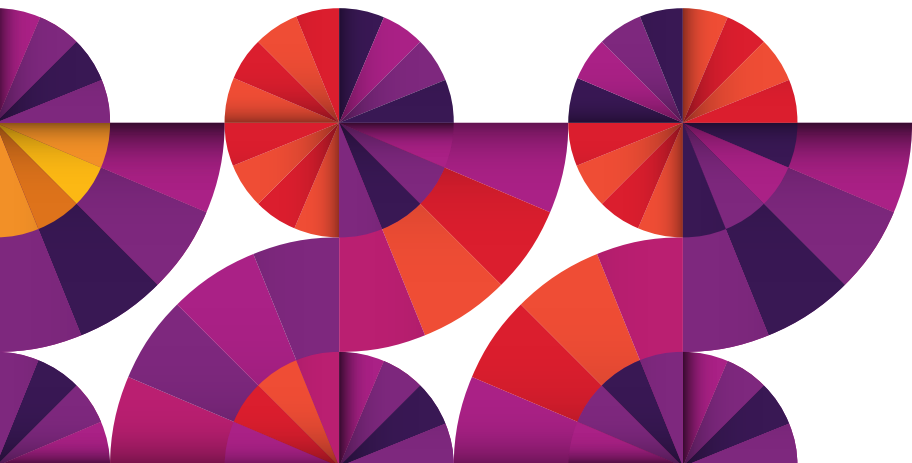




Flash à frente:

Aproveitando o IBM® FlashSystem™ para melhorar drasticamente o desempenho de aplicativos e a economia do data center





Índice

- Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios..... **3**
- O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador) **5**
- A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em Flash **7**
- Passos iniciais com Flash **10**
- Recursos adicionais **12**
- Apêndice:
Detalhes técnicos adicionais sobre o IBM FlashSystem..... **13**

Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios

O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador)

A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em flash

Passos iniciais com flash

Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios

Qualquer pessoa que viu o filme Apollo 13 ou tenha idade suficiente para lembrar-se daquela viagem infeliz sabe o que pode acontecer quando sistemas de missão crítica falham. Três astronautas da NASA sobrevivem por pouco a uma explosão que danificou sua espaçonave a caminho da Lua, e somente por meio de esforços heroicos, e um pouco de sorte, eles conseguem voltar para casa com vida. Felizmente, as consequências em potencial de uma falha na maioria dos aplicativos críticos para os negócios (ao contrário do que acontece com aplicativos críticos usados em salas de emergência de hospitais, sistemas de controle de tráfego aéreo, etc.) raramente são tão drásticas. Mas elas podem fazer a diferença entre uma empresa robusta em crescimento e uma que está lutando para manter o ritmo de seus concorrentes.

Diversos aplicativos se encaixam na rubrica “críticos para os negócios”. Estes incluem: inteligência de negócios (BI), processamento de transações on-line (OLTP), processamento analítico on-line (OLAP), infraestruturas de desktop virtual, computação de alto desempenho e soluções de fornecimento de conteúdo (como armazenamento em nuvem e vídeo sob demanda). Todas essas cargas de trabalho críticas têm uma coisa em comum: a necessidade de resposta rápida para garantir o fornecimento de conteúdo vital para a gerência, os funcionários, os clientes e outros parceiros cruciais de negócios.



Todos esses aplicativos críticos têm uma coisa em comum: a necessidade de resposta rápida para garantir o fornecimento de conteúdo vital para a gerência, os funcionários, os clientes e outros parceiros cruciais de negócios.



Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios

O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador)

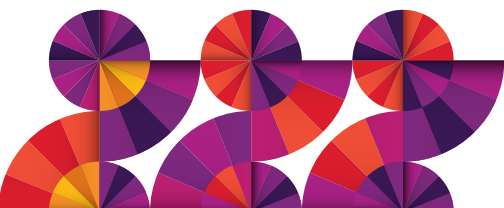
A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em flash

Passos iniciais com flash

Atrasos no fornecimento de dados e processamentos críticos podem aumentar significativamente os riscos empresariais e financeiros. Entre outros problemas, tais atrasos podem levar a:

- **A incapacidade de obter uma percepção oportuna dos negócios** – Quando dados críticos não podem ser acessados no momento e no local necessários, o resultado com frequência é uma tomada de decisão infeliz e resultados abaixo do esperado, que poderiam ter sido evitados.
- **Uma redução brusca na capacidade de prever resultados empresariais** – Boas projeções financeiras pro forma nos níveis de projeto, linha de negócios e da empresa dependem de acesso adequado aos melhores dados disponíveis. Uma incapacidade de acessar e realizar as análises necessárias nesses dados pode prejudicar o desempenho.
- **Insatisfação crescente dos clientes** – Em diversos setores (como serviços financeiros, planos de saúde, turismo), no que diz respeito ao atendimento ao cliente, ter acesso imediato a informações atuais é uma necessidade, não um luxo – especialmente quando os clientes se acostumaram a serviços 24 horas por dia, 7 dias da semana. Nesse ambiente, ser incapaz de fornecer a informação que os clientes desejam, no momento em que eles querem, pode não apenas causar perda de vendas, como também de clientes e de participação no mercado.
- **Volumes, variedade e velocidade de informações impossíveis de gerenciar** – À medida que os grandes volumes de dados crescem ainda mais, muitos departamentos de TI estão contra a parede em termos de desempenho de aplicativos essenciais. A latência crescente se traduz em usuários frustrados e oportunidades perdidas para os negócios.

Para o gerente de TI, determinar a forma de abordar essas preocupações enquanto se equilibra as necessidades do usuário com implementação oportuna, escalabilidade de solução e as onipresentes restrições orçamentárias nunca é uma tarefa fácil. No final, a melhor solução pode não ser o que você imaginou no início.



Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios

O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador)

A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em flash

Passos iniciais com flash

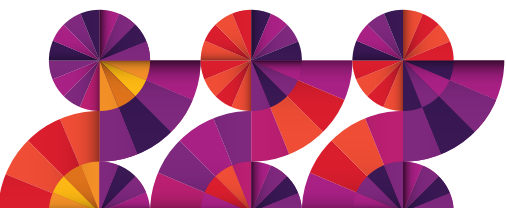
O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador)

Historicamente, a primeira resposta à latência no sistema como um todo geralmente era adicionar ou atualizar o poder de processamento e de memória. Porém, com frequência, isso resulta em melhorias mínimas a um custo significativo. Para corporações, uma segunda (e com frequência simultânea) abordagem, pelo menos quando o desempenho do banco de dados é o problema, era investir milhões de dólares para aprimorar a eficiência de suas declarações SQL. Porém, embora ajustar o SQL possa resultar em aprimoramentos de desempenho, mesmo o melhor SQL não é capaz de compensar uma baixa taxa de E/S no armazenamento, que é com frequência onde o problema real está.



Na verdade, em muitos casos, o desempenho no lado do armazenamento é a principal causa de problemas de desempenho em aplicativos, não a velocidade do processador ou a memória insuficiente.

Na verdade, em muitos casos, o desempenho no lado do armazenamento é a principal causa de problemas de desempenho em aplicativos, não a velocidade do processador ou a memória insuficiente. Quando a CPU tem que esperar as informações do armazenamento, tempo e recursos são desperdiçados. E com 20 anos de crescimento exponencial na potência bruta de processamento da CPU, essas esperas têm sido cada vez maiores. Posto de maneira simples, as capacidades de processamento das CPUs de hoje ultrapassam com folga a velocidade nas quais as unidades de disco rígido (HDDs) conseguem enviar dados. A diferença massiva de desempenho é sentida de maneira mais forte pelos servidores de bancos de dados, que normalmente conduzem muito mais transações de E/S do que outros sistemas. O resultado é que processadores ultrarrápidos e quantidades massivas de largura de banda são frequentemente desperdiçados porque HDDs demoram vários milissegundos – uma eternidade para as CPUs modernas – para acessar e recuperar dados solicitados. E enquanto



Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios

O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador)

A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em flash

Passos iniciais com flash

os servidores aguardam o armazenamento, os usuários aguardam os servidores. Esse é o verdadeiro problema com o tempo de espera de E/S.

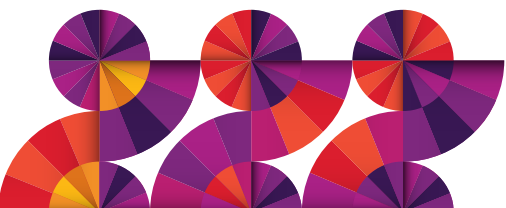
A dificuldade é uma questão básica de física. Enquanto os dados passam por componentes de estado sólido e a rede na velocidade da energia por um circuito – essencialmente, à velocidade da luz – unidades de disco rígido se movem mecanicamente, dependendo do movimento físico em um prato rotativo para acessar informações. Portanto, embora sejam dispositivos extremamente confiáveis e tenham se estabelecido como os burros de carga do armazenamento de informações, quando se trata de velocidade de fornecimento de dados, os HDDs são o elo fraco da corrente.

O problema das “correções” tradicionais para latência no HDD

Há procedimentos alternativos para problemas de latência induzidos por HDDs, como adicionar discos ao JBOD (somente um monte de discos) ou ao RAID (matriz redundante de discos independentes). Quando se aumenta o número de discos, a E/S de um banco de dados pode ser dispersa entre mais dispositivos físicos. Infelizmente, essa abordagem demonstrou ter impacto trivial na diminuição do gargalo dos HDDs.

Outra abordagem é mover arquivos frequentemente acessados para seu próprio disco. Porém, embora isso possa fornecer o melhor desempenho de E/S possível para uma unidade de disco, a capacidade de E/S de uma única unidade de disco rígido é bastante limitada. Na melhor das hipóteses, uma única unidade de disco rígido pode fornecer 300 E/S por segundo (IOPs), várias ordens de magnitude abaixo do desempenho de E/S necessário para preencher a lacuna.

Uma última abordagem usando HDDs tradicionais é migrar de uma implementação JBOD para uma RAID. Essa migração proporcionará desempenho adicional, particularmente quando um controlador de cache de alto volume for utilizado na frente das unidades de disco para segmentar o armazenamento entre múltiplos discos. Porém, para atingir os IOPs altos necessários para atender à demanda dos usuários, o número de unidades de disco rígido necessárias pode facilmente se tornar proibitivo em diversos ângulos, incluindo custo, requisitos de espaço e peso.



Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios

O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador)

A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em flash

Passos iniciais com flash

A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em flash

Por causa da lacuna de desempenho entre velocidades de servidor e sistemas de armazenamento em HDD – uma lacuna especialmente aguda quando impacta aplicativos críticos aos negócios – há uma necessidade crescente por um tipo novo e mais rápido de armazenamento.

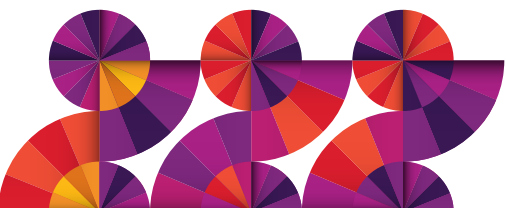
Hora do armazenamento em flash

Sistemas de armazenamento em Flash são dispositivos de estado sólido, projetados para resolver o problema do tempo de espera de E/S oferecendo baixa latência de transações de E/S por segundo e tempos de acesso de ordens de magnitude mais rápidos do que uma unidade de disco rígido. Esses sistemas de armazenamento podem complementar ou substituir matrizes de disco rígido tradicionais em muitos aplicativos críticos aos negócios, incluindo sistemas ERP, bancos de dados transacionais e aplicativos analíticos, como os de inteligência de negócios. E graças à nova tecnologia e às economias aprimoradas, agora é possível desenvolver sistemas de armazenamento inteiros totalmente baseados em memória flash.



Os sistemas de armazenamento em flash podem complementar ou substituir matrizes de disco rígido tradicionais em muitos aplicativos críticos aos negócios, incluindo sistemas ERP, bancos de dados transacionais e aplicativos analíticos, como os de inteligência de negócios.

Falando estritamente, um disco de estado sólido (SSD) é qualquer dispositivo de armazenamento que não dependa de partes mecânicas para gravar e ler dados. Porém, o SSD hoje significa um dispositivo de estado sólido com formato padrão feito para tomar o lugar de um HDD existente. Armazenamento flash não deve ser confundido com tecnologia de formato padrão. SSDs de formato



Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios

O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador)

A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em flash

Passos iniciais com flash

padrão usam conexões de infraestrutura tradicional e controladores projetados para unidades de disco rígido e suas limitações de alta latência e baixa transferência de dados. Sistemas de armazenamento em flash são projetados desde o chip flash usando tecnologia de controladores FPGA velozes, para minimizar latência e maximizar a largura de banda.



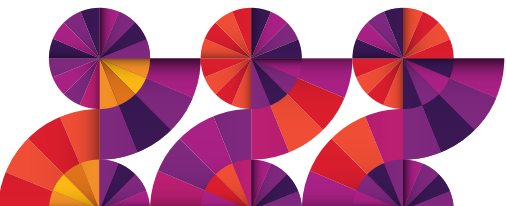
Sistemas de armazenamento em flash são projetados desde o chip flash usando tecnologia de controladores FPGA velozes, para minimizar a latência e maximizar a largura de banda.

Os sistemas de armazenamento em flash mais recentes minimizam o tempo de espera de E/S, oferecendo tempos de acesso 250 vezes mais rápidos do que HDDs (0,2 milissegundos contra 5 milissegundos). E graças aos tempos de acesso mais rápidos, a memória flash pode proporcionar 1.333 vezes mais IOPs do que uma unidade de disco rígido (mais de 400.000 IOPs contra 300). Esses aprimoramentos podem resultar em uma diminuição drástica na latência gerada pelo armazenamento.

A família IBM FlashSystem™

A IBM vê a memória flash como uma forma estratégica e crítica de tecnologia de armazenamento, e está comprometida a tomar a frente do desenvolvimento de armazenamento totalmente em flash. (Este compromisso ficou evidente em outubro de 2012, quando a IBM adquiriu a Texas Memory Systems [TMS], uma empresa de primeira linha desenvolvedora de armazenamento baseado em flash de alto desempenho e durabilidade.)

O uso estratégico do IBM FlashSystem pode ajudar a deixar empresas mais ágeis e voltadas à análise ao proporcionar informações analíticas atualizadas, baseadas em dados em tempo real, não nas notícias de ontem. O sistema transforma o ambiente de data center e ajuda a consolidar recursos para tirar o máximo proveito dos processos de negócios e aplicativos críticos. A família FlashSystem também aprimora a resiliência do sistema sem sacrificar desempenho ou capacidade utilizável.



Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios

O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador)

A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em flash

Passos iniciais com flash

Sistemas de armazenamento FlashSystem proporcionam 500.000 IOPs de leitura com menos de 100 microssegundos de latência, e proporcionam até 24 TB de armazenamento utilizável de dados em apenas 1U de espaço no rack. Eles também oferecem disponibilidade e confiabilidade em nível corporativo, sem nenhum ponto de falha; camadas múltiplas de correção de dados; redundância de chip; e componentes hot-swap redundantes.

Os produtos IBM FlashSystem são projetados para oferecer a menor latência e os IOPs mais altos do mercado atual a um preço bastante econômico. Eles podem ser usados como armazenamento Tier 0 para soluções com a plataforma de virtualização de armazenamento SVC (IBM System Storage® SAN Volume Controller), e são especialmente úteis quando a refrigeração, o baixo consumo de energia e a pouca utilização de espaço forem essenciais para acelerar aplicativos críticos aos negócios.

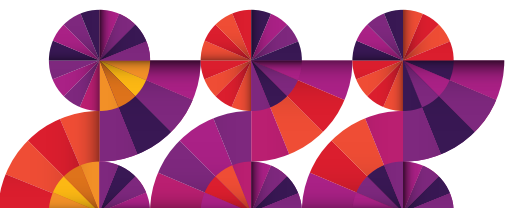
Benefícios econômicos do IBM FlashSystem

Além de suas vantagens técnicas, sistemas de armazenamento totalmente em flash oferecem diversos benefícios econômicos em comparação com sistemas tradicionais de HDD. Por exemplo, os custos de licenciamento de armazenamento para IBM FlashSystem são 50% menores do que para sistemas em HDD.

Além disso, graças ao tamanho muito menor e à maior densidade do armazenamento, as implementações IBM FlashSystem diminuem significativamente o espaço físico ocupado. (Como dito anteriormente, com uma solução totalmente em flash, 24 terabytes de armazenamento endereçável e de alta disponibilidade cabem no formato 1U [com um petabyte em um único rack].)

Soluções totalmente em flash também usam muito menos energia do que sistemas comparáveis em HDD, reduzindo custos de alimentação em 75%.

- i. Os custos de licenciamento de software são 50% menores com o IBM FlashSystem em comparação com HDD**
- ii. O IBM FlashSystem reduz significativamente o espaço físico ocupado e gera economia de energia de 75% em comparação com HDD**
- iii. Os custos de suporte operacional com flash são 35% menores do que com HDD**
- iv. O custo total da solução de armazenamento com sistema totalmente em flash é 31% menor do que uma solução totalmente em HDD**



Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios

O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador)

A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em flash

Passos iniciais com flash

Passos iniciais com flash

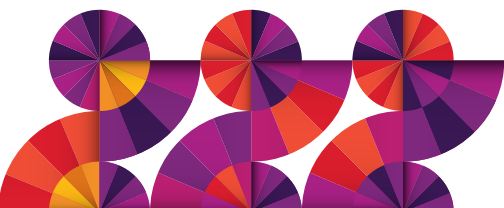
Obter o máximo da memória flash requer usá-la estrategicamente para maximizar a eficácia da tecnologia e as eficiências de custo. Nem todos os aplicativos exigem uma solução totalmente em flash, mas muitos sim, e esses com frequência são os mais críticos para seus negócios. Saber quais devem ser movidos para um ambiente totalmente em flash, e quais serão mais bem servidos por uma solução tradicional em HDD ou um híbrido das duas tecnologias, trará benefícios de desempenho de aplicativos, satisfação do usuário final e custo total de propriedade aprimorados para sua solução geral de armazenamento.



Nem todos os aplicativos exigem uma solução totalmente em flash, mas muitos sim, e esses com frequência são os mais críticos para seus negócios.

A maioria dos problemas de desempenho de aplicativos resulta de consultas simultâneas de alto volume, e com frequências altamente complexas, ao seu banco de dados. Assim que você concluir que seu sistema está experimentando problemas de subsistema de E/S, a próxima etapa é determinar quais componentes do seu banco de dados estão experimentando a maior taxa de E/S e, por sua vez, causando tempo de espera de E/S.

Em alguns casos, bancos de dados inteiros devem ter todos os seus arquivos movidos para armazenamento em flash. Esses casos incluem bancos de dados com histórico de acesso simultâneo alto, assim como aqueles com frequentes acessos aleatórios a todas as tabelas dos bancos de dados (o que torna virtualmente impossível identificar um subconjunto de arquivos acessados com mais frequência).



Nos negócios, o tempo é tudo – especialmente para aplicativos críticos aos negócios

O desafio (dica: NÃO é a velocidade do processador)

A solução: Sistemas de armazenamento totalmente em flash

Passos iniciais com flash

Bancos de dados de pequeno e médio porte também são bons candidatos para migração a um ambiente totalmente em flash, já que a economia dessa migração, especialmente em comparação ao custo de aquisição de sistemas RAID, é atraente. O mesmo também se aplica a grandes bancos de dados com leitura intensiva.



A maioria dos problemas de desempenho de aplicativos resulta de consultas simultâneas de alto volume, e com frequências altamente complexas, ao seu banco de dados.

Para sugestões adicionais relacionadas especificamente ao desempenho de banco de dados Oracle® com o IBM FlashSystem, consulte a referência (vi) em “Recursos adicionais”.

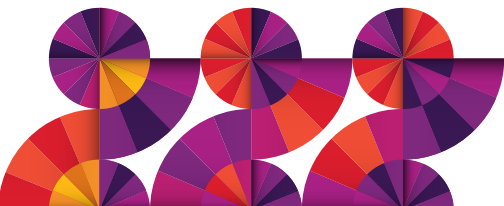
Outras considerações, como limitações de espaço e custos de energia em rápida ascensão devido a matrizes massivas de HDD, também podem impulsionar uma migração para flash. Para obter mais detalhes, consulte os estudos de caso listados na seção a seguir.



Recursos adicionais

Para saber mais sobre armazenamento totalmente em flash e a família IBM FlashSystem, acesse estes links:

- i. Flash Storage Website:
<http://www.ibm.com/systems/storage/flash/>
- ii. Video: “Real World Perspectives on IBM Flash Storage”
<http://www.youtube.com/watch?v=AxeNyssFPhs>
- iii. Video: “Flash Ahead with IBM”
<http://www.youtube.com/watch?v=EzpgK-eU-LE>
- iv. Video: “What Happens in a Flash: the Answer”
<http://www.youtube.com/watch?v=HXHtSpfV-iY>
- v. Video: “Flash Storage vs. Disk Storage”
www.youtube.com/watch?v=jq8jklbKFy0
- vi. Video: “Flash Storage Is the Tipping Point”
www.youtube.com/watch?v=2iOjeEwV6mk
- vii. White Paper: “Faster Oracle Performance with IBM FlashSystem”
<http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/tsw03191usen/TSW03191USEN.PDF>
- viii. “Flash or SSD: Why and When to Use IBM FlashSystem”
<http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp5020.pdf>
- ix. “Benefits of IBM FlashSystem in a VDI Environment”
<https://www.redbooks.ibm.com/Redbooks.nsf/RedbookAbstracts/tips1029.html?Open>
- x. “Best Practices with SVC and FlashSystem 820”
http://www.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=WH&infotype=SA&appname=STGE_TS_ZU_USEN&htmlfid=TSL03112USEN&attachment=TSL03112USEN.PDF
- xi. Solution Guide: “IBM FlashSystem in OLAP Database Environments”
www.redbooks.ibm.com/technotes/tips0974.pdf
- xii. Case Study: “Rathbone Brothers Plc Runs Billion-Dollar Business on Flash Storage”
http://www.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=AB&infotype=PM&appname=STGE_TS_ZU_USEN&htmlfid=TSC03217USEN&attachment=TSC03217USEN.PDF
- xiii. Case Study: “Sprint Drives 45 Times Performance Improvement: Transforming Customer Service with Ultra-Fast Flash Storage from IBM”
http://www.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=PS&infotype=SA&appname=STGE_TS_ZU_USEN&htmlfid=TSP12551USEN&attachment=TSP12551USEN.PPT

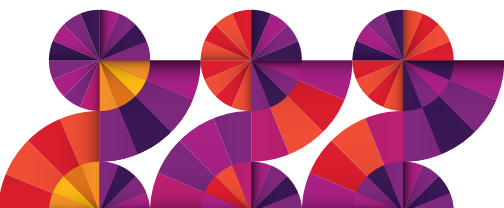


Apêndice: Alguns detalhes técnicos sobre flash e IBM FlashSystem

Sistemas de armazenamento totalmente em flash oferecem maior capacidade do que qualquer forma anterior de memória de armazenamento. Isso acontece porque sistemas de armazenamento totalmente em flash não exigem baterias adicionais para permitir o despejo do cache DDR durante quedas de energia, nem incluem grandes quantidades de memória DDR cara. Em vez disso, uma pequena quantidade de DDR é utilizada para agir como buffering do flash para gravações e como repositório de metadados durante a operação. Pequenas baterias são utilizadas para fornecer eletricidade durante situações de queda de energia e permitir o despejo do cache e das áreas de metadados na memória flash. Com uma solução totalmente em flash, 24 terabytes de armazenamento endereçável e de alta disponibilidade cabem no formato 1U.

O IBM® FlashSystem™ utiliza somente memória flash da maior qualidade disponível: célula de nível único (SLC) e célula multinível corporativa (eMLC). A maioria das unidades de estado sólido (SSDs) utiliza memória flash MLC para o consumidor final, menos confiável e com menor resistência. Memória flash eMLC tem 10 vezes a vida útil da tecnologia MLC; memória flash SLC tem 33 vezes a vida útil da tecnologia MLC. Memória flash MLC tem vida útil de 3.000 operações de gravação por local de célula de armazenamento em flash (designado como p/e-cycles), enquanto eMLC tem 30.000 e SLC mais de 100.000.

A família FlashSystem oferece várias camadas de proteção de dados (ECC, RAID de faixa variável e RAID em flash 2D) para evitar interrupções não planejadas e fornecer confiabilidade à empresa. Para acessar o guia técnico de produto da família FlashSystem, acesse IBM FlashSystem 720 e IBM FlashSystem 820 (<http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/tips1003.html#specifications>) e IBM FlashSystem 710 e IBM FlashSystem 810 (<http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/tips1002.html>)



IBM encomendou, pagou e auxiliou no desenvolvimento deste e-book.

© Copyright IBM Corporation 2013

IBM Global Services Route 100
Somers, NY 10589 EUA

Produzido nos Estados Unidos da América Junho de 2013
Todos os direitos reservados

A IBM pode não oferecer os produtos, recursos ou serviços abordados neste documento em todos os países. As informações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Consulte seu contato comercial local da IBM para obter informações sobre os produtos, recursos e serviços disponíveis em sua região.

Todas as declarações referentes a futuros projetos ou planos da IBM estão sujeitas a mudanças ou cancelamento sem aviso prévio e representam apenas metas e objetivos.

IBM, o logotipo IBM, ibm.com, Smarter Planet, o ícone do planeta e IBM Flash Systems são marcas comerciais ou marcas registradas da International Business Machines Corporation nos Estados Unidos, em outros países ou em ambos. Se estes ou outros termos comerciais da IBM estiverem marcados em sua primeira ocorrência nesta publicação com o símbolo de marca registrada (® ou TM), esses símbolos indicam marcas comerciais registradas ou de direito comum de propriedade da IBM no momento em que esta informação foi publicada. Essas marcas comerciais também podem ser marcas registradas ou de direito comum em outros países. Outros nomes de produtos e serviços podem ser marcas comerciais da IBM ou de outras empresas. Uma lista atual das marcas comerciais da IBM está disponível na web em “Copyright and trademark information” (Informações sobre direitos autorais e marcas comerciais), ibm.com/legal/copytrade.shtml

Referências, nesta publicação, a produtos e serviços da IBM não implicam em que a IBM pretenda disponibilizá-los em todos os países nos quais a IBM opera. Os dados do produto foram revisados para correção a partir da data da primeira publicação. Os dados do produto estão sujeitos a mudanças sem aviso prévio. Todas as declarações referentes a futuros projetos ou planos da IBM estão sujeitas a mudanças ou cancelamento sem aviso prévio, e representam apenas metas e objetivos. Os produtos da IBM são garantidos de acordo com os termos e condições dos acordos (ex., Contrato do Cliente IBM, Declaração de Garantia Limitada, Contrato de Licença do Programa Internacional, etc.) sob os quais são fornecidos.

O cliente é responsável por assegurar a conformidade com os requisitos legais. É de exclusiva responsabilidade do cliente obter assessoria jurídica competente com relação à identificação e interpretação de quaisquer leis e requisitos regulatórios relevantes que possam afetar o negócio do cliente e quaisquer ações que o cliente possa precisar tomar para cumprir essas leis. A IBM não oferece assessoria jurídica ou representa ou garante que seus produtos ou serviços assegurarão que o cliente estará em conformidade com qualquer lei ou regulamento.

