

建筑企业信息系统 RUP 裁剪模型及其应用研究

陆永忠¹, 陆永祥², 胡亮¹

(1. 华中科技大学软件学院, 武汉 430074; 2. 武钢二医院信息中心, 武汉 430085)

摘要: 在分析和研究 RUP 开发方法及大中型建筑企业项目特点的基础上, 建立了一种面向建筑企业信息系统的 RUP 裁剪模型, 最后将该模型应用到一个具体的建筑企业信息系统的开发过程中, 取得了良好的效果。

关键词: Rational 统一过程; 建筑企业信息系统; 裁剪模型

Study on Applying RUP to Develop Information System of Construction Enterprise

LU Yongzhong¹, LU Yongxiang², HU Liang¹

(1. School of Software Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074;

2. Information Center of Second People's Hospital of Wuhan Steel and Iron Corporation, Wuhan 430085)

【Abstract】 Based on the sufficient analysis and study of Rational unified process(RUP) method and project characteristics of large and medium construction enterprise, a RUP cutting model which is oriented the information system in construction enterprise. And then the model is applied to a concrete example of information system in construction enterprise. The good effect is finally achieved and proves the model is practicable and beneficial to develop information system in construction enterprise.

【Key words】 Rational unified process(RUP); Information system of construction enterprise; Cutting model

我国建筑行业的大部分公司都采用的是集团化运作, 诸多的分公司、子公司多元化的业务比较复杂, 所以大中型建筑行业信息系统的开发非常困难, 失败率很高。针对这种情况, 本文提出了将 RUP 开发方法应用于大中型建筑企业信息系统的开发, 利用这种良好的软件过程管理方法来确保在可预计的时间安排和预算内开发出满足最终用户需求的高品质的大中型建筑企业信息系统软件。在分析和研究 RUP 开发方法及大中型建筑企业项目特点的基础上, 建立了一种面向建筑企业的 RUP 裁剪模型, 最后将该模型应用到一个具体的建筑企业信息系统的开发过程中, 取得了良好的效果。

1 面向建筑企业信息系统的 RUP 裁剪模型

RUP 主要是由 Ivar Jacobson 的 objective approach 和 rational approach 结合发展而来的一套软件工程方法^[1]。它既是一个文档化的软件工程产品, 又是一套软件工程方法的框架。各个组织可根据自身的实际情况以及项目规模对 RUP 进行裁剪和修改, 以制定出合乎需要的软件工程过程。在 RUP 实施过程中, 软件开发生命周期可以被划分为时间轴和核心工作流轴二维空间。在时间轴上从组织管理的角度所描述的整个软件开发生命周期是 RUP 的动态组成部分, 即周期(cycle)、阶段(phase)、迭代(iteration)等部分。其中阶段指的是初始阶段(inception)、细化阶段(elaboration)、构造阶段(construction)和交付阶段(transition)。每个阶段结束于一个主要的里程碑(major milestones), 每个阶段本质上是两个里程碑之间的时间跨度。在每个阶段的结尾执行一次评估以确定这个阶段的目标是否已经满足。如果评估结果令人满意的话, 可以允许项目进入下一个阶段。而在核心工作流轴上从技术角度所描述的整个软件开发生命周期是 RUP 的静态组成部分, 即行为(activities)、工作流(workflow)、产品(artifact)、角

色(worker)等部分。RUP 中有 9 个核心工作流, 分为 6 个核心过程工作流(Core Process Workflows)和 3 个核心支持工作流(Core Supporting Workflows)。尽管 6 个核心过程工作流可能使人想起传统瀑布模型中的几个阶段, 但应注意迭代过程中的阶段是完全不同的, 这些工作流在整个生命周期中一次又一次地被访问。9 个核心工作流在项目中轮流被使用, 在每一次迭代中以不同的重点和强度重复。RUP 的总体结构如图 1 所示^[2-4]。

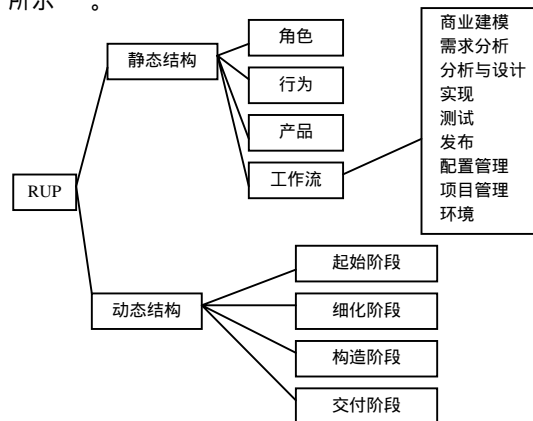


图 1 RUP 总体结构

建筑企业信息系统开发有自身的特点, 比如企业人员计算机知识欠缺, 企业领导认为信息化建设风险大等。由于 RUP 是一个完整的开发过程方法, 其核心思想是提前预防风险, 迭代开发, 因此可以根据开发组织和项目企业的特点在每种

作者简介: 陆永忠(1969—), 男, 副教授, 主研方向: 软件工程, 图像处理 and 模式识别; 陆永祥, 助理; 胡亮, 硕士生

收稿日期: 2005-09-15 E-mail: luyongz5@sohu.com

工件的完成上修改要求程度，在某些薄弱的位置还要增加要求，而不仅仅是一味地裁剪。在分析和综合 RUP 开发方法及大中型建筑企业项目特点的基础上，我们得出一种裁剪方法如下：(1)保留 RUP 结构组成，符合软件生命周期的完整性：RUP 所描述的软件生命周期 4 个阶段是必备的要素，而 RUP 的 9 个核心工作流构成了生命周期，所以裁剪工作不能破坏 RUP 的阶段组成和修剪核心工作流；(2)根据需要定制活动：活动构成了开发过程，但 RUP 的有些活动划分过细可以合并，并且在实际开发中，有些活动必须加强；(3)根据需要合并角色：在人员配备方面，RUP 将开发团队中的角色大体上分为测试人员、分析人员、开发人员以及管理人员几大类，而一些大类人员又可细分为一些小类。所以要根据需要合并角色，使一人可担任多种角色，一些辅助角色可以取消；(4)根据需要定制工件：工件是项目期间生成并使用的最终或中间产物，产生于核心工作流中，用于获取和传达项目信息。由于项目的需要，一些根据国内实际情况无法达成的工件可以取消。而对项目有实际帮助的中间产物可以将其定为必备的工件。

这样按照上述提出的方法，我们研究得出了一种面向建筑企业信息系统的 RUP 裁剪模型。它包括 4 个阶段和 9 个工作核心流程，如图 2 所示。可以看出，该模型和 RUP 是一致的，从而在整体上确保了软件生命周期的完整性。RUP 所描述的软件生命周期 4 个阶段是必备的要素^[5]。而 RUP 的 9 个核心工作流构成了生命周期。所以裁剪工作不能破坏 RUP 的阶段组成和修剪核心工作流。一个完整的裁剪自 RUP 框架模型应包括商业建模、需求分析、分析与设计、实现、测试、发布、配置管理、项目管理、环境这 9 个核心工作流。具体内容如下：

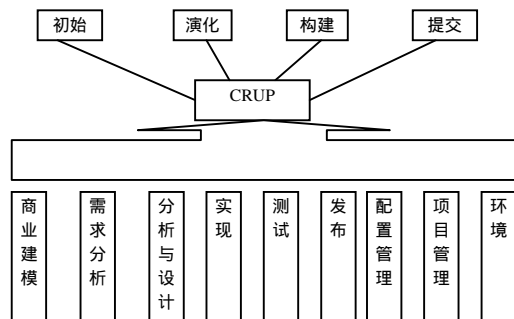


图 2 面向建筑企业信息系统的裁剪 RUP 模型

(1) 裁剪商业建模

由于需求调研存在配合程度不理想，获取信息不是很充分的情况，因此商业建模显得非常重要。必须使开发团队对需求理解非常清楚，才能规避以后更大的风险。在商业建模的工件中，定义业务架构图这一新工件，合并删除其他的一些工件。

(2) 裁剪需求分析工作流

RUP 的需求过程非常完备地描述了需求分析中的各种活动，但是诸多工件可以合并到一个 ROSE 模型里去。相应这一部分的裁剪工作比较少。但由于建筑企业的员工对需求工作配合力度不够，因此需要开发“需求调查表格”这一工件，作为工具来更好地收集需求。

(3) 裁剪分析设计工作流

由商业建模可知，建筑企业信息系统的开发工作量非常大，在分析设计时必须考虑到软件重用，需要增加与之相关的“可复用分析”这一活动。在构架设计上，可从以前技术财富库中选用合适的构架来进行开发，与构架设计相关的活动可以合并为一个“选用构架”的活动。在工件方面，基本上是以“分析”和“设计”这两

个模型为主，没有太多的变化。

(4) 裁剪实施工作流

由于项目规模大，系统需要实现的功能众多，因此必须做好单元测试和集成工作。在这里需要增加“每日构建”活动来实现每天把握项目进展，同时通过使用 JUNIT 等单元测试工具来确保代码的质量。将这个工作流的集成部分完全裁剪，替换成“每日构建”的活动，在工件方面不需要做太大的调整。

(5) 裁剪测试工作流

测试工作不能疏忽，但由于在实施步骤有“每日构建”和“单元测试”作保障，BUG 已经排除大部分，本处的测试工作基本上可以简化为联合测试。由于前面叙述的建筑行业客户特色，因此不能保证系统的准确性，在完全提交客户运行前，需要邀请客户做“用户级测试”，因此该处需要增加一个“用户级测试”活动。

(6) 裁剪部署工作流

由于本项目不属于“产品”性质，因此不存在大量生产的工作需要，而且客户要求的是上门安装，所以也不需考虑提供下载版本的工作。建筑企业客户方计算机应用水平不高，在这个工作流中，培训成为重点。而提高用户对的认识程度需要客户方领导的支持，客户领导参加的“系统实施会议”也是一个重要活动。由于需要对实施动态进行把握，也需要定义一个“实施反馈表”的工件。

(7) 裁剪环境工作流

环境工作流属于对开发工作的支持工作流，里面有大量的编写指南的工作，实际上这些指南在开发一个项目后就已经具备，同时 RUP 附带的案例也提供了指南文件，不需要重新开发，所以所有编写指南的工作都可以由“整理指南”这一个活动来取代，工件方面不需要做变化。

(8) 裁剪项目管理工作流

项目的各种活动大都需要保留，但是复审这一步骤可以简化。由于复审需要的资源和时间都比较多，穿插在项目的整个生命周期里，根据人力资源情况，无法完全按照 RUP 来开展每个复审活动，在关键的过程结束前开展复审，确保阶段性结果的正确性，节省资源。

(9) 裁剪配置与变更管理工作流

配置与变更管理控制对项目工件的变更，并维护项目工件的完整性。RUP 的配置变更管理比较复杂，在这里我们完全重新定义了配置变更管理工作流。

2 面向建筑企业信息系统的 RUP 裁剪模型具体应用

下面将上述得到的裁剪 RUP 过程方法模型用于某建筑集团的建工信息系统的开发，以验证所建模型是否成功。

根据 RUP 简化模型，第 1 个核心工作流就是商业建模。需求是由商业建模过渡而来的，本项目面对的是极为复杂的业务，必须在商业建模的阶段吃透业务，才能避免后期出现更大的风险。

通过我们对某建筑企业的调研，发现其基本上是按照一定的方式来进行业务运作，当然每个企业都有自身的个性化设置，但总体上是大致相同的。在纵向上是以各个施工项目为利润产生基础，自下而上地运作；在横向上是按建筑施工的生命周期来完成各个业务口的工作，如图 3 所示。

核心业务管理系统包括人力资源管理子系统、财务资金管理子系统、物资管理子系统等等。其中“人力资源管理子系统”、“财务资金管理子系统”和“物资管理子系统”是客户方指定的首期实施信息化项目。

人力资源管理系统是企业信息系统中的重要系统之一，人力资源管理系统的的功能有职业培训管理、员工档案管理、劳务人员管理和工资管理。其它子系统类似。根据以上业务描述和 RUP 中“商务建模”中“确定业务流程活动”和“流程自动化研究活动”，可初步分析出该子系统的用户业务

需求。

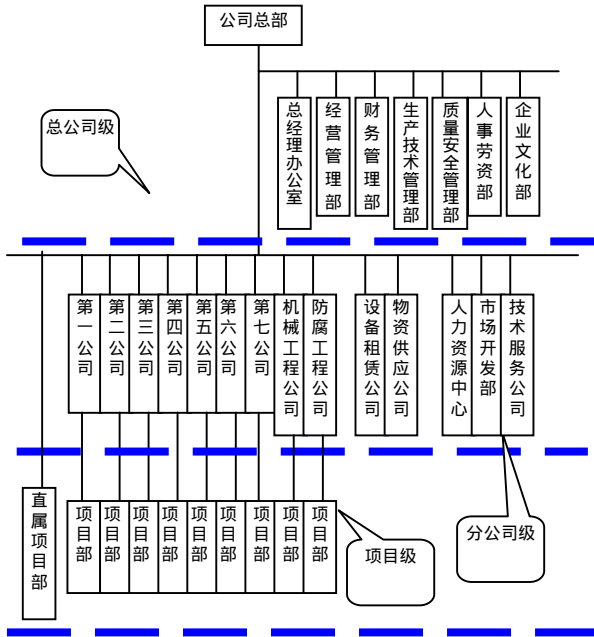


图3 建筑企业总体构架

职工教育计划管理 :用户利用该功能制作职工教育计划,每位职工的信息均可从人力资源管理系统读去,用户可以针对某一类职工指定详细的培训计划,并将该计划利用系统平台发至相关部门。各部门根据该计划执行相关教育工作,并填写相关教育记录。系统将自动跟踪计划执行情况,对未按时完成的计划进行报警。电子考试管理、党员管理、员工档案库管理、员工考核管理、劳务人员库管理、劳务合同管理、社保管理及工资单管理等方面的需求在这里不再赘述。

软件开发生命周期划分为以下4个阶段,每个阶段的结束标志就是一个主要的里程碑,这4个阶段主要是为了达到以下阶段性的目标里程碑:先启(inception):确定项目开发的目标和范围;精化(elaboration):确定系统架构和明确需求;构建(construction):实现剩余的系统功能;产品化(transition):完成软件的产品化工作,将系统移交给客户。

这样安排可以最充分有效地利用开发资源,缓解对于人力资源不断增长的需求,从而降低成本。另一方面,由于前两个阶段(先启和精化)的风险较高,我们只是投入部分的资源,一旦发生返工或是项目目标的改变,也可以将资源浪费降到最低点。在传统的软件开发流程中,对于开发资源的分配基本上是贯穿整个项目周期而不变的,资源往往没有得到充分有效的利用。基于这种资源分配模式,一个典型的项目在项目进度和所完成的工作量之间的关系如表1所示。本项目的特点是客户要求“分步实施”,所以应用了迭代的开发模式适应客户的需求。

表1 RUP 生命周期工作量项目进度关系

	先启	精化	构建	产品化
工作量	~5%	20%	65%	10%
进度	10%	30%	50%	10%

在分析设计 workflow 中增加“可复用分析”。本系统采用面向对象方法进行分析设计。我们发现对业务数据的“新增,修改,删除,查询”是每个用例必不可少的功能点。所以我们没有

按照传统的分析设计方法去针对每个业务用例去实现这些基本操作,而是将所有的业务页面使用一个 JSP 来体现,对所有的业务页面的表现形式作了高度的抽象,定义为这个系统的 Web 层。通过这种设计方法,可以将一个页面适用于 80% 的业务操作,大大减少了设计开发的工作量,同时也提高了系统的扩展性和正确性。开发效率对比如表 2 所示。

表2 开发效率对比

设计方法	整个系统的页面数量	开发单个业务的工作量	测试工作量	BUG 发生率
针对每个业务分析设计	随业务用例个数而成倍增长	4 个工日	随业务用例个数而成倍增长	高
采用抽象页面设计机制	除特殊需求外,业务页面不超过 5 个	1 个工日(基本上书写对应的配置文件即可),不用再书写过多代码	主要完成抽象页面的测试即可	低

每个业务页面都以 buzinterface.jsp 来表示,这样每个业务页面需要一个 java class 文件来从数据库中读取各项构成页面的数据,如台账信息、备注信息等,还需要构建功能按钮区间。当所有工作完成后,形成一个页面对象交付给 buzinterface.jsp 去显示。这样就需要设计一个页面对象来构成页面,一个页面布局的配置文件 webPage.xml 来配置页面,设计一个存储构成页面信息的对象和 buzinterface.jsp 交互。

在实施 workflow 中应当开展“每日构建”活动。每日构建能给开发带来很多好处,每日构建的工作一般在当日开发工作结束以后进行,具体过程如下:(1)生成本次构建的版本号;(2)对配置库的代码做标签,并将代码检出到本地;(3)对源程序进行编译、链接;(4)将编译结果放到发布服务器上;(5)生成构建报告;(6)验证构建结果。整个构建步骤都可以在 FinalBuilder 中定义好,操作非常方便。通过这个工具,可以方便地实现构建自动化。

3 结束语

使用 RUP 这种软件过程方法,能使开发系统的成功率获得提高,软件产品质量也得到保障。但目前建筑企业信息系统没有比较成熟的使用 RUP 进行过程改进的开发方法,因此研究一个比较好的面向建筑企业信息系统实施 RUP 的方法显得非常重要。本文在充分研究 RUP 开发方法及大中型建筑企业项目特点的基础上,建立了一种面向建筑企业信息系统的 RUP 裁剪模型,并结合实际建工信息系统项目,对该模型进行了应用研究取得了良好的效果,可较好地控制开发过程,降低项目开发失败率。

参考文献

- 1 Jacobson I, Booch G, Rumbaugh J. The Unified Software Development Process[M]. Addison Wesley, 1999.
- 2 丁峰, 梁维泰. RUP 软件工程过程研究及应用[J]. 计算机工程, 2000, 26(10): 112-116.
- 3 易剑光, 任绮年, 蔡明. XP 与 RUP 的比较与分析[J]. 计算机应用研究, 2002, 19(7): 41-52.
- 4 牟援朝, 张杰, 王延清. RUP 与传统信息系统开发方法的比较研究[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版), 2003, 26(1): 920-931.
- 5 吴方君, 禹农, 易彤. RUP 软件工程过程在企业仓库物资管理系统中的应用[J]. 山东科技大学学报(自然科学版), 2002, 21(1): 92-97.