

# 基于CMM的中小型软件企业 软件过程改进研究

彭晏飞 刘树启

(辽宁工程技术大学 电子与信息工程学院, 辽宁 葫芦岛 125105)

**摘要:** 通过对CMM主要内容和作用的分析, 给出了在中小型软件企业实施CMM的方案和框架模型。框架将软件开发分为项目开发 and 项目管理, 对软件生命周期采用瀑布模型描述的方法, 将项目管理按瀑布模型的不同阶段划分不同的管理内容, 使项目管理和项目开发过程紧密结合, 同时给出了框架中项目开发过程域和项目管理关键过程域所要达到的目的。

**关键词:** CMM; 中小型软件企业; 项目管理; 关键过程域

## The Software Process Improvement Research of the Medium and Small Software Enterprises Based on CMM

PENG Yan-fei, LIU Shu-qi

(School of Electronics and Information Engineering, Liaoning Technical University, Liaoning Huludao, 125105, china)

**Abstract:** Through the CMM contents and the role of analysis, presented the implementation of the program and CMM framework model in the medium and small software enterprises. The software development be divided into project development and project management, use of the software life cycle waterfall model description of methods, project management according to the waterfall model of the different stages of different content management, project management and project development process closely integrated, at the same time presented in the framework of the project development process areas and project management key process areas to achieve the objective.

**Keywords:** cmm; the medium and small software enterprises; project management; key process areas

随着信息产业的发展, 对于软件的需求量越来越大, 但是, 在进行若干软件工程项目失败后, 人们日益关注软件开发过程中管理的规范化和标准化问题。人们认识到想要高效、高质量和低成本地开发软件, 必须以改善软件生产过程为中心, 改进对软件过程的管理是消除软件危机的突破口。软件能力成熟度模型 (SW-CMM——Software Capability Maturity Model) 是国际上普遍采用的一种方法, 同时也是一种比较实用的软件生产过程标准, 因为它是结合质量管理和软件工程的双重经验, 专门针对软件生产过程制订的一套规范。这一成果已经得到了众多国家软件产业界的认可, 并且在北美、欧洲和日本等国家及地区得到了广泛的应用, 成为了事实上的软件过程改进的工业标准。但是, 该标准是面向大型软件企业和项目的过程管理模型, 适用于大型软件企业和项目的实施[1]。目前我国国内从事软件开发、销售和服务的软件企业尽管有数千家, 但这些软件企业主要以中小型为主, 据统计占90%以上。因此, 本文重新评价CMM标准对中小型软件企业和项目的适用性, 针对我国中小软件企业的现状, 提出了一种基

于CMM的软件过程改进框架。

## 1 CMM介绍

CMM是卡内基——梅隆大学软件工程研究所为了满足美国联邦政府评估软件供应商能力的要求, 于1986年开始研究的, 于1991年正式推出了CMM1.0版。CMM可以用来评估软件过程成熟度, 有效地改进软件过程, 提高软件过程能力, 降低软件开发风险<sup>[1, 2]</sup>。

### 1.1 CMM的主要内容

CMM由5个成熟度等级组成, 除初始级外, 在每个级别中又包含了实现这一等级目标的共18关键过程域 (Key Process Areas, KPA), 52个目标 (Goal) 和316个关键实践 (Key Practice, KP)<sup>[1, 2]</sup>。

#### 1.1.1 CMM的5个成熟度等级

(1) CMM1——初始级。在初始级, 组织一般不具备稳定的软件开发与维护环境。项目成功与否很大程度上取决于是否有杰出的项目经理和经验丰富的开发团队。此时,

收稿日期: 2008-02-26 修回日期: 2008-03-22

作者简介: 彭晏飞 (1975-), 男, 黑龙江省五常市人, 讲师, 硕士, 从事计算机软件与理论教学和科研。

项目经常超出预算和不能按期完成,组织的软件过程能力不可预测。级别特点:组织内部是人治,是英雄创造历史。

(2) CMM2——可重复级。在可重复级,组织建立了管理软件项目的方针,以及为贯彻执行这些方针的措施。组织基于在类似项目上的经验,能对新项目进行策划和管理,并且项目过程处于项目管理系统的有效控制之下。级别特点:项目管理级,在组织内部重复使用项目管理的成功经验。

(3) CMM3——已定义级。在已定义级,组织形成了管理软件开发和维护活动的组织标准软件过程,包括软件工程过程和软件管理过程。项目依据标准,定义了自己的软件过程,并且能进行管理和控制。组织的软件过程能力已描述为标准的和一致的,过程是稳定的和可重复的,并且高度可视。级别特点:组织级管理,在组织内部已经达到了法律化管理,由项目级管理发展到组织级管理,13个KPA已经制度化和法律化,组织级法律框架健全,工程过程和管理过程已文档化,软件过程数据库已开始建立。

(4) CMM4——已管理级。在已管理级,组织对软件产品和过程都设置定量的质量目标。项目通过把过程性能的变化限制在可接受范围内,实现对产品和过程的控制。组织的软件过程能力可描述为可预测的,软件产品具有可预测的高质量。级别特点:定量管理和数据管理,在组织内部已经达到了量化管理,实现了定量的数据级管理,产品和项目级管理的经验已定量化,组织级过程管理已经标准化和定量化,软件过程数据库已经发挥量化管理的作用。

(5) CMM5——优化级。在优化级,组织通过预防缺陷、技术创新和更改过程等多种方式,不断提高项目的过程性能,以持续改善组织软件过程能力。组织的软件过程能力可描述为持续改善的。级别特点:组织已经达到了循环优化和与时俱进。

1.1.2 CMM的18个关键过程域

CMM的18个关键过程域分布在CMM2~CMM5级别中,其过程分为3个方面,即管理、组织和工程,其分类如表1所示。

1.2 CMM的主要用途

CMM是开发高效率、高质量和低成本软件是普遍采用的

一种方法,也是一种比较实用的软件生产过程标准,其主要用途有以下几种<sup>[1,2]</sup>。

(1) 软件过程评估 SPA (Software Process Assessment): 在评估中,一组经过培训的软件专业人员确定出一个企业软件过程的状况,找出该企业所面对的与软件过程有关的、急需解决的所有问题,以便取得企业领导层对软件过程改进的支持。

(2) 软件过程改进 SPI (Software Process Improvement): 软件过程改进是帮助软件企业对其软件过程向更好的方向转变,并进行计划、制定以及实施。

(3) 软件能力评价 SCE (Software Capability Evaluation): 在软件能力评价中,一组经过培训的专业人员需要鉴别出软件企业的能力及资格,并检查、监察正用于软件制作的软件过程的状况。

2 中小型软件企业的特点

对于什么样的软件企业可以称为中小型软件企业,业界一直没有统一的标准,但我们一般认为少于50人软件企业的为小型企业,50~200人的为中型企业。前面已经提到在我国90%以上的软件企业为中小型企业,其特点主要有以下几个方面<sup>[3]</sup>: ①企业规模小,人员流动性大。②企业员工以技术开发人员为主,兼顾管理,缺乏有经验的专门管理人员。③质量意识不浓,只注重产品功能,不注重产品质量和维护。④没有一套行之有效的开发规范。⑤产品及过程的可重用性差,缺乏可持续发展的潜力。⑥交流、沟通比较容易。

3 中小型软件企业CMM实施方案

针对上面提到的我国中小型软件企业的实际情况,要达到CMM2或CMM3已经非常困难,更不用说CMM4和CMM5,因此,本文提出的框架模型将CMM2作为中小型软件企业过程改进的突破口,结合中小软件企业的现状,对其做出适当

表2 项目管理与项目开发过程的联系  
本框架模型对软件生命周期采用人们较为熟悉的瀑布模型描述方法<sup>[4]</sup>,将项目管理按瀑布模型的不同阶段划分不同的管理内容,使项目管理和项目开发过程紧密结合。

本框架模型将软件开发分为项目开发和管理活动,按瀑布模型描述方法,项目开发活动被归入需求分析、系统设计、编码和单元测试、综合测试和维护五个过程域;项目管理活动的不同性质被归入需求管理、软件项目计划管理、软件项目跟踪和监控、软件质量保证和软件配置管理五个KPA。软件子合同管理是与软件项目无关的KPA,所以这里将其裁掉。项目管理过程与项目开发过程的相互联系如表2所示。

等级	关键过程域分类		
	管理	组织	工程
CMM5	—	技术革新 管理 过程变更 管理	缺陷防范
CMM4	定量过程管理	—	软件质量管理
CMM3	软件集成管理 组际协调	组织过程 焦点 组织过程 定义 培训大纲	软件产品工程 同行专家评审
CMM2	需求管理 软件项目计划 软件项目跟踪 与监控 软件子合同管理 软件质量保证 软件配置管理	—	—
CMM1	无序过程	—	—

表1 关键过程域的过程分类

项目管理过程	项目开发过程
需求管理	贯穿所有项目开发过程域
项目计划管理	系统设计
项目跟踪和监控	系统设计 编码和单元测试 综合测试
软件质量保证	贯穿所有项目开发过程域
软件配置管理	系统设计 编码和单元测试 综合测试

目标(Goal)是检验KPA是否得到满足的一个标准,本框架的10个过程域所要达到的目的如下:

(1) 项目管理过程。① 需求管理过程域,分配需求被有效的建立一个基线,这个基线是以后活动的基础,软件计划、产品和活动与分配需求保持一致。② 项目计划管理过程域,软件估计被文档化,以供计划和跟踪软件项目使用,软件项目的活动和约定是有计划的,并形成文档。③ 项目跟踪和监控过程域,周期性的跟踪和监督项目各单元,如进度、工作量、成本和资源等,不断了解项目的进展情况,当项目进展显著偏离计划时采取纠正措施。④ 软件质量保证过程域,通过提供一种有效的人员组织形式和管理方法,对产品开发质量进行检查和监督,从而持续改进软件质量。⑤ 软件配置管理过程域,是软件过程的关键要素,目的是建立并维护软件产品在整个软件生存期内的完整性,是开发和维护各个阶段管理软件演进过程的方法和规程。

(2) 项目开发过程。① 需求分析过程域,对用户进行需求调研,获取用户需求并定义产品需求。② 系统设计过程域,设计开发软件产品的体系结构、用户界面、数据库和子模式等。确定所采用的技术工具,从而在需求和代码之间建立桥梁,指导开发人员去实现产品。③ 编码和单元测试过程域,根据系统设计文档的要求开始对各模块进

行编码,对编码的阶段性产品进行单元测试。④ 综合测试过程域,依据用户需求、系统设计文档对最终产品进行全面测试,以得到用户所需求的产品。⑤ 维护过程域,客户依据合同和需求文档对产品进行测试和维护,以确保软件满足用户的长久需求。

#### 4 结论

中小型软件企业是我国软件产业的支柱,CMM是一部先进的软件项目开发和管理的思想与模型。通过对CMM理论的深入分析与研究,同时结合软件企业自身的特点,完全可以找出在中小型软件企业中实施CMM的方案,所以在中小型软件企业中实施CMM不仅必要,而且可行。如果各企业能结合实际成功的应用CMM,就可以不断提高我国软件行业的整体水平。

#### 参考文献:

- [1] 单银根,王 安,黎连业.软件能力成熟度模型(CMM)与软件开发技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,2003.
- [2] 刘孟仁译.能力成熟度模型(CMM):软件过程改进指南[M].北京:电子工业出版社,2001.
- [3] 罗新星,毕文杰.如何在中小型软件企业中实施CMM[J].计算机系统应用,2002,(6):6~8.
- [4] 邢彬彬,姚 郑.软件生命周期模型与CMM实施[J].计算机应用研究,2007,24(10):206~208.

(上接第46页)

#### 3 结语

本文在分析了Web服务访问控制特点的情况下,指出当前已有的访问控制模型并不能很好的应用到Web服务中,因此提出了一种基于主管信任的访问控制模型,该模型根据主体的历史操作记录计算主观信任度,然后根据主管信任度进行授权,体现了主体的历史行为对于访问控制的影响。现有模型中怎样保证TMC的安全性是下一步将要研究的内容。

#### 参考文献:

- [1] J-sang A. Artificial reasoning with subjective logic. Proceedings of the Second Australian Workshop on Commonsense Reasoning[C]. Perth:1997.
- [2] 柴晓路,梁宇奇. Web Services技术、架构和应用[M].北京:电子工业出版社,2003:12~18.

- [3] 朱峻茂.开放网络中的信任问题研究[D].合肥,中国科学技术大学,2005.
- [4] 梁军涛,蒋晓原.一种基于推荐的Web服务信任模型[J].计算机工程,2007(15):52~54.
- [5] 徐 峰,吕 建.Web安全中的信任管理与研究[J].软件学报,2002,13(11):2057~2063.
- [6] Diego Gambetta, Can We Trust Trust? in Gambetta, Diego (ed.) Trust: Making and Breaking Cooperative Relations. Oxford: 1990.
- [7] 张书钦,卢东昕,杨永田.对等网络中基于信任的访问控制研究[J].计算机科学,2005,32(5):31~33.
- [8] 陈 颖,杨寿保,郭磊涛等.网格环境下的一种动态跨域访问控制策略[J].计算机研究与发展,43(11),1863~1869.
- [9] 王东安,张方舟,南凯等.网格计算中基于信任度的访问控制研究[J].计算机应用研究,32(7):49~51.