόλλου* IP, *η οποία χρησιμοποιεί* 32 bits *για την διευθυνσιοδότηση. Η έκδοση αυτή εξακολουθεί να είναι η πλέον χρησιμοποιούμενη, αλλά αντικαθίσταται σταδιακά με την έκδοση* IPv6.

Äåßôå Åðßóçò: IP Version 6.

IP Version 6

Η νέα έκδοση του πρωτοκόλλου IP. *Η δημιουργία του κρίθηκε αναγκαία καθώς η περιοχή διευθύνσεων του* IPv4 *κοντεύει να εξαντληθεί. Η έκδοση αυτή χρησιμοποιεί* 128 bits *για τη διευθυνσιοδότηση.*

Input/Output

Intel's ASL compiler

Ο μεταγλωττιστής της Intel *για τη μετατροπή του* ASL *σε* AML.

Internet Message Access Protocol

Ένα *πρωτόκολλο για πρόσβαση των μηνυμάτων ταχυδρομείου που βρίσκονται σε ένα εξυπηρετητή ταχυδρομείου. Τυπικά, τα μηνύματα μένουν αποθηκευμένα στον εξυπηρετητή αντί να μεταφορτώνονται στον πρόγραμμα λήψης* email *του πελάτη.*

Äåßôå Åðßóçò: Post Office Protocol Version 3.

Internet Printing Protocol

Internet Protocol

Το πρωτόκολλο μετάδοσης πακέτων, το οποίο αποτελεί το βασικό πρωτόκολλο στο Internet. Αναπτύχθηκε αρχικά στο τμήμα Αμύνης των ΕΠΑ και αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό κομμάτι του πρωτοκόλλου TCP/IP. Χωρίς το πρωτόκολλο αυτό, το Internet δεν θα είχε εξελιχθεί σε αυτό που είναι σήμερα. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε το RFC 791 (ftp://ftp.rfc-editor.org/in-notes/rfc791.txt).

Internet Service Provider

Μια εταιρία που παρέχει υπηρεσίες πρόσβασης στο Internet.

K

KAME

Ο Ιαπωνικός όρος για τη "χελώνα". Ο όρος KAME χρησιμοποιείται στους κύκλους της πληροφορικής για αναφορά στο KAME Project (http://www.kame.net/), το οποίο εργάζεται προς μια υλοποίηση του IPv6.

KDC

Äåßôå: Key Distribution Center

KLD

Äåßôå: Kernel ld(1)

KSE

Äåßôå: Kernel Scheduler Entities

KVA

Äåßôå: Kernel Virtual Address

Kbps

Äåßôå: Kilo Bits Per Second

Kernel ld(1)

Μια μέθοδος δυναμικής φόρτωσης λειτουργικότητας στον πυρήνα του FreeBSD χωρίς να χρειάζεται επανεκκίνηση του συστήματος.

Kernel Scheduler Entities

Ένας μηχανισμός του πυρήνα για υποστήριξη πολυνηματικής επεξεργασίας. Δείτε τη σελίδα της ομάδας εργασίας των KSE (http://www.FreeBSD.org/kse) για περισσότερες λεπτομέρειες.

Kernel Virtual Address

Key Distribution Center

Kilo Bits Per Second

Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του εύρους ζώνης (την ποσότητα των δεδομένων που περνάει από κάποιο συγκεκριμένο σημείο σε ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα). Εναλλακτικά προθέματα για το Kilo περιλαμβάνουν τα Mega, Giga, Tera, κ.ο.κ.

L

LAN

Ääßôå: Local Area Network

LOR

Ääßôå: Lock Order Reversal

LPD

Ääßôå: Line Printer Daemon

Line Printer Daemon

Local Area Network

Δίκτυο που χρησιμοποιείται σε μια τοπική περιοχή, π.χ. γραφείο, σπίτι κ.ο.κ.

Lock Order Reversal

Ο πυρήνας του FreeBSD χρησιμοποιεί ένα αριθμό από resource locks για να διαχειρίζεται την πρόσβαση στις διάφορες πηγές του. Ένας μηχανισμός διάγνωσης προβλημάτων με αυτά τα locks, ο οποίος λέγεται witness(4), περιλαμβάνεται στους πειραματικούς πυρήνες (αλλά αφαιρείται από τους πυρήνες των σταθερών εκδόσεων) κι ελέγχει κατά την ώρα λειτουργίας του πυρήνα την πιθανότητα προβλημάτων deadlock. (Ο μηχανισμός witness(4) είναι βασικά αρκετά

συντηρητικός στους ελέγχους που κάνει, οπότε είναι πιθανόν κάποια από τα διαγνωστικά μηνύματα του να είναι υπερβολικά.) Ένα διαγνωστικό μήνυμα από το μηχανισμό αυτό σημαίνει ότι "αν είστε αρκετά άτυχοι, ένα deadlock μπορεί να συμβεί στο σημείο αυτό".

Τα πραγματικά LOR, συνήθως, διορθώνονται γρήγορα, οπότε να ελέγχετε τη http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-current και τη σελίδα των LOR που είναι γνωστά μέχρι σήμερα (http://sources.zabbadoz.net/freebsd/lor.html) πριν στείλετε μήνυμα σε κάποια από τις λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

M

MAC

Äåßôå: Mandatory Access Control

MADT

Äåßôå: Multiple APIC Description Table

MFC

Äåßôå: Merge From Current

MFP4

Äåßôå: Merge From Perforce

MFS

Äåßôå: Merge From Stable

MIT

Äåßôå: Massachusetts Institute of Technology

MLS

Äåßôå: Multi-Level Security

MOTD

Äåßôå: Message Of The Day

MTA

Äåßôå: Mail Transfer Agent

MUA

Äåßôå: Mail User Agent

Mail Transfer Agent

Μια εφαρμογή που χρησιμοποιείται για την μεταφορά email. Κατά παράδοση, το MTA αποτελούσε τμήμα του βασικού συστήματος του BSD. Σήμερα, το sendmail περιλαμβάνεται στο βασικό σύστημα αλλά υπάρχουν και πολλά άλλα MTAs, όπως τα postfix, qmail και Exim.

Mail User Agent

Μια εφαρμογή για τη διαχείριση, αν΄αγνωση μηνυμ΄ατων ηλεκτρονικής αλληλογραφίας και την αποστολή απαντήσεων σε αυτ΄α.

Mandatory Access Control

Massachusetts Institute of Technology

Merge From Current

Ε συγχώνευση ή μεταφορ΄α ενός χαρακτηριστικού ή μιας διόρθωσης από τον κλ΄αδο αν΄απτυξης -CURRENT σε ένα ΄αλλο κλ΄αδο (συνήθως ένα από τους κλ΄αδους -STABLE).

Merge From Perforce

Ε συγχώνευση ή μεταφορ΄α ενός χαρακτηριστικού ή μιας διόρθωσης από το αποθετήριο Perforce στον κλ΄αδο αν΄απτυξης -CURRENT.

Äåßôå Åðßóçò: Perforce.

Merge From Stable

Ε φυσιολογική διαδικασία αν΄απτυξης του FreeBSD βασίζεται στο ότι κ΄αθε αλλαγή γίνεται πρώτα στο -CURRENT branch για να δοκιμαστεί πριν ενσωματωθεί στο -STABLE. Μόνο σε πολύ ειδικές περιπτώσεις γίνεται κ΄αποια αλλαγή πρώτα στο -STABLE και μετ΄α στο -CURRENT.

Ο ίδιος όρος χρησιμοποιείται όταν μια αλλαγή μεταφέρεται από το -STABLE branch σε κ΄αποιο από τα security branches.

Äåßôå Åðßóçò: Merge From Current.

Message Of The Day

Ένα μήνυμα το οποίο εμφανίζεται συνήθως κατ΄α τη διαδικασία εισόδου και χρησιμοποιείται συχν΄α για τη διανομή πληροφοριών στους χρήστες του συστήματος.

Multi-Level Security

Multiple APIC Description Table

N

NAT

Äåßôå: Network Address Translation

NDISulator

Äåßôå: Project Evil

NFS

Äåßôå: Network File System

NTFS

Äåßôå: New Technology File System

NTP

Äåßôå: Network Time Protocol

Network Address Translation

Μια τεχνική κατ΄α την οποία τα πακέτα IP μεταβ΄αλλονται κατ΄α την έξοδο τους από μια πύλη δικτύου (gateway), επιτρέποντας έτσι σε πολλ΄α μηχανήματα που βρίσκονται πίσω από την πύλη να μοιρ΄αζονται μια κοινή εξωτερική διεύθυνση IP.

Network File System

New Technology File System

Ένα σύστημα αρχείων που αναπτύχθηκε από τη Microsoft και διανέμεται με τα λειτουργικ΄α τύπου “New Technology”, π.χ. τα Windows 2000, Windows NT και Windows XP.

Network Time Protocol

Ένας τρόπος συγχρονισμού του ρολογιού πραγματικού χρόνου μέσω δικτύου.

O

OBE

Äåßôå: Overtaken By Events

ODMR

Äåßôå: On-Demand Mail Relay

OS

Äåßôå: Operating System

On-Demand Mail Relay

Operating System

Ένα σύνολο προγραμμ΄ατων, βιβλιοθηκών και εργαλείων τα οποία παρέχουν πρόσβαση στους πόρους υλικού του υπολογιστή. Τα σημεριν΄α λειτουργικ΄α συστήματα κυμαίνονται από απλοϊκές υλοποιήσεις με δυνατότητα εκτέλεσης ενός μόνο προγρ΄αμματος κ΄αθε φορ΄α και με δυνατότητα πρόσβασης σε μια μόνο συσκευή, ως και συστήματα που υποστηρίζουν πολλαπλ΄α προγρ΄αμματα και χρήστες με δυνατότητα εξυπηρέτησης χιλι΄αδων χρηστών κ΄αθε στιγμή. Κ΄αθε χρήστης μπορεί να εκτελεί δεκ΄αδες διαφορετικές εφαρμογές.

Overtaken By Events

Χρησιμοποιείται για να περιγρ΄αψει μια προτεινόμενη αλλαγή (όπως μια Αναφορ΄α Προβλήματος ή μια αίτηση για κ΄αποιο νέο χαρακτηριστικό) που δεν ισχύει πλέον ή δεν έχει αξία λόγω κ΄αποιας πρόσφατης αλλαγής στο FreeBSD, αλλαγές σε κ΄αποιο πρότυπο, επειδή το σχετικό υλικό θεωρείται πλέον ξεπερασμένο, κλπ.

P

p4

Äåßôå: Perforce

PAE

Äåßôå: Physical Address Extensions

PAM

Äåßôå: Pluggable Authentication Modules

PAP

Äåßôå: Password Authentication Protocol

PC

Äåßôå: Personal Computer

PCNSFD

Äåßôå: Personal Computer Network File System Daemon

PDF

Äåßôå: Portable Document Format

PID

Äåßôå: Process ID

POLA

Äåßôå: Principle Of Least Astonishment

POP

Äåßôå: Post Office Protocol

POP3

Äåßôå: Post Office Protocol Version 3

PPD

Äåßôå: PostScript Printer Description

PPP

Äåßôå: Point-to-Point Protocol

PPPoA

Äåßôå: PPP over ATM

PPPoE

Äåßôå: PPP over Ethernet

PPP over ATM

PPP over Ethernet

PR

Äåßôå: Problem Report

PXE

Äåßôå: Preboot eXecution Environment

Password Authentication Protocol

Perforce

Ένα σύστημα ελέγχου εκδόσεων το οποίο γράφεται από την Perforce Software (http://www.perforce.com/) και το οποίο είναι πιο προχωρημένο από το CVS. Αν και δεν είναι ανοικτού κώδικα, η χρήση του είναι ελεύθερη σε έργα ανοικτού κώδικα όπως το FreeBSD.

Κάποια μέλη της ομάδας ανάπτυξης του FreeBSD χρησιμοποιούν ένα αποθετήριο Perforce ως πειραματική περιοχή για κώδικα που θεωρείται ιδιαίτερα πειραματικός ακόμα και για τον κλάδο -CURRENT.

Personal Computer

Personal Computer Network File System Daemon

Physical Address Extensions

Μια μέθοδος για ενεργοποίηση πρόσβασης μέχρι και σε 64 GB RAM σε συστήματα τα οποία διαθέτουν μόνο 32 bit περιοχή διευθύνσεων (διαφορετικά θα περιορίζονταν σε 4 GB χωρίς PAE).

Pluggable Authentication Modules

Point-to-Point Protocol

Pointy Hat

Ένα μυθικό σχεδόν καπέλο, που μοιάζει πολύ με ένα `dunce cap`, το οποίο χαρίζεται στα μέλη της ομάδας ανάπτυξης του FreeBSD όταν δημιουργούν προβλήματα με τη μεταγλώττιση του FreeBSD, όταν κάνουν αλλαγές που δεν χρειάζονται, ή γενικά σε οποιαδήποτε περίπτωση προκαλούν προβλήματα στον κώδικα. Γενικά, όλα τα μέλη της ομάδας ανάπτυξης που κάνουν πραγματικά δουλειά μαζεύουν σχετικά σύντομα μια μεγάλη συλλογή από αυτά τα καπελάκια. Η χρήση του όρου είναι (σχεδόν πάντοτε) χιουμοριστική.

Portable Document Format

Post Office Protocol

Äåßôå Åðßóçò: Post Office Protocol Version 3.

Post Office Protocol Version 3

Ένα πρωτόκολλο για πρόσβαση των μηνυμάτων σε ένα εξυπηρετητή ταχυδρομείου. Στο πρωτόκολλο αυτό, τα μηνύματα μεταφορτώνονται από τον εξυπηρετητή στον πελάτη, αντί να παραμένουν στον εξυπηρετητή.

Äåßôå Åðßóçò: Internet Message Access Protocol.

PostScript Printer Description

Preboot eXecution Environment

Principle Of Least Astonishment

Καθώς αναπτύσσεται το FreeBSD οι αλλαγές που είναι ορατές στον τελικό χρήστη πρέπει να προκαλούν όσο το δυνατόν μικρότερες και λιγότερες εκπλήξεις. Για παράδειγμα, η άσκοπη μετονομασία μεταβλητών που επηρεάζουν την έναρξη του συστήματος στο αρχείο `/etc/defaults/rc.conf` θεωρείται παραβίαση του POLA. Τα μέλη της ομάδας ανάπτυξης έχουν κατά νου τους το POLA όταν κάνουν αλλαγές στο σύστημα οι οποίες επηρεάζουν τον τελικό χρήστη.

Problem Report

Μια περιγραφή κάποιου είδους προβλήματος το οποίο βρέθηκε στον πηγαίο κώδικα ή στην τεκμηρίωση του FreeBSD. Δείτε το άρθρο Γράφοντας Αναφορές Προβλημάτων για το FreeBSD (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/articles/problem-reports/index.html).

Process ID

Ένας αριθμός που αναγνωρίζει με μοναδικό τρόπο μια διεργασία του συστήματος και μας επιτρέπει να δράσουμε σε αυτή.

Project Evil

Ο πραγματικός τίτλος του NDISulator που έγραψε ο Bill Paul, ο οποίος το ονόμασε έτσι για να δείξει πόσο απαίσιο είναι (από φιλοσοφικής άποψης) να υπάρχει η ανάγκη για κάτι τέτοιο. Το NDISulator είναι ένα ειδικό άρθρωμα συμβατότητας το οποίο επιτρέπει σε οδηγούς συσκευών δικτύου τύπου Microsoft Windows™ NDIS miniport να χρησιμοποιηθούν στο FreeBSD/i386. Αυτός είναι συνήθως ο μόνος τρόπος να χρησιμοποιηθούν κάρτες δικτύου των οποίων οι οδηγοί δεν είναι διαθέσιμοι σε μορφή ελεύθερου ή ανοιχτού λογισμικού. Δείτε και το αρχείο `src/sys/compat/ndis/subr_ndis.c` για περισσότερες λεπτομέρειες.

R

RA

Äåßôå: Router Advertisement

RAID

Äåßôå: Redundant Array of Inexpensive Disks

RAM

Äåßôå: Random Access Memory

RD

Äåßôå: Received Data

RFC

Äåßôå: Request For Comments

RISC

Äåßôå: Reduced Instruction Set Computer

RPC

Äåßôå: Remote Procedure Call

RS232C

Äåßôå: Recommended Standard 232C

RTS

Äåßôå: Request To Send

Random Access Memory

Revision Control System

Το *Revision Control System* (RCS) είναι ένα από τα παλιότερα συστήματα που υλοποιούν "έλεγχο εκδόσεων" για απλ΄α αρχεία. Επιτρέπει την αποθήκευση, αν΄ακτηση, αρχειοθέτηση, καταγραφή, αναγνώριση και συγχώνευση πολλαπλών εκδόσεων για κ΄αθε αρχείο. Το RCS αποτελείται από πολλ΄α μικρ΄α εργαλεία που συνεργ΄αζονται μεταξύ τους. Δεν διαθέτει ορισμένα από τα χαρακτηριστικ΄α που παρέχονται από πιο μοντέρνα συστήματα ελέγχου εκδόσεων, αλλ΄α είναι πολύ εύκολο στην εγκατ΄ασταση και ρύθμιση και πολύ απλό στη χρήση για μικρό αριθμό ελεγχόμενων αρχείων. Το RCS διατίθεται πρακτικ΄α για κ΄αθε λειτουργικό που βασίζεται στις αρχές λειτουργίας του UNIX.

Äåßôå Åðßóçò: Concurrent Versions System, Subversion.

Received Data

Ένα καλώδιο ή ακροδέκτης του RS232C στο οποίο γίνεται λήψη δεδομένων.

Äåßôå Åðßóçò: Transmitted Data.

Recommended Standard 232C

Ένα πρότυπο για επικοινωνία μεταξύ σειριακών συσκευών.

Reduced Instruction Set Computer

Μια προσέγγιση στη σχεδίαση επεξεργαστών που απλοποιεί το είδος των λειτουργιών που μπορεί να εκτελέσει το υλικό ώστε να να είναι κατ΄α το δυνατόν γενικού σκοπού. Αυτό οδηγεί σε χαμηλότερη καταν΄αλωση ενέργειας, χρησιμοποιεί λιγότερους ημιαγωγούς και σε ορισμένες περιπτώσεις επιτυγχ΄ανει καλύτερη απόδοση και αυξημένη πυκνότητα κώδικα. Παραδείγματα επεξεργαστών RISC περιλαμβ΄ανουν τους Alpha, SPARC, ARM και PowerPC.

Redundant Array of Inexpensive Disks

Remote Procedure Call

repocopy

Äåßôå: Repository Copy

Repository Copy

Απευθείας αντιγραφή αρχείων μέσα σε ένα αποθετήριο CVS.

Χωρίς τη διαδικασία του repocopy, αν ένα αρχείο χρει΄αζεται να αντιγραφεί ή να μεταφερθεί σε ένα ΄αλλο σημείο μέσα στο αποθετήριο, ο committer θα πρέπει να εκτελέσει την εντολή `cvs add` για να τοποθετήσει το αρχείο στην νέα του θέση και έπειτα την εντολή `cvs rm` στο παλιό αρχείο για να το διαγρ΄αψει.

Το μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι δεν αντιγρ΄αφεται το ιστορικό (οι καταχωρήσεις στο αρχείο καταγραφής του CVS) στη νέα θέση. Καθώς το FreeBSD Project θεωρεί πολύ χρήσιμες αυτές τις πληροφορίες, γίνεται συχν΄α χρήση της διαδικασίας repocopy. Κατ΄α τη διαδικασία αυτή, ο διαχειριστής του αποθετηρίου αντιγρ΄αφει τα αρχεία απευθείας στη νέα θέση του αποθετηρίου, αντί να χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα cvs(1).

Request For Comments

Ένα σύνολο εγγρ΄αφων που περιγρ΄αφουν τα πρότυπα, τα πρωτόκολλα και τις λοιπές διεργασίες που διέπουν τη λειτουργία του Internet. Δείτε το www.rfc-editor.org (http://www.rfc-editor.org/).

Χρησιμοποιείται επίσης ως γενικός όρος όταν κ΄αποιος προτείνει μια αλλαγή και περιμένει σχόλια σχετικ΄α με αυτή.

Request To Send

Ένα σήμα στο RS232C που ζητ΄αει από το απομακρυσμένο σύστημα να συνεχίσει τη μετ΄αδοση των δεδομένων.

Äåßôå Åðßóçò: Clear To Send.

Router Advertisement

S

SCI

Äåßôå: System Control Interrupt

SCSI

Äåßôå: Small Computer System Interface

SG

Äåßôå: Signal Ground

SMB

Äåßôå: Server Message Block

SMP

Äåßôå: Symmetric MultiProcessor

SMTP

Äåßôå: Simple Mail Transfer Protocol

SMTP AUTH

Äåßôå: SMTP Authentication

SSH

Äåßôå: Secure Shell

STR

Äåßôå: Suspend To RAM

SVN

Äåßôå: Subversion

SMTP Authentication

Server Message Block

Signal Ground

Ένας ακροδέκτης ή καλώδιο του RS232 που αποτελεί πηγή αναφορ΄ας για τη γείωση του μεταδιδόμενου σήματος.

Simple Mail Transfer Protocol

Secure Shell

Small Computer System Interface

Subversion

Το Subversion είναι ένα σύστημα ελέγχου εκδόσεων, παρόμοιο με το CVS αλλ΄α με πιο προχωρημένες δυνατότητες.

Äåßôå Åðßóçò: Concurrent Versions System.

Suspend To RAM

Symmetric MultiProcessor

System Control Interrupt

T

TCP

Äåßôå: Transmission Control Protocol

TCP/IP

Äåßôå: Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TD

Äåßôå: Transmitted Data

TFTP

Äåßôå: Trivial FTP

TGT

Äåßôå: Ticket-Granting Ticket

TSC

Äåßôå: Time Stamp Counter

Ticket-Granting Ticket

Time Stamp Counter

Πρόκειται για ένα ενσωματωμένο μετρητή απόδοσης στους μοντέρνους επεξεργαστές Pentium, ο οποίος απαριθμεί τους παλμούς του βασικού ρολογιού συστήματος.

Transmission Control Protocol

Ένα πρωτόκολλο που βρίσκεται πάνω από το (για παράδειγμα) IP και εξασφαλίζει ότι τα πακέτα θα μεταδοθούν αξιόπιστα και στη σωστή σειρά.

Transmission Control Protocol/Internet Protocol

Ο όρος χαρακτηρίζει το συνδυασμό του TCP πρωτοκόλλου, καθώς εκτελείται πάνω από το πρωτόκολλο IP. Το Internet κατά κύριο λόγο χρησιμοποιεί το TCP/IP.

Transmitted Data

Ένας ακροδέκτης ή καλώδιο του RS232C μέσω του οποίου γίνεται μετάδοση δεδομένων.

Äåßôå Åðßóçò: Received Data.

Trivial FTP

U

UDP

Äåßôå: User Datagram Protocol

UFS1

Ääßôå: Unix File System Version 1

UFS2

Ääßôå: Unix File System Version 2

UID

Ääßôå: User ID

URL

Ääßôå: Uniform Resource Locator

USB

Ääßôå: Universal Serial Bus

Uniform Resource Locator

Μια μέθοδος για την εύρεση ενός πόρου (όπως π.χ. ενός εγγρ΄αφου) στο Internet, καθώς και ένα μέσο για την αναγνώριση του με μοναδικό τρόπο.

Unix File System Version 1

Το πρωταρχικό σύστημα αρχείων του UNIX, γνωστό επίσης και ως Berkeley Fast File System.

Unix File System Version 2

Μια επέκταση του UFS1, η οποία πρωτοεμφανίστηκε στο FreeBSD 5-CURRENT. Το UFS2 προσθέτει δείκτες μπλοκ 64 bit περνώντας έτσι το φρ΄αγμα του 1Τ. Διαθέτει ακόμα υποστήριξη εκτεταμένων αρχείων και ΄αλλα προηγμένα χαρακτηριστικ΄α.

Universal Serial Bus

Ένα πρότυπο υλικού που χρησιμοποιείται για την διασύνδεση μεγ΄αλου πλήθους περιφερειακών υπολογιστών, χρησιμοποιώντας μια τυποποιημένη διεπαφή.

User ID

Ένας μοναδικός αριθμός που ανατίθεται σε κ΄αθε χρήστη ενός υπολογιστή και χρησιμοποιείται για την αναγνώριση των πόρων και των δικαιωμ΄ατων που έχουν εκχωρηθεί σε αυτόν.

User Datagram Protocol

Ένα απλό και μη αξιόπιστο πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή δεδομένων σε ένα δίκτυο TCP/IP. Το UDP δεν παρέχει έλεγχο και διόρθωση λαθών όπως το TCP.

V

VPN

Äåßôå: Virtual Private Network

Virtual Private Network

Μια μέθοδος που χρησιμοποιεί ένα δημόσιο δίκτυο επικοινωνίας (όπως το Internet), για να παρέχει απομακρυσμένη πρόσβαση σε ένα τοπικό δίκτυο, όπως το LAN μιας επιχείρησης.

Êïñùíßää

Αυτό το βιβλίο είναι το αποτέλεσμα της ομαδικής εργασίας εκατοντ΄αδων εθελοντών της "Ομ΄αδας Τεκμηρίωσης του FreeBSD". *Αυτό το κείμενο γρ΄αφτηκε σε μορφή* SGML, *σύμφωνα με το* DocBook DTD *και έχει μορφοποιηθεί από την* SGML *σε πολλές διαφορετικές μορφές παρουσίασης χρησιμοποιώντας την εφαρμογή* **Jade**, *μια μηχανή* DSSSL *ανοιχτού κώδικα. Χρησιμοποιήθηκαν τα* DSSSL stylesheets *του* Norm Walsh *με ένα επιπλέον επίπεδο τροποποίησης για να δώσουν τις οδηγίες παρουσίασης στην* **Jade**. *Η έντυπη μορφή αυτού του κειμένου δεν θα υπήρχε χωρίς την γλώσσα στοιχειοθεσίας* TEX *του* Donald Knuth, *το* LATEX *του* Leslie Lamport, *ή το* macro package **JadeTeX** *του* Sebastian Rahtz.