

使用 *Rational Jazz* 进行系统 和软件开发的案例研究

Collaborative Product Development
Associates (CPDA)

Collaborative Product
Development Associates, LLC
44 Summit Road, Suite 101
Riverside, CT 06878
(800) 573-4756
www.cpd-associates.com

2010 年 6 月





使用 *Rational Jazz* 进行系统和软件开发的案例研究

Will Poirier, Mechatronics 项目主管, CPDA

执行摘要

数十年来，嵌入式系统变得越来越复杂。鉴于与物质世界的交互，它们在对非传统服务器或 PC 的主机环境的信赖方面存在固有限制。工程师们越来越依靠高效率的工具和过程来处理这些交互，并提供常常跨领域的系统工程解决方案。这些 **Mechatronic** 系统集成了机械、电子和嵌入式软件学科，以协同作用的方式创造以前不可能实现、至少太难或太昂贵以至于难以实现的功能。这种不断上升的复杂性推动了对高效率 and 有效的过程及工具的需要。

在 **Collaborative Product Development Associates (CPDA)** 的采访中，许多终端用户认为 **IBM Rational** 工具可以解决许多系统开发的问题。利用 **IBM Rational** 执行嵌入式系统开发的六家不同公司的领先用户证实了该平台的优势和潜力。在整个生命周期内对协作的关注，成为 **Rational** 工具套件、特别是 **Rational Team Concert** 的主要优势。

对于工具之间的集成和交互，**Jazz** 平台和 **Open Services for Lifecycle Collaboration (OSLC)** 标准在得到充分开发时，将支持可以解决当今广泛需求的框架解决方案，可以跨企业复制数据。**Jazz** 是 **IBM Rational** 的开放企业平台，用于工具之间的数据集成和协作。**OSLC** 是社区努力的结果，他们对在整个软件开发生命周期中利用的数据创建了基于标准的接口定义。我们发现了 **Rational Team Concert** 的能力，该产品由 **Jazz** 平台和 **OSLC** 定义的开放集成提供支持，向着正确的方向迈出了一大步。

本文深入讨论了包括电信、工业自动化、航空航天和国防以及应用开发行业在内的六家代表性公司。此报告重点讨论了一家全球性电信设备提供商、一家大型航空航天和国防组件制造商和一家欧洲电子设备公司。**CPDA** 以记分卡和针对性采访相结合的形式评估了 **IBM Rational** 工具在每家公司的作用。

总之，小组关注下表所示的八个领域，前三个具有最高的优先级：

协作	协作推动实现通用共享方法，使各设计组都有相同的目标，并依赖相同的语言。为此，状态跟踪和数据分享必须是合作过程本身的一个自动化组成部分。
过程支持	Team Concert 提供的开箱即用功能—— Process Support （过程支持）可将对本工具定制需要减到最小。由于每个公司使用不同的过程进行设计、测试和实现嵌入式系统，这种灵活性成为最主要的收益。
集成	跨多种应用程序的数据集成让团队成员能够评估他们的工作环境，可以反溯源头追踪其中任何变更、规范或者要求。基础结构基于 Jazz 平台和 Open Services for Lifecycle Collaboration (OSLC) ，可以连接各种工具支持的数据集，并避免将数据复制到一种单一、整体的解决方案。
需求管理	需求管理大大受益于与操作的充分集成，可以确定计划变更带来的影响和危险程度。 Rational DOORS 是系统需求管理方面的领跑者，而基于 Jazz 的最新产品 Rational Requirements Composer 提供了需求解决方案。
建模	系统建模可以在开发周期早期验证行为和功能。 Rational Rhapsody 完全支持使用 Systems Modeling Language (SysML) 的模型。
测试	测试系统必须确认代码功能和性能。 Rational Quality Manager 是 Jazz 平台上构建的产品，支持集成、监控、变更控制和协作等好处。
重用	重用通过搜索功能得到了加强，搜索功能可以根据目标功能确定现有的产品。 Rational 套件可以连接需求、设计、架构和测试元素，极大地减少确定可重用数据所需的工作量。
配置和变更管理	相对于机械和电子开发，配置和变更管理给软件开发带来了不同的挑战。利用 OSLC 标准来管理跨领域 Mechatronic 系统的内容变更可以带来巨大的价值。

总之，嵌入式系统开发是一项高度复杂的工作，需要适当地调配迭代过程和集成工具套件才能在今天的市场上获得竞争力。通过 **IBM Rational** 产品的优势，以 **Rational Team Concert** 为中心，公司能够在构建于 **Jazz** 框架之上的环境中执行完整的影响分析、全球工作分配和精细的协作。

Rational Team Concert、Rational Quality Manager、Rational Requirements Composer 和 Rational Project Conductor 都以 Jazz 平台为基础，通过在整个开发活动中充分支持可追溯性和集成增强迭代开发的优势。Rational 产品明确支持跨全球团队以及工作内容所有权的分布进行频繁通信和协作。低 IT 内存占用和适度的实现所需工作量加强了 Rational Team Concert 和相关 Rational 产品的价值主张。

但是，问题依然存在，由于缺乏基于标准的接口来合并 PLM 系统和其他建模及模拟包，我们的集成蓝图存在缺口。所有受访公司都表示，软件开发环境和产品数据管理（PDM）及用料清单（BOM）环境相脱节。大型解决方案提供商试图与其工具之间建立基于 OSLC 的连接，从而弥合这些缺口。最大的障碍来自现有工具到新产品的转换，这种转换成本很高。随着全球分布的工作组越来越多，协作的优势可以鼓励公司开始试用协作工具套件的开箱即用功能，这些功能以前只能从高度定制和昂贵的工具中才能获得。

© 本文的版权归 Collaborative Product Development Associates, LLC (CPDA) 所有，受美国和国际版权法律和法规的保护。未经 CPDA 的书面同意，不得在检索系统复制、转载、存储本文，以任何形式张贴在公众或私有网站或者海报栏，也不得转许可第三方。不得掩盖或删除本文的版权声明。Collaborative Product Development Associates、LLC 和 CPDA 是 Collaborative Product Development Associates, LLC 的商标。本文中提及的所有产品和公司商标以及注册商标都受到保护。

本文根据相信为可靠之信息和来源而编制。本文按“原样”使用。CPDA 对内容的准确性、数据、事项、质量或者实时性不做任何保证或表示，也不应承担责任。

目录

执行摘要	1
简介.....	6
案例研究.....	6
一家全球电信设备提供商.....	6
以 RATIONAL TEAM CONCERT、QUALITY MANAGER、REQUIREMENTS COMPOSER 和 RHAPSODY 支持的转型为目标	6
一家大型航空航天和国防组件制造商.....	8
RATIONAL TEAM CONCERT 是协作和集成的主干	8
一家欧洲电子设备公司	9
协作和集成，下一个目标就是 Rational Quality Manager	9
通过协作推动实现共享方法.....	11
迭代协作支持.....	11
开箱即用的过程支持.....	12
通过集成跟踪所有内容.....	14
用于跟踪变更影响的需求管理可追溯性.....	16
建模系统以在早期验证行为.....	17
确认代码功能和性能的测试.....	18
软件重用与辅助工件.....	19
配置和变更管理.....	20
结束语.....	22

CPDA: Collaborative Product Development Associates, LLC

CPDA 的产品生命周期管理 (PLM) 研究计划的目标是: PLM 中挑战设计、工程、制造、信息技术经理和高级管理人员的关键决策。CPDA 的协作研究计划对战略、产品、问题、过程、技术、趋势、案例研究、调查进行深入分析, 评估技术、业务目标, 并实施路线图。这四个合作研究计划包括:

Design Creation and Validation (DCV): DCV 服务识别并跟踪设计技术方面的优势, 能在整个企业通过桌面展示一个横跨整个开发周期的、从上而下的工程需求视图。该服务建议客户在参数和直接几何学建模中使用最佳方法, 并为工程提供大量模板和基于规则的架构。递增的外包行为大大增加了模型内容、质量和全球性协作的需求。DCV 跨企业的所有产品开发领域报告关于水平集成设计建模的洞见和最佳实践。

Design/Simulation Council (DSC): DSC 支持提供一个集成环境的框架, 用以优化当前各自为战进行设计工作的各个专家活动。对于模拟驱动的设计, 在详细制造设计之前, CAE 必须完全与之前创建的几何图像集成, 还包括测试和需求。一张详细的 Simulation Data and Process Management (SDPM) 记分卡关注最终用户的需求和最佳实践, 并且分析了 15 家公司的 25 名主导用户。领先的 SDPM 供应商提供的产品战略、高级视图和记分卡也会持续更新。

PLM Integration / Product Definition (PLMI/PD): 在产品开发、制造和下游功能领域中细节越来越重要, 复杂程度越来越高, PLMI/PD 计划则关注澄清和评估协调这两个方面所需的新功能; 重点关注最佳、最高级的领先技术; 提供 IT 基础结构之间的链接, 实现商业价值。发起人寻求定义实现路线图的指南, 减少产品和流程复杂性, 降低成本, 协调信息和产品架构。2010 年计划关注的战略分析包括: Requirements Management (需求管理)、Model Driven Development (模型驱动的开发) 和 Generic Product Structures (通用产品结构)。

Product Value Management (PVM): Product Value Management 计划在整个产品开发周期中扩展 PLM 的详细分析。当前的重中之重是实现机械、电子和软件开发专业的集成, 因为它们的孤立导致设计工作无法连接起来。Mechatronics Council 支持在行业范围内建立通用术语框架用于协作, 以统一数据、过程、工具和人员, 支持各级别设计的跨领域影响分析。为了推广这种知识, 必须详细地捕获数据模型和可追溯性。该计划确定跨领域协作的最佳实践, 并通过一系列记分卡和基准, 提供改进的具体建议。

Collaborative Product Development Associates 由 D.H. Brown Associates, Inc. (DHBA) 的 PLM 研究团队组建。



Rational Jazz产品的用户体验

简介

虽然我们的讨论针对六家公司，但其中有三家尤其突出。这三家公司都强烈依赖 **Jazz** 产品，并有许多可以分享的经验。此报告的第一部分将重点介绍这三个最终用户案例，第二部分将在八个关键关注领域评估 **IBM Rational** 工具。

案例研究

一家全球电信设备提供商

以 **RATIONAL TEAM CONCERT、QUALITY MANAGER、REQUIREMENTS COMPOSER** 和 **RHAPSODY** 支持的转型为目标

一家领先的电信设备提供商利用几个 **IBM** 工具进行开发活动。他们采用基于 **Jazz** 的 **Rational** 产品启动重要的工具蓝图转型。以协作为重点，**Agile** 和 **Scrum** 实践是通用的，在整个公司不断增长。公司打算利用 **OSLC** 接口实现最大可能的扩展，以集成当前的工具。接下来，他们将战略迁移到完整的 **Rational** 套件，他们完全相信这将减少任何特定目的所需的应用程序数量，比如变更管理。

作为协作的核心，**Rational Team Concert** 当前将被部署到整个公司的设计团队，该公司并行运行着八个分布式 **Scrum** 团队。他们的目标是在 **2010** 年底迁移 **50** 个团队，他们迫切希望实现 **Team Concert** 带来的效率。使用目前的手动集成，影响分析和工作项跟踪是不必要的累赘，在某些情况下甚至是不可能实现的，因为当前工具之间缺少连接。出于对 **Scrum** 的关注，公司意识到工件之间链接的关键本质问题所在，将 **Rational** 工具的优先部署作为重点，以管理这种风险。他们预期可以开箱即用实现这些集成，同时实现从基于文档的方法到更深层次的细节的迁移，促进与具体内容的更佳一致性。

需求管理当前需要大量人工干预和智能来进行影响分析并确定交互。

公司计划使用 **Rational Requirements Composer** 替换以文档为中心的方法，他们认为该工具足够成熟，可以开始启动实现。完成了向基于 **Jazz** 的 **Requirements Composer** 转型之后，版本控制和跟踪需求关系的复杂机制将大大简化。由于 **Requirements Composer** 可以直接管理变更控制，不再需要生成需求文档然后放在独立系统中进行变更控制。2011 年初的目标是迁移到 **Requirements Composer**，允许将需求完全集成到其流程中。

用例、状态机、序列图形式的系统建模都在公司内执行。但是，结果是解耦合的。根据利用 **Rational Rhapsody**（集成了 **Requirements Composer** 和 **Team Concert**）的战略，公司将建模活动迁移到中央工具套件。

Rational Quality Manager 对测试管理的实现提供了增强目前使用的分离方法的机会。部署之后，**Team Concert** 和 **Quality Manager** 将集中测试跟踪和报告，包括模拟测试和物理硬件执行的测试自动化。目前，公司手动集成测试用例、测试数据和需求覆盖。对于需求，迁移到 **Quality Manager** 可以自动将需求与测试活动联系起来。迁移到 **Quality Manager** 是 2010 年第二季度末的目标。

公司通过利用 **Rational Method Composer** 实现了强大的流程协作功能，该工具还支持流程优化和评估。由于需要例行度量关键绩效指标，并以四小时为周期评估完整的设计状态，成熟的流程是绝对必要的。通过使用 **Method Composer**，该公司发现，与其他供应商的产品相比，**IBM** 解决方案可以更加轻松地填补现有的技术缺口，而 **Method Composer** 只是其中一例。

公司意识到在产品开发过程中协作的需求，并利用他们的 **Scrum** 团队和敏捷流程满足这种需求。他们还了解到工具解决方案与此优先级协调一致的必要性。他们启动了一个基础战略，在整个公司部署 **Rational Team Concert**、**Rational Quality Manager**、**Rational Requirements Composer** 和 **Rational Rhapsody**。通过将需求、建模、测试集成到一个以协作为中心的平台，公司预计能把性能提高到另一个水平，他们相信这对于未来非常重要。

一家大型航空航天和国防组件制造商

RATIONAL TEAM CONCERT 是协作和集成的主干

一家全球化的系统和服务供应商，为全世界的航天飞机和引擎制造商、航空和国防兵力提供服务，几乎每架飞机上都能找到这家大型 A&D 公司的产品。

使用包含复杂电子系统的大范围解决方案，公司在几乎每个业务中都需要软件开发。由于并购原因，公司现在依赖好几种工具，在过去两年里他们已经进行了统一。他们于 2009 年早期开始与 IBM 合作，目前正在进行他们的大规模部署。

意识到将协作作为最高优先级的需求，公司开始部署 **Rational Team Concert**，这是一个由于低 IT 内存占用和强大的协作功能而广受欢迎的产品。相比之下，其他产品需要大量支持构成来管理和维护。**Team Concert** 允许他们实现应用程序，并可以立即提交工程使用，不需要更多的 IT 支持。不仅是嵌入软件开发人员以及他们传统的 IT 组织，公司其他非软件部门也都表现出使用 **Team Concert** 的兴趣。他们预计可以使用 **Team Concert** 作为标准产品引擎桌面工具来可视化整个开发生命周期，这种方法一直以来都是其软件部的目标。**Team Concert** 是捕获所有操作和任务的一种有效机制，也是监控所有工作流程的有效机制，相比其他繁琐笨重的调度工具，它提供了一种坚实的解决方案。通过提供内置的对话框来捕获所有项目通信，**Team Concert** 为传统的电子邮件或语音邮件交谈提供了一种替代方案，可捕获非正式的讨论。

需求集成以及对协作平台的跟踪回溯是下一个实施目标。公司依赖 **Rational DOORS** 管理高级客户需求驱动的细粒度要求。预计在完成产品定义时，与 **Team Concert** 的集成将允许迭代协作和对需求的细化。

在协作平台主干进行集成时，用户可以无缝链接需求、建模和测试工件。这解决了这个公司的一些重大问题，他们在设计典型的基于电子系统的产品时，依赖 70 多种工具。如今，集成了这些工具以及工具生成的项目，不再需要人力和流程支持的纯手工方法。部署 **Team Concert** 之后，可以在 **Jazz** 框架中管理每个步骤，跟踪也变得自动化。这种强大的链接可以完全捕获每个项目的上下文。

这与普通的 PLM 工具不同，根据公司的说法，对于普通的工具，“您不知道从电子邮件和过道的对话中捕获了什么，如何捕获，以及为何捕获”。

Team Concert 为许多系统和软件开发问题提供了解决方案，将解决方案统一到一个平台中。通过协作、配置管理、变更管理和紧密集成，所有这些功能都不需要太多自定义，也无需占用大量 IT 内存，因此公司可以在整个开发生命周期跟踪和监控各种活动。通过同时对瀑布开发和迭代开发方法的支持，最终用户（而非 IT 部门）可以轻松配置工具，以满足流程需求。

一家欧洲电子设备公司

协作和集成，下一个目标就是 **Rational Quality Manager**

这家欧洲电子设备公司几年前就意识到成熟协作的需求，这可以让他们快速实现公司的增长。为了支持这种协作，公司实现了一个定制版的 **IBM Rational ClearQuest**，以支持他们对大部分产品计划和公司内四个关键流程的整个产品开发生命周期。如果 **Rational Team Concert** 在此时可用，公司表示他们会利用该工具，因为它内在包含有效协作所必需的开箱即用功能。

尽管他们自定义的 **ClearQuest** 实现非常有效，公司会注意到 **Rational Team Concert** 也提供了一些优势，包括流程灵活性和更加轻松的任务再分配。此外，任何对推广不利的文化阻抗已经开始逐渐消失，因为工作人员通过其同僚的实践应用看到了回报，他们发现更多的小组利用他们的 **ClearQuest** 实现进行协作。此外，为集成测试、需求管理和其他工具而实现的协作功能现在直接受 **Rational Team Concert** 支持。鉴于高度成熟的 **ClearQuest** 实现，通过具有挑战和成功的定制工作，公司在迁移到 **Team Concert** 之前将关注转向 **Rational Quality Manager**。

对于变更和配置管理，可以利用传统的 **ClearQuest** 和 **ClearCase** 工具，并进行紧密链接，以促进流程实施和稳定性。**Rational Team Concert** 将提供统一的方法用于变更和配置管理，即跨生命周期自动链接内容，并在一个单一平台中进行管理。与 **Team Concert** 一样，定制的 **ClearQuest** 实现支持对整个企业进行影响分析和工作水平的评估。

流程与工具之间的战略调配得到了公司的很多关注。通过使用 workflow、报告、图表和仪表盘，他们可以使用协调的工具解决方案套件执行开发流程。

这种方法可以有效监控关键绩效指标，在每月的状态评审中（有跨领域的代表参与）报告进度和完成状况。

正如上文提到的，集成测试管理活动是公司接下来的最高优先级事项。在考虑了这个领域的其他解决方案之后，他们选择了 **Rational Quality Manager for Proof of Concept**，因为它易于使用，只需要最少的努力就可以配置匹配测试流程的实现。**Quality Manager** 将提供集中管理所有与测试结果相关工作的能力，链接测试执行详情与变更管理系统。此外，**Quality Manager** 允许用户嵌入测试的结果，即使结果包含一个示波器屏幕图作为功能证据。通过使用内置的报告功能，公司可以生成正确格式的质量测试结果报告，作为官方授权的遵从性证明。完全部署后，**Rational Quality Manager** 将替换当前就位的几个自定义工具，以管理测试活动。

通过 **Rational Team Concert** 中找到的协作功能自定义实现，该公司能够利用 **Rational ClearQuest** 集成整个公司的测试和变更管理活动。**Team Concert** 会支持这些开箱即用的功能，无需更多编码，尽管 **Quality Manager** 短期内在公司具有更高的优先级。

此报告的完整版本包括八个关键领域中对 IBM Rational 工具的评估。要下载完整的文档，请访问：

<http://cpd-associates.com/download/index.cfm?download=RationalCaseStudies/>