



基于敏捷软件模式的在线教学系统研究与开发

刘朝霞

(天津医科大学, 天津 300070)

摘要: 针对中小型软件项目开发的特点,将敏捷软件开发方法与传统软件工程开发方法在开发成本和开发阶段进行对比,对敏捷软件开发的思想和优势进行了深入分析,为解决轻量级项目管理提供了新的思路. 最后将敏捷软件开发方法用于一个实际的中小型在线教学系统项目开发,实践证明方法可行,效果良好.

关键词: 软件工程; 敏捷开发模式; 在线教学

中图分类号: TP311

文献标志码: A

文章编号: 1672-6510(2009)02-0063-04

Research and Development of Campus Online Teaching System Based on Agile Soft Model

LIU Zhao-xia

(Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China)

Abstract: For the characteristics in the small and medium-scale software project development, the agile software was compared with the traditional software projects in development cost and development process, and the ideas and advantages of the agile software development were in-depth analyzed. A new way of thinking was provided to find a solution to the light-weight project management. Finally the agile software development was used in developing a real small teaching online system. The practice proves that this method is feasible and effective.

Keywords: software project; agile development model; online teaching

软件开发活动是一个探索的过程,探索过程存在着不确定性,不能产生已知的预先规定的结果,而应该是不断地适应开发活动^[1]. 目前很多中小型软件项目面临着开发时间紧迫、人手不足、需求不断变化的困难. 而传统的重量级软件工程方法认为,只要开发人员努力工作,就可以在早期确定所有的需求,从而减少后期需求变动引发的成本增加^[2]. 因此,开发的产品不能适应用户需求变化,导致开发成本高、进度难控制、估计工作量困难、质量难于保证、修正维护繁琐、文档的撰写和维护的工作量大等诸多难题^[3].

近年来兴起的敏捷软件开发方法为有效解决以上传统软件工程的问题提供了良好的方案. 它作为轻量级的灵活的软件开发方法,强调对变化的快速响应能力,通过引入迭代式的开发手段,较好地解决了如何应对变化的问题^[4].

由于在线教学系统属于中小型软件项目,面临着时间紧迫、需求获取的难度大、快速变化以及开发人员不足等客观原因,所以,本文选择敏捷软件开发方法来开发该系统,以求在短时间内获得较为满意的效果.

1 敏捷软件开发方法

敏捷联盟宣言^[5]概括出了让软件开发团队具有快速工作、响应变化能力的价值观和原则. 并在这个宣言的基础上发展出很多种敏捷开发方法,包括:极限编程(XP)、自适应软件开发(ASD)、特征驱动开发(FDD)以及动态系统软件开发等. 这些方法虽然在实施方式上所有不同,但它们都有需要的文档少、能适应需求的变化、以客户为中心等特点.

敏捷软件开发由一系列简单却相互依赖的实践组成,这些实践结合在一起,形成了一个胜于部分整合的整体。敏捷理念在开发过程中着重体现出四种价值:交流(Communication)、简单(Simplicity)、反馈(Feedback)和勇气(Courage)。遵循这四种价值可以使程序员之间、开发人员和客户之间紧密地相互交流,从而保持设计的简单明了。从项目开始,就强调通过软件的不间断测试来获得反馈,程序员尽可能早地把软件交给客户,并实现客户对软件需求提出的变化。应用敏捷软件开发方法的项目的生命周期如图 1 所示。

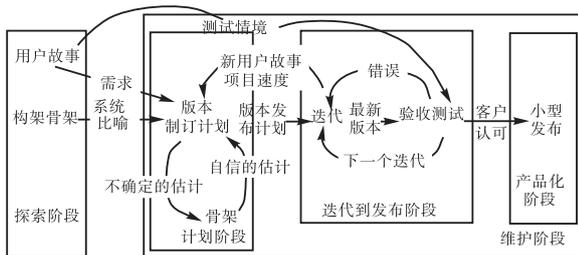


图 1 敏捷软件开发项目的生命周期

Fig.1 Project life cycle of agile software development

不过在敏捷软件开发中“阶段”的概念很弱,人们在应用时并没有意识到自己工作在不同的阶段。阶段的概念只是说明了一个这样的思想,在项目的整个过程中,每个人的工作“品味”是不断变化的。

2 敏捷软件开发和 CMMI 的对比分析

由于软件的复杂性和难以度量性,使软件项目管理较之其他项目管理而言有其特殊性,开发成本计算和管理控制是其成功的关键因素。因此,在每个项目开发初期,需要对该项目的规模大小、所需的资源、进度按照软件工程的要求做出一个合理的成本计算,用来选定合适的开发方法。

2.1 传统开发方法

集成能力成熟度模型(CMMI)是被国际上广泛认同的用于规范软件开发过程的国际标准,它能够有效地管理软件开发的整个过程,是保证软件产品质量、规范化生产的传统方法。但 CMMI 更多的是考虑开发的规范化,重视连续性和阶段性,体系结构庞大而复杂,应用于中小型软件开发上的实施成本较高。

2.2 软件开发成本计算与对比

COCOMO II 模型(构造型成本模型)是目前应用最广泛的软件成本计算方法,功能强大且准确性

高。该成本计算模型属于参数模型,其工作量计算公式为

$$W = AS^E \prod_{i=1}^{17} M_i \tag{1}$$

其中

$$E = B + 0.01 \sum_{j=1}^5 F_j$$

式中: W 为工作量,单位为 人·月 (person—months, P·M); S 为软件规模; F 为比例因子 (Scale Factor); M 为成本驱动因子的工作量乘数 (Effort Multiplier); A 、 B 为软件类型参数,对于同一个软件开发项目来说,均视为常量。可以看出,影响一个软件项目工作量大小的不定参数有三大类,即软件规模 S 、比例因子 F 和工作量乘数 $M^{[6]}$ 。

通过简化 COCOMO II 模型的应用,结合软件开发项目的历史数据,对不同开发方式的开发成本进行比较来权衡分析,可以简单快速地估算软件开发成本,并灵活运用于在线教学软件开发实践中。

针对在线教学系统这个中小型项目,因为软件规模 S 和比例因子 F 对于 CMMI 和敏捷软件开发方法来说是相同的,所以比较时 S^E 可视为常量。在 COCOMO II 中 $1 \leq i \leq 17$, 17 个成本驱动因子是从众多影响因子中按影响程度的大小精选出来的。当分别应用 CMMI 与敏捷两种软件开发方法时,其中有 4 个成本驱动因子对开发成本的影响存在差异,分别是数据库规模、产品复杂性、文档编制需求、可复用开发,既 $i = 4$ 。表 1 列出了它们的权值比较。

表 1 两种方法对工作量影响的比较

Tab.1 Two ways to compare the impact of workload

开发方法	数据库规模 M_1	产品复杂性 M_2	文档编制要求 M_3	可复用开发 M_4	权值贡献
敏捷	1.02	0.87	0.91	0.98	0.79
CMMI	1.08	1.23	1.16	1.04	1.60

注: 权值贡献 = $M_1 \times M_2 \times M_3 \times M_4$ 。

根据式(1)中成本驱动因子的工作量乘数与工作量间的关系可以得出:对于中小型软件项目开发,采用 CMMI 方法所需的工作量是采用敏捷开发方法所需工作量的 2 倍,即采用敏捷软件开发方法可减少 50%的工作量。

2.3 软件开发阶段对比

通常软件开发都包括需求、设计、编码、测试 4 个阶段,敏捷软件开发方法在这 4 个阶段相对传统方法做出了改进,表 2 为敏捷软件开发方法和传统方法在 4 个阶段的对比。

与 CMMI 方法相比,敏捷软件开发方法显然更加灵活,并且以更强的力度保持软件质量.而且,相对于传统方法的复杂和死板,敏捷软件开发方法在没有过程和过于繁琐的过程中达到了一种平衡,使得其能以不多的步骤获得较满意的结果,因此也被称为轻量级的(Lightweight)软件开发方法^[7].

表 2 两种方法开发阶段的对比

Tab.2 Two ways to compare the development process

阶段	开发方法	
	敏捷	CMMI
需求	需求划分为用户故事,迭代细化,增加用户故事.	开始阶段获取需求,严格遵照需求文档.
设计	设计客户目前明确想要的,不做预先设计.	获得需求后再进行设计.
编码	重构以简化代码,结对编写通过测试的代码,持续集成.	个人编写,由测试人员对代码进行复核.
测试	编码前编写测试代码,自动化测试.	完成编码后进行各类测试.

3 应用敏捷软件开发方法的在线教学系统

在线教学系统是一个面向高等院校的中小型项目,客户要求的项目周期比预估的时间紧迫.同时,客户对系统需求的定义比较笼统,系统需求极有可能发生变化,客户在开发过程中提出新要求的概率极大.下面结合实例阐述敏捷软件开发方法在开发过程中的具体应用.

3.1 系统开发平台与体系结构

在线教学要求教师、学生和网上之间具有较好的交互性,所以必须选择合适的技术和工具进行系统开发.本系统以 Microsoft.NET Framework 为开发平台;IIS6.0(Internet Information Service)为信息服务器;Visual C#为程序开发语言;Visual Studio.NET 为集成开发环境;后台数据库管理采用 SQL-Server 2000.软件最后实现对教学信息的动态管理和人机交互式的学习功能.

在线教学系统采用 B/S 结构,其中显示层负责接收教师、学生、管理员的操作以及显示和返回结果;事务层放在 Web 服务器中,负责应用程序的运行和维护;数据层放在数据库服务器端,负责提供数据的存储、查询和更新等服务.系统体系结构如图 2 所示.

3.2 系统功能与模块化设计

作为课堂教学的延伸,在线教学平台要对课堂教学的要素(讲授、讨论、作业、考试)进行支持,具备对课程的授课主体(教师)、授课对象(学生)、教学活动、教学沟通等方面的管理功能.根据系统开发的目的

和设计原则,系统有以下主要功能模块:

(1) 用户管理模块.使不同用户在相应的授权范围内登陆系统进行操作,对教师、学生等人员信息的管理.

(2) 在线学习模块.定时提供多媒体课件、讲义等资料的上传和下载,作业在线布置、提交、回收、批改,作业成绩管理.

(3) 在线考试模块.发布考试公告,考前在线答疑,试题定时网上发放、提交、评判,考试成绩管理.

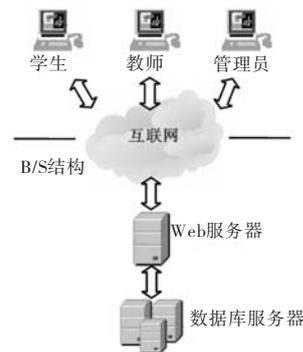


图 2 系统体系结构

Fig.2 Architecture of the system

3.3 敏捷开发历程

按照敏捷软件开发项目的生命周期描述实际的开发历程.

3.3.1 现场客户、用户故事获取

敏捷软件开发强调现场客户的参与,客户代表从用户的角度考虑,现场负责澄清和验证需求,以及验收测试.在软件开发过程中,开发人员随时与教师、学生(客户)沟通相关业务问题,及时向客户汇报项目的进展情况,并提示客户提供相应的反馈与支持.

根据用户的要求确定初始的用户故事(User Stories).所谓用户故事,就是用户所提需求的简单文档描述,并且随着项目的进行,随时可以变更用户故事.在此根据用户需要,选择了在线考试子模块作为优先实现的功能模块,在线考试模块的功能结构框图如图 3 所示.

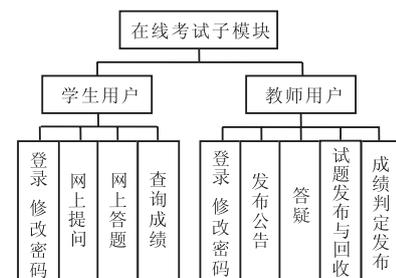


图 3 在线考试子模块功能结构框图

Fig.3 Function of the online examination

将功能翻译成初始用户故事. 以在线考试模块为例, 具体内容如下:

(1) 登录的用户故事: 系统能够根据用户(教师、学生)的账号, 显示正确的用户界面; (2) 公告发布的用户故事: 教师通过公告发布考试以及答疑信息, 学生查看公告获得信息; (3) 在线答疑的用户故事: 采用 BBS 论坛的方法, 教师和学生用户均在线进行发帖讨论; (4) 在线考试的用户故事: 教师在规定时间内进行考试题目发放和回收, 并且在线进行评分. 学生按时网上答题并提交; (5) 成绩管理用户故事: 教师网上提交考试成绩. 每个学生查询自己成绩.

根据初始用户故事, 用户登录在线考试子模块的主页面如图 4 所示. 主页面使用框架结构, 将功能选择菜单和显示内容分开, 为浏览网页、实现在线的人机交互功能带来方便.



图 4 考试子系统主界面

Fig.4 Main page of the online examination

这些初始用户故事集合和架构构成了项目的基础. 在迭代中实现用户故事, 随着项目的进展, 这些用户故事可以反映对系统的更进一步的理解. 根据对用户故事的感兴趣程度, 开发人员挑选用户故事, 选择合作人员, 并对所需的工作时间进行正确的估计. 这样就确定了第一个版本发布计划, 并开始迭代.

3.3.2 迭代开发

在开发小组中, 每个编写代码工作由两个人结对完成, 他们在同台电脑上共同进行设计、编程和测试, 1 人输入代码, 另 1 人复查代码. 代码设计遵循简单、重构、集体所有的原则, 便于优化系统内部结构以消除冗余, 提高代码的质量和可读性.

开发人员可以根据自己实现的情况对用户故事进行增减, 尽快地从客户代表那里得到意见反馈, 以实现本次迭代中重要功能.

敏捷软件开发主张在实现功能代码之前, 先编写单元测试. 项目建立了对系统中各个类的测试框架,

以便实现类的功能, 并对类的功能进行测试. 在测试过程中, 不断改进现有代码和数据库的结构, 及时地讨论, 并相互交换代码进行修改, 获取解决方案. 本系统的迭代计划见表 3.

表 3 迭代计划

Tab.3 Iterative plan

迭代次数	步骤 1	步骤 2	步骤 3
迭代 1	获得迭代 2 要实现的用户故事	实现迭代 1 用户故事	
迭代 2	交付迭代 1	获得迭代 3 要实现的用户故事	实现迭代 2 用户故事
⋮	⋮	⋮	⋮
迭代 5	交付迭代 4	准备下一版本迭代计划和实现故事	实现迭代 5 用户故事

在迭代周期中, 根据用户的反馈信息, 逐步添加了系统安全性设计内容, 包括:

(1) 窗体身份验证. 当用户请求一个安全页面时, 系统要对其进行判断, 如果该用户已经登录系统并未超时, 且所请求页面在授权范围之内, 则返回此页面给请求用户, 反之将此用户定向到登录页面.

(2) 输入有效性验证. 对所有用户输入的字符范围进行限制, 防止向 Web 站点发送恶意脚本的字符, 通过 ASP.Net 的 System.Text.RegularExpressions. Rrgex 类提供的功能, 对数据进行验证.

(3) 使用参数化存储过程. 在使用存储过程时, Web 应用程序与数据库的交互操作仅限于通过存储过程发送的几个特定的严格类型参数, 每当使用 .Net Framework 调用存储过程时, 系统都会对发送的参数进行检查, 以确保它们是存储过程可接受的类型.

(4) 信息加密存储. 将加密连接字符串存储在注册表中, 并使用访问控制列表, 确保只有系统管理员和 ASP.Net 辅助进程才能访问注册表项, 通过使用 .Net Framework 的 System.Security.Cryptography 类中的 TripleDES 类提供的功能实现对信息的加密.

3.3.3 小型发布

敏捷软件开发要求结合业务和技术情况, 快速确定下一次发布的范围, 即小型发布. 结合本系统的开发时间要求, 第 1 个版本的发布周期在 1~4 周. 在进行第 1 个版本的开发过程中, 客户继续计划了第 2 个版本和第 3 个版本要实现的内容, 整个开发周期的发布计划如表 4 所示.

(下转第 73 页)