

# RUP 在现代软件工程中的应用

刘治国

(天津职业大学, 天津 300410)

**摘要:** 软件开发过程中的方法论 RUP 的技术应用广泛, 利用其与传统的瀑布 (Waterfall) 开发模式进行对照, 列出 RUP 的特点及其 RUP 定义的 4 个模型, RUP 与其他软件开发过程方法的融合充分映证了其在现代软件中的应用。

**关键词:** RUP; 含义; 特征; 融合

**中图分类号:** 7P311.5    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1008-8415[2010]-03-0083-03

信息技术市场流行的方法论 RUP (Rational Unified Process), 是由 Rational Software 公司首创的。因它与当前流行的 JAVA, J2EE 技术和面向对象的设计思想 (OOAD) 紧密的结合在一起, 所以在大型的信息技术项目中得到了广泛的应用。

## 一、RUP 的含义

RUP 定义了一系列的过程元素, 如角色、活动和工件, 通过过程元素适当的组合, 能帮助组织有效地管理软件项目。它的基本特征是用例驱动、构件式架构、迭代递增式开发, 可广泛地应用于各种类型和规模项目的软件工程, 它的基本特征与需求管理、配置变更管理、可视化建模、持续检验质量等做法一起集中体现了现代软件开发的最佳实践。RUP 定义了起始、细化、构造、移交 4 个阶段和业务建模、需求、分析设计, 实现、测试、部署、配置变更管理、项目管理、环境等 9 个工种, 不同工种的活动在生命周期的迭代中并行, 具体执行强度可以按需调节, 角色、活动和工件也是灵活可配置的。

## 二、RUP 的特点

按照传统的瀑布 (Waterfall) 开发模式, 软件开发大致经历如下几个步骤: 商务需求分析 (Business Requirement Analysis), 系统分析 (System Analysis), 系统设计 (System Design), 开发实现 (Implementation), 测试 (Test), 发布 (Deployment), 系统支持 (Supporting) 和系统变更管理 (Change Management) RUP 技术在软件开发中是有其独特之处。

### 1. 软件开发迭代过程

收稿日期: 2010-05-04

作者简介: 刘治国 (1976-), 男, 天津市人, 天津职业大学教务处, 讲师。

传统的瀑布开发模式假定在进行新的开发过程时, 上一个过程已经完成, 而且不会回到上一个过程。在软件开发的整个生命周期中每一个阶段都有可能留下隐患和错误, 如果等到系统已经开发实现完毕, 在测试阶段发现了重大问题, 这时的返工将会造成人力、物力、财力及时间上的巨大浪费。因此, RUP 强调软件开发是一个迭代模型 (Iterative Model), RUP 定义了四个阶段: 开端 (Inception), 阐述 (Elaboration), 建造 (Construction), 过渡 (Transition)。其中每个阶段都有可能经历以上所提到的从商务需求分析开始的各个步骤, 只是每个步骤的高峰期会发生在相应的阶段。例如开发实现的高峰期是发生在建造阶段。

### 2. 软件开发由 Use Case 驱动

Use Case 是 RUP 方法论中一个非常重要的概念。简单地说, 一个 Use Case 就是系统的一个功能。例如在一个基于电子商务的医疗系统中, 病人可以坐在家通过网上浏览器与医生约定看病的时间 (Makeappointment), 这样, “Makeappointment” 就是系统的一个 Use Case。在系统分析和系统设计中, Use Case 被用来将一个复杂的庞大系统分割、定义成一个个小的单元, 这个小的单元就是 Use Case, 然后以每个小的单元为对象进行开发。按照 RUP, Use Case 贯穿整个软件开发的生命周期。在商务需求分析中, 客户或用户对 Use Case 进行描述, 在系统分布和系统设计过程中, 设计师对 Use Case 进行分析, 在开发实现过程中, 开发编程人员对 Use Case 进行实现, 在测试过程

中, 测试人员对 Use Case 进行检验。

### 3. 软件开发的构架设计 (Architectural Design) 为中心

构架设计 (Architectural Design) 是系统设计的一个重要组成部分。在构架设计过程中, 设计师 (Architect) 必须完成对技术和运行平台的选取, 整个项目的基础框架 (Framework) 的设计, 完成对公共组件的设计, 如审计 (Auditing) 系统, 日志 (Log) 系统, 错误处理 (Exception Handling) 系统, 安全 (Security) 系统等。设计师必须对系统的可扩展性 (Extensibility), 安全性 (Security), 可维护性 (Maintainability), 可延拓性 (Scalability), 可重用性 (Reusability) 和运行速度 (Performance) 提出可行的解决方案。

在 RUP 方法论中, 不同的角色可以从不同的侧面来认识同一个项目。RUP 定义了“4+1”个场景: Use Case 场景 (Use Case View), 逻辑场景 (Logic View), 进程场景 (process View), 实现场景 (Implementation View) 和发布场景 (Deployment View)。在 Use Case 场景中, 客户和商务分析员对 Use Case 进行描述, 在逻辑场景中, 设计师对系统进行分析和设计, 在进程场景中, 设计师对系统可能出现的并发性, 运行速度和分布特性进行描述。实现场景则反映了程序开发人员实现的过程。发布场景是描述系统管理员和组装人员实施系统发布和管理的过程。值得强调的是, 系统构架的设计是在逻辑场景中描述的。

RUP 还定义了 4 个模型, 即 Use Case 模型 (Use Case Model), 分析模型 (Analysis Model), 设计模型 (Design Model) 和实现模型 (Implementation Model)。Use Case 模型包含 Use Case Diagram 和 Use Case 文档。Use Case 模型是其他三个模型的基础, 分析模型即是概念模型 (Conceptual Model), 是系统分析所得到的结果, 分析模型包含了类图 (Class Diagram), 次序图 (Sequence Diagram) 以及活动图 (Activity Diagram)。设计模型则是构架设计和系统设计的结果。当设计模型完成后, 开发编程人员便可以进行编程了。设计模型主要包含了类图, 次序图和状态图 (State Chart Diagrams)。分析模型和设计模型看起来有许多相似之处, 但两者的含义有本质的区别。分析模型强调的是问题的范围, 但并不给出解决问题的方案, 分析模型并不涉及具体的技术和平台。

目前应用于系统分析和设计的工具主要有 Rational Rose 和 Together Software Center (TogetherJ)。JAVA 和 J2EE 的开发工具有 IBM Websphere Application Developer (WSAD), Borland Jbuilder 和 WebGain VisualCafe。WSAD 和 WebSphere Application Server 应用在一起, 使得服务器端的排错和系统的发布变得非常的容易。Jbuilder 和 VisualCafe 一般与 WebLogic Server 紧密结合在一起。目前 WebSphere-Server 和 WebLogic Server 占据了 Application Server 市场的 66%, 其中 WebSphere Server 占据了 37%, 成为同类产品的 No.1。在单位测试和集成测试中, 广泛应用的工具和框架有 Junit, JunitPerf 和 Cactus。

### 三、RUP 与其他软件开发过程方法的融合

#### 1. PSP/TSP 个体软件过程/团队软件过程

PSP (The Personal Software Process) 是软件工程师个体软件过程改进的指导框架, 由宾夕法尼亚州一匹兹堡的软件工程学会成员 Watts Humphrey 于 1995 年创立。PSP 提供了一些度量标准、操作步骤和模板帮助工程师改进个人的软件工程技巧。研究显示, 在应用 PSP 后, 软件工程师在生产率、缺陷数量、时间和规模的估算等方面都有明显改善。PSP 划分了成熟度等级, PSP 代是最基础的, 使软件工程师能够建立基本的开发过程, 而 PSP3 是最复杂的, 提供大量有效的度量标准和模板。

建立在 PSP 之上的 TSP (The Team Software Process) 可能是迄今为止最为严格的重型过程。为了提高过程的成熟度和可预测性, TSP 强调对过程进行全面精确的度量, 这需要制作大量复杂繁琐的数据表格和文档, 还需要固定程式化流程的配合, 因而培训、实施的成本很高。

#### 2. XP (极限编程)

XP (Extreme Programming) 出现时间不长, 但现已成功应用于许多大型公司的项目。它强调四种价值: 交流、简易、回馈、勇气。XP 不仅强调程序员之间紧密的相互交流, 也强调程序员与客户紧密的交流。XP 保持设计简单明了。项目一开始, XP 就强调通过对软件的不测试来获得反馈, 程序员尽可能早的把软件交给客户, 并实现客户对软件需求, 有了这些基础, XP 程序员就可以自信的面对需求和软件技术。它采用了一系列的方法: 规划策略、结对编程、测

试、重构、简单设计、代码集体所有权、持续集成、现场客户、小型发布、每周 40 小时工作制、编码规范、系统隐喻等。

XP 属于轻量开发方法中较有影响的一种方法。XP 等轻量开发方法认为,在很多情况下,按传统观念建立的大量文档,一方面需要消耗大量开发资源,同时却已失去帮助“预见、管理、决策和控制的依据”的作用,因此必须重新审视开发环节,去除累赘,轻装上阵。

### 3. 在 RUP 中有效融入 PSP

分析比较 PSP 和 RUP, 会发现 PSP 具有很多可运用于 RUP 中的过程改进工具, 如: 利用 PSP 提供的“任务和进度计划模板”工具, 软件工程师就能够在 RUP 的迭代过程中追踪进程, 用以监控项目的进展, 再如: RUP 角色的典型缺陷类型检查表是从整个组织收集的, 由此导致的结果是软件工程师们查找的缺陷也许是他们从来不会引发的, 相比之下, PSP 具有基于个体缺陷数据的检查表, 其缺陷类型正是他们经常涉及的。

### 4. 在 RUP 中应用 XP

通过定制 RUP 通用框架, 针对具体项目去掉不必要的元素并吸收 XP 的思想方法, 完全可以定制出轻型的 RUP 过程。XP 与 RUP 都采用 (X) 技术 (取代传统结构化方法)、演进式迭代周期 (取代传统瀑布模型), 强调风险驱动, 以保障可用产品的持续性交付为前提, 尽量减少不必要的过程工作, 使度量、文档最优化以获得弹性和应变能力。由于 RUP, XP 结合了

具体的开发方法, 可能比 TSP 具有更好的可操作性。

### 四、使用 RUP 统一过程构建 Web 解决方案

构建 web 解决方案要把许多不同类型的涉众组织起来, 涉及到不同的学科, 包括市场、技术、以及许多内部和外部的组织单元。在 RUP 中, 我们找到了如何操作需求工作室 (requirements workshop)、用例工作室 (Use-Case Workshop) 和用例分析工作室 (Use-Case Analysis Workshop) 等的指南。把这些工作室和创意设计过程结合起来, 构建到一个工作室里面, 这就是 web Opportunity Workshop (WOW), 它由一系列的为 WEB 开发人员所特制的开发辅助工具所组成。WOW 的目标在于给公司提供 web 解决方案的路标。这样公司可以在一周内确定初始需求 (使用图片、用例模型、辅助说明书和词汇表等形式)、创意设计说明 (用创意大纲、导航图和创意设计比选方案等形式) 以及一些最初的分析模型 (对象模型和数据库模型)。

综上所述, 软件开发的方法论已经成为现代软件工程过程中不可缺少的一个重要部分。是目前在 Java/J2EE 和面向对象的大型项目中广泛被采用的一种方法论。他对整个软件开发生命周期提供了基础框架和指导。RUP, UML/Rational Rose, Java/J2EE, WSAD, Websphere Application Server 和 Oracle 这样的技术、工具和平台的组合是目前许多公司、政府信息技术项目中采用的方案。因此, RUP 的知识和经验也是现在求知市场所需求的热门技能。

[责任编辑: 冯勇]

#### 参考文献:

- [1] 李 慧, 陶陪基, 李文锋. XP, RUP 结合起来开发小型项目[J]. 计算机工程与设计, 2005(6).
- [2] 江 瑜. PSP 支持 RUP 的应用研究[J]. 计算机工程与设计, 2005(9).
- [3] 吕西红, 陈志刚. 统一软件开发过程 RUP 中的关键技术研究[J]. 信息技术, 2006(1).
- [4] 张 洁. 统一软件开发过程 RUP[J]. 山东轻工业学院学报(自然科学版), 2006(3).
- [5] 刘志成, 翁健红. 基于 RUP 的业务用例和系统用例的应用[J]. 电脑知识与技术(学术交流), 2006(4).

## RUP Application in Modern Software Engineering

LIU Zhi-guo

(Tianjin Vocational Institute, Tianjin 300410, China)

**Abstract:** The definition of RUP in the development of software is provided in this paper, and a comparison between RUP and traditional Waterfall model is given. Its characteristics and four models of RUP are listed and introduced. The merging of RUP and other software development methods reflects fully its application in the modern software.

**Key words:** RUP; definition; characteristic; merging