

基于 CMM 项目管理平台的系统设计

张文涛

(中国科学技术大学信息科学技术学院 合肥 230027)

摘要 本文介绍了 CMM 的本质,提出了基于 CMM 的项目管理平台这一需求的产生,说明了平台采用基于 ASP.NET 的 B/S 结构设计,阐述了项目管理平台由项目管理系统、日志系统、过程资产管理系统三个子系统相互配合组成,并进一步描述了各子系统的功能和结构。

关键词 CMM,项目管理,过程管理,ASP.NET B/S

System Design of Platform to Project Management Based on CMM

ZHANG Wen-Tao

(School of Info. Sci. & Tech., Univ. of Sci. & Tech. of China, Hefei 230027)

Abstract The paper introduces the essence of CMM. It proposes the requirement to build project management platform based on CMM. The paper shows that the whole system adopt B/S structure design based on ASP.NET platform. And, it describes that the project management platform consists of three subsystems which cooperate with each other. The three subsystems are project management subsystem, log system, and asset management subsystem. Further, the paper explicates clearly the functions and framework of the three subsystems.

Keywords CMM, Project management, Process management, ASP.NET, B/S

1 引言

现代软件技术发展的速度越来越快,用户需求与市场不断变化,人员流动也大大加快,给管理带来了很多问题和挑战。研究表明软件开发的首要问题不是技术问题而是管理问题,只有对软件项目的开发过程进行有效的控制和管理,才能开发出高质量的软件^[1]。而 CMM 为软件企业过程管理和改进提供了完善的指导框架,是当前世界上最流行、最实用的软件生产过程的评价标准^[2]。事实证明通过在软件企业中实施 CMM 的管理,可以大大提高开发的生产效率和产品质量。进行项目管理有工具的支持可以起到事半功倍的作用,进行 CMM 管理也不例外,我们在实施 CMM 的过程中,开发了基于 CMM 的项目管理平台,帮助企业高效地管理软件项目。

2 CMM 概述

CMM 是指软件能力成熟度模型,是 1987 年美国卡内基·梅隆大学软件工程研究所推出的一种保证软件产品质量、缩短开发周期和提高工作效率的软件工程模式与标准规范,它指明了一个成熟的软件组织在软件开发方面需要管理哪些工作,这些工作之间的关系,以及以怎样的先后次序一步一步地做好这些工作,使软件组织走向成熟。CMM 已成为业界事实上的软件过程的工业标准^[2,3]。

CMM 模型将软件企业的软件能力成熟度由低到高划分为 5 个等级,分别为:初始级、可重复级、已定义级、已管理级和优化级^[2]。任何一个软件机构的软件过程必定属于其中某个级别。除了初始级以外,每个成熟等级又由若干个关键过程域构成,每个关键过程域分别针对软件过程的某一方面,具体描述了在该方面所应达到的目标和实现这些目标的关键实

践。所有关键实践被划分为五类,分别为完成该组目标所需的承诺、前提条件、实际动作、度量分析以及验证,上述五方面被称为五个 5 种公共特性。CMM5 共有 18 个关键过程域,52 个目标,300 多个关键实践。一个软件组织只有实施了某个成熟度等级下的所有关键过程域下的关键实践才能达到这个成熟度等级。图 1 为 CMM 的成熟度等级及 CMM 的结构。

CMM 的成熟度等级越高,软件开发生产的计划精度越高,成本越低,产品质量越高。根据 SEI 的统计,软件企业在引入 CMM 管理后,劳动生产率平均增长 35%,错误比率平均减少 39%,平均成本回报率为 5:1^[3]。

3 基于 CMM 的项目管理平台的系统设计

在软件企业要对项目按照 CMM 的模型进行管理,就要按照各个过程域要求的实践活动去做,每个过程域都有它的目标和实践活动,实践活动就是为了满足过程域的目标所要做的事,CMM 的管理就是过程管理,要对过程实施的每一步都要留下记录、留下数据。不仅要收集数据还要统计分析数据找出项目存在的问题。我们在实施 CMM 的过程中发现如果依靠手工必然会带来很大的工作量同时增加了数据统计的难度,在这种情况下我们开发了这套基于 CMM 的项目管理系统,它在功能上覆盖了 CMM3 级的实践活动,实现了数据的自动采集分析,方便生成各种图表文档,将管理有形化、客观化,降低劳动强度,解决手工无法解决的问题,提高了效率。

3.1 系统的体系结构

项目管理平台基于 Windows2000 Server 操作系统,采用 ASP.NET 实现 Web 服务器与数据库的连接,后台数据库为 SQL Server 2000 系统,以 Visual Studio .net 为系统开发平

台。系统采用 B/S 的三层架构^[4]，由用户层、中间层和数据层组成。用户层就是利用浏览器为客户提供应用服务的图形界面，它由所有的用户界面代码组成；中间层位于用户层和数据层之间，由应用服务器和 Web 服务器实现系统的业务逻辑功能；数据层是三层中的最底层，负责数据的存储和访问。在

B/S 的系统中，用户从浏览器端向服务器提交服务请求，这些请求包括对数据库的查询、修改、插入等，服务器端负责对请求进行处理，并将处理结果通过网络返回浏览器端呈现给用户^[5]。

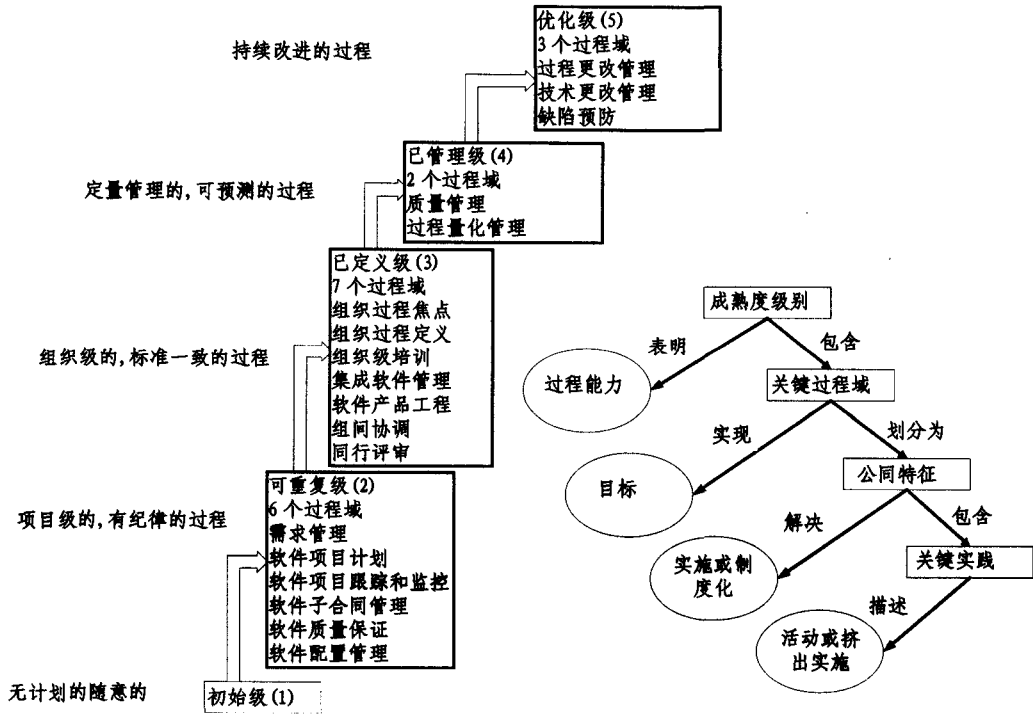


图 1 CMM 的成熟度等级及 CMM 的结构

项目管理平台由于采用了这种 B/S 的结构，它不像 C/S 的结构那样需要安装客户端，给软件的安装和维护带来不方便、软件的多版本带来管理困难等。它只需要在服务器端安装系统软件，客户端无需安装任何软件，只需要安装浏览器即可，独立于客户端的应用环境，提升了系统的跨平台性，便于用户对应用系统的扩展、升级以及系统的管理和维护。项目管理平台的体系结构如图 2 所示。

求、计划、设计、编码、测试、配置、质量保证等活动提供全方位、全过程的项目管理支持，可自动生成各类实用有效的数据分析图表支持项目过程控制。日志系统实现与项目管理系统的数据库接口，记录项目参与人员每天负责任务的工作日志，提供实用的工作量的查询和统计。过程资产管理系统管理组织过程资产，实现与项目管理系统的接口查询分析项目过程数据，收集项目过程改进各类反馈意见，汇集企业过程改进的精华信息。图 3 为项目管理平台功能结构图。

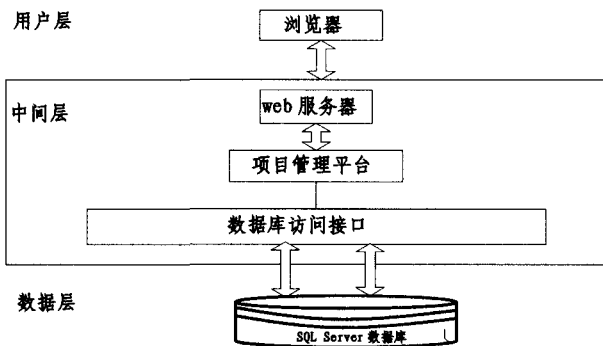


图 2 系统的体系结构

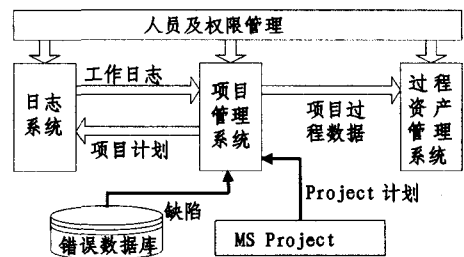


图 3 项目管理平台功能结构图

3.2 项目管理平台的功能结构

基于 CMM 的项目管理平台覆盖了 CMM2 级、CMM3 级的大部分关键过程域的所有关键活动，项目管理平台由人员及权限管理和三个子系统(项目管理系统、日志系统、过程资产管理系统)组成。人员及权限管理用来管理三个子系统的人员和他们的访问权限。项目管理系统是整个平台的核心，它与微软的 MS Project 实现接口将 Project 计划导入，还与错误数据库实现接口将测试的信息导入到系统，可对项目的需

3.2.1 人员及权限管理

此模块是人员及系统安全管理控制中心，主要包括建立系统的用户、建立系统的角色及给角色分配权限、给用户分配角色这三部分功能，如图 4 所示。这里的权限管理是基于角色的权限管理，只给角色分配针对系统各个功能的访问权限，用户不直接与权限相连，而是通过给用户分配角色来获得所属角色享有的权限，实现了用户与访问权限的逻辑分离。图 5 显示了人员角色和权限的关系。可以任意地添加或修改角色和角色的权限以便满足不同企业的要求。用户登录时系统

通过检查用户的密码和所属的角色来确定该用户可以访问的页面及可以进行的操作。这种灵活的角色权限管理既满足了企业定制的需要,又保证了项目管理的稳定性和项目数据的安全性。

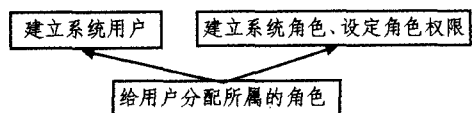


图4 人员及权限管理的功能结构

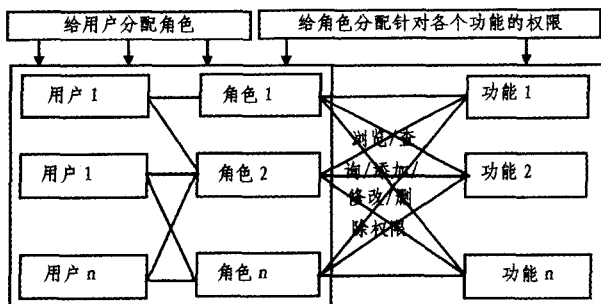


图5 用户、角色的权限关系

3.2.2 项目管理系统

项目管理系统是项目管理平台的核心部分,可对项目的整个开发过程进行管理,对软件开发的各个阶段的产品和过程进行管理,在功能上覆盖了CMM三级的对项目的所有实践。主要包括新建项目、资源管理、风险管理、测试管理、质量保证、需求管理、项目计划、项目跟踪监控等模块,如图6所示。下面我们依次介绍各个模块的功能。

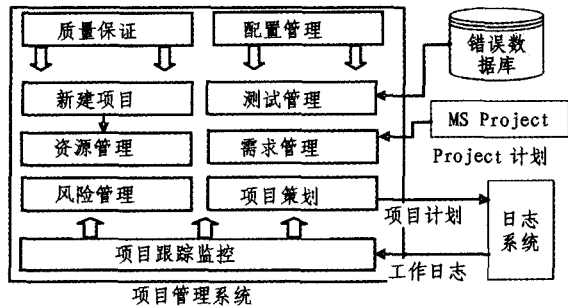


图6 项目管理系统功能结构

新建项目模块用于建立项目的基本信息,比如项目名称、类型、背景、生命周期、项目经理等,并在项目运行中可随时更新这些信息。资源管理模块用于建立项目的人员并给人员分配角色。在需求管理模块建立项目的所有用户需求和产品需求,并实现这些需求的状态跟踪、双向根据矩阵及变更管理,自动生成各类需求跟踪图表监控项目需求。

项目策划和项目跟踪监控这两个模块是项目管理的核心模块,是相互配合紧密联系的,在项目策划中实现和MS Project接口将WBS工作分解自动导入系统,建立工作包的工作量、成本、进度的估计,设定项目的各类度量的警戒值。在项目跟踪监控中根据前面制定的计划跟踪项目的实际数据,自动从日志系统中导入项目的日志数据,实现进度、工作量、成本和规模的跟踪,当实际和计划发生偏离时对项目采取纠正措施,生成项目各类跟踪图表和数据报表以便更直观地查看项目的实施情况,可自动生成项目的跟踪文档导出到word、excel。

测试管理主要功能是对测试的计划和测试的数据进行管理,导入测试数据库的bug信息;对测试信息的查询和统计及生成各类缺陷分析图表和报告。

风险管理、质量保证、配置管理都贯穿在项目的整个过程中,风险管理实现管理项目实施过程中可能出现的各类风险,包括建立评估和跟踪风险。质量保证是对项目的质量提供客观的评价,包括制定质量保证的计划,定制每次质量检查的检查单,记录每次项目的评审和审计情况,跟踪项目的问题,自动生成各种质量评价图表。配置管理就是要管理软件开发过程中的软件产品,以保证他们的完整性、一致性和可跟踪性,主要包括制定配置管理活动计划,建立配置项、记录跟踪配置项的状态及变更过程,自动生成各种配置管理统计图表报告。

3.2.3 日志系统

日志系统是为了满足员工填写日志的需求,它为项目管理提供基础的度量数据,协助管理者随时掌握员工的工作,也让员工能动态地了解自己的工作提高工作效率。主要功能模块包括日志填写和日志查询统计,功能结构如图7所示。日志填写是系统最基本的功能,它实现与项目管理系统的数据库接口,员工在日志系统登录后自动从项目管理系统中获取该员工参与的所有项目及计划任务,员工根据导入的计划任务来填写实际的执行情况。日志查询统计功能提供工作量的查询和统计,可根据多种选择查询统计日志信息,可自动生成多种统计图表。

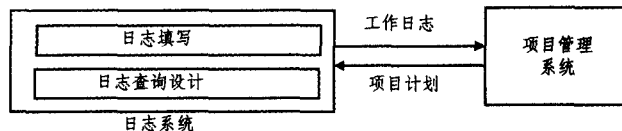


图7 日志系统的功能结构

3.2.4 过程资产管理系统

过程资产管理系统是为了在整个组织内共享标准软件过程的文档、项目的相关文档、项目的过程数据,实现文档的管理和查询,实现项目过程数据的浏览、查询。主要功能模块包括组织标准过程、相关文档库、过程文件搜索、过程文件反馈、过程数据管理、反馈意见处理。功能结构如图8所示。

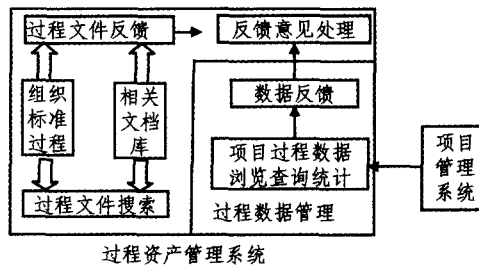


图8 过程资产管理系统的功能结构

组织标准过程和相关资料库实现对组织级的标准过程文件和项目过程文档的优秀实例的管理,包括上传文件,按照类型、项目浏览文件。过程文件搜索实现对组织过程文件和相关资料库文件的搜索,可进行简单搜索和多种查询项的组合搜索。过程文件反馈是为了让使用文件的人发表对文件的意见和效果的评价,反馈意见自动发送到SEPG组和提交反馈意见的人,组织可根据反馈意见及时改进。

过程数据管理用于管理整个组织的项目过程数据,包括对项目规模、成本、工作量、生产率、进度、缺陷、需求等数据进

行分类显示及查询统计,填写对过程数据的使用反馈建议自动发邮件传达给 SEPG。

反馈意见处理是 SEPG 组对过程文件和过程数据的反馈意见进行处理,填写处理意见发给提意见人,跟踪意见的处理状态,自动生成图表显示各类过程和数据的意见分布情况。

结束语 项目管理平台是基于 CMM 的项目管理系统,采用经典的 B/S 三层架构,使用 ASP.NET 技术实现。它在功能上覆盖了 CMM2 级、CMM3 级大部分过程域所要求的实践活动,同时也融入了过程管理、质量管理和项目管理方面的最佳实践。我们正是在实施 CMM 的过程中开发了这套管理平台,在项目的实施和 CMM 的过程评估中充分发挥了作用,解决了手工难以实现的数据采集统计功能,提供多角度全方位的度量

分析图表,根据文档模板自动生成常用项目文档,减轻了管理的工作量。项目管理平台帮助企业高效地管理软件项目,为企业实现其商业目标、提高客户满意度提供了强大的支持。

参考文献

- 1 罗德尼·特纳 著. 项目管理手册——改进过程、实现战略目标. 清华大学出版社,2002
- 2 何新贵,等. 软件能力成熟度模型. 清华大学出版社,2000
- 3 杨一平,等著. 软件能力成熟度模型 CMM 方法及其应用. 人民邮电出版社,2001
- 4 吉根林. Web 程序设计. 电子工业出版社,2004
- 5 张登辉 主编. ASP.NET 编程基础及应用. 机械工业出版社,2005

(上接第 232 页)

识别的训练识别错误率在 1 轮学习后即接近 0,而测试误识率小于 1%。而简单特征集构造的分类器需要在 10 轮学习后误识率才接近 0,测试误识率在 100 轮学习后也小于 1%。HMAX 特征识别结果与简单特征识别结果相比在稳定性上具有明显优势。

图 3 显示了针对整个病斑区域进行不同的特征提取及识别实验的结果。我们发现在训练分类器时,两种特征构造的分类器在最初阶段,HMAX 特征识别的识别率要优于简单特征识别,两种分类器在 10 轮学习时平均误识率都接近 0。在测试时,HMAX 特征在前几轮识别效果优于简单特征,但随着轮数增加后,简单特征分类器的误识率下降更快,100 轮学习后误识率比 HMAX 特征低 5%左右。就整体学习过程来看,HMAX 特征识别的稳定性仍然强于简单特征识别,其波动幅度大约是简单特征识别率波动幅度的三分之一。

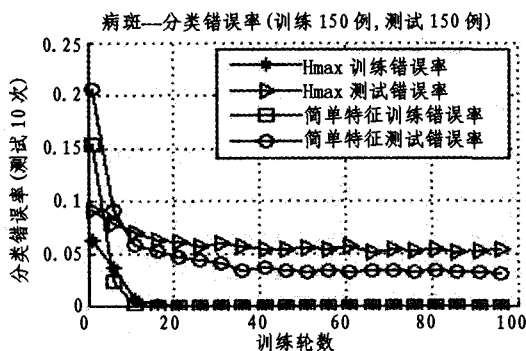


图 3 病斑两种特征识别比较



(左上:原始图片,右上:简单特征单层,左下:HMAX 特征单层,右下:HMAX 特征两层)

图 4 多种方法识别效果

从上述实验可以看到,HMAX 特征对于局部特征有更强的识别能力,而且用 HMAX 特征构造的分类器的鲁棒性较强,稳定性更好。图 4 展示了在柑桔溃疡病的识别系统中,采用简单特征单层滑动窗口,HMAX 单层滑动窗口和 HMAX 两层结构分别识别得到的病斑区域效果。采用 HMAX 两层结构得到的识别效果的更加精确地找出病斑区域边缘,而简单特征识别和 HMAX 特征单层识别得到的病斑区域边缘都较粗糙,误识别的区域较大。

结论 本文在柑桔溃疡病识别的研究中,提出了一种新颖的基于 HMAX 特征的层次式图像识别系统,该系统采用了 AdaBoost 算法来构造分类器。实验证明该方法能用少量的样本得到识别率较高的分类器,识别得到的区域边缘更为精确。比较实验显示该方法在对局部特征强的对象能取得较好的识别效果。目前基于该方法实现的柑桔溃疡病识别率达到 99%左右,已达到人眼识别的程度,在农业生产中有很好的实际应用价值。在今后的工作中准备将该方法扩展到其他植物病害的识别中,并且改进算法进行多类识别的研究。

参考文献

- 1 Keck K O. Industry Costs of Living with Canker : The Legal, Public Policy and Dollar Implications of Halting the Eradication Effort. 2001. Florida Citrus Mutual, Lakeland, FL. 8 p. \
- 2 Sun X,Stall R E,Cubero J,et al. Detection and Characterization of an Unique Isolate of Citrus Canker Bacterium from Key Lime in Wellington and Lake Worth. Florida. Internation Citrus Canker Research Workshop,2000(6):20~22
- 3 李志刚,傅泽田,李丽勤. 基于机器视觉的农业植保技术研究进展. 农业机械学报,2005,36(8)
- 4 Riesenhuber M,Poggio T. Hierarchical models of object recognition in cortex. Nature Neuroscience, 1999,2:1019~1025
- 5 Serre T,Kouh M,Cadieu C,Knoblich U,Kreiman G, Poggio T. A Theory of Object Recognition: Computations and Circuits in the Feedforward Path of the Ventral Stream in Primate Visual Cortex, AI Memo 2005-036/CBCL Memo 259
- 6 Serre T,Wolf L,Bileschi S,Riesenhuber M,Poggio T. Robust Object Recognition with Cortex-Like Mechanisms. Pattern Analysis and Machine Intelligence. IEEE Transactions,2007,29: 411~426
- 7 Serre T ,Wolf L,Poggio T. Object Recognition with Features Inspired by Visual Cortex CVPR[C]. 2005
- 8 Schapire R E. The strength of weak learnability[C]. Machine Learning,1990,5(2):197~227
- 9 于玲,吴铁军. 集成学习:Boosting 算法综述. 模式识别与人工智能,2004,17(1): 53~58