

基于 ISO9000和 CMM 的软件配置管理系统的研究^{*}

Study of Software Configuration Management Systems Based on ISO9000 and CMM

李怀璋 李明树

(中国科学院软件研究所 北京100080)

Abstract Regarding ISO9000 and CMM software quality management as the background, the article mainly studies software configuration management based on Browser/Server environment. Its aim is to realize automated management of document flow and work-flow, and also the record and statistics in the middle course. As a result of it, better project tracking and condition inspection will be made, moreover, and enterprise's capability of mature model and continuous software process improvement will be implemented to a great extent.

1 概述

随着软件系统的日益复杂化和用户需求,软件更新的频繁化,配置管理逐渐成为软件生命周期中的重要控制过程,成为软件工程中质量管理中的重要内容。软件配置管理(Software Configuration Management)是通过技术或行政手段对软件产品及其开发过程和生命周期进行控制、规范的一系列措施。配置管理的目标是记录软件产品的演化过程,确保软件开发者在软件生命周期中各个阶段都能得到精确的产品配置。它通过控制、记录、追踪对软件的修改和每个修改生成的软件组成部件来实现对软件产品的管理功能^[1,2]。

为了保证对产品有效地进行控制和追踪,配置管理过程不能仅仅对静态的、成形的产品进行管理,而必须对动态的、成长的产品进行管理。由此可见,配置管理同软件开发过程紧密相关。配置管理必须紧扣软件开发过程的各个环节,使整个开发团队象一个交响乐队一样和谐而又错杂地进行。配置管理工具的应用,已经成为软件企业提高开发效率、加强软件质量管理水平的一个非常重要的内容。

无论是国际标准 ISO9000 的软件质量管理,还是美国卡内基梅隆大学 SEI 提出的 CMM(成熟度能力模型)^[3],都对软件配置管理有着专门的阐述和强调。ISO9000 对软件配置管理的要求中,强调对必要的软件项进行标识,然后进行一定的控制、追踪和协调进行变更的控制。而在 CMM 对软件配置管理的要求则更加强调对过程的控制,以保证项目的整个软件生命周期中建立和维护软件产品的一致性。它包括选择项目基线项(包括项目描述、项目的产品和过程的规格说

明),控制这些项的更改,记录并报告这些软件项的状态和更改活动。它们的主要区别可以用表1来描述,ISO9000提供比较宏观的管理^[4,5],而 CMM 又过于强调技术细节管理^[2],而当前我国软件企业规模和技术水平较低而使之不能完全用得上,但二者的有机结合将很好地应用于中国的软件企业。

表1 ISO9000和 CMM 的主要区别之处
(包括在配置管理方面)

区别点	ISO9000	CMM
根源和目标	各行业通用标准	来自于美国国防部对软件分包商的能力评价,具有一定的局限性
强调点	管理体系	强调对过程的控制,监控整个过程的管理
对软件的适应性	一般	较强
详细程度	一般	很详细
适合规模	所有规模企业	规模比较大的软件企业,对规模小的软件企业必须进行裁剪

2 基于 B/S 结构的配置管理的实现

随着网络技术的进一步发展和应用的普及,以 Web 为主的工作模式必然成为未来软件开发和计算机应用的最重要的方式,即实现协同工作。基于网络环境下的软件配置管理必然成为未来主导的软件开发模式。然而目前大部分配置管理工具依然是基于 Client/Server 结构或单机使用,往往在 Client/Server 模式下,操作命令相当复杂,要想熟练操作这些命令参数,

^{*} 受国家“863”计划863-306-ZD12-02-1“基于 ISO9000和 CMM 的软件质量平台及其体系”资助,本工作同时受国家自然科学基金 Nos. 69773023, 69896250-3的支持。李怀璋 博士后。李明树 研究员,博导,研究方向:智能软件工程。

给工作人员带来了巨大的困难。

而综合 CMM 和 ISO9000 的软件质量管理理念和技术,建立 Web/Server/Database 三层结构的配置管理就可以很好地支持基于网络环境下的协同工作,它可以提高团队协作和开发效率,已成为目前软件开发管理中的一个重要研究课题。

2.1 基于 B/S 模式的配置管理实现原理

2.1.1 文档流的配置管理 其实现是在版本管理工具 CVS 的基础上完成的。由于 CVS 提供了文件版本管理、变更管理、发行管理等强大的版本管理功能,因此,我们可以把它作为服务器端,而通过 Web 端的访问和调运来实现文件传输和管理。其原理如图1所示。在图中,Web 与 Server 之间信息通过 Http 形式通讯,主要包括命令信息的传达和文件的上传与下载。需要管理的文件信息、权限信息、文件模板等信息都存储在数据库中。JSP 通过用户提交的 CVS 请求生成相应的命令交给 CVS Server 处理,并等待 CVS Server 执行该请求。CVS Server 执行完该请求后将状态信息返回给 JSP。

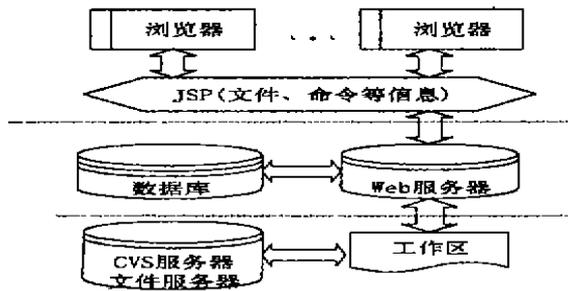


图1 基于 B/S 结构的软件配置管理实施框架

CVS 提供的最基本的功能就是版本管理功能。版本管理是指对由一个或者多个开发者共享的应用程序或文档的多个映像的存储的管理,提供文件的任何版本的创建功能,提供内部版本和用户自定义版本管理功能,提供加锁和监控机制来控制并发访问,提供对不同版本进行描述的功能,提供比较文件两个任意版本的功能,使用反向 Delta(增量)方式存储文件,提供分支以支持并行开发,提供归并功能。

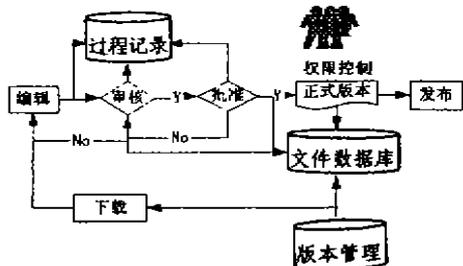


图2 基于 Web/Server 模式的文档流管理

文档流管理的实现是在版本管理工具的基础上完成的,其原理如图2所示。其中,版本管理提供了文件版本管理、变更管理、发行管理等强大的版本管理功能,因此,我们可以把它作为服务器端,而通过 Web 端的访问和调运来实现文件传输和管理。文件的处理过程一般由编辑、审核和审批几个关键过程组成,在文件审批通过以后才形成正式版本。

2.1.2 工作流的配置管理 工作流是指项目策划中所有需要完成的活动,如需求分析、设计、编码、测试、验收、交付和安装,以及采购、度量、设备检验等项目支持活动。对于工作流的配置管理主要包括各种活动属性的变更的管理和跟踪,工作流过程的配置管理如图3所示。活动的变更管理主要由以下几种情况构成:

1)资源变更,是指对原项目策划中某一活动分配的资源的变化,主要包括活动执行时间、人力和物力资源和工作量等的变更。一般不对活动的流程产生影响,只是在时序等方面发生变更,同时作好记录,根据活动路由表对所产生的影响进行变更。

2)活动变更,包括对每一个增加或删除的活动和对已经完成的活动重新去做,如需求分析活动,可能已经进行到测试阶段了才发现需求分析没有完全符合要求,这时重新做需求分析活动,原来的需求分析活动就变成了旧的版本,但仍然可以回溯原来的过程记录,所有变更都必须有记录。

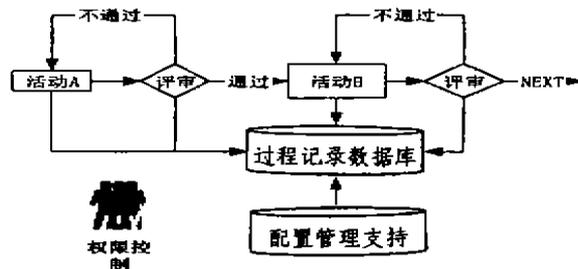


图3 基于 B/S 结构的工作流管理

3)评审结果的处理。一般有三种结果:通过、部分通过和不通过。对于部分通过和不通过都会产生不合格品,需要进行不合格的处理,不合格的处理可能是返工、返修、报废、降级使用等处理方式,除返工需要重新分配资源外,其它处理方式都不需要重新分配资源。

4)项目的跟踪与监控。为了对整体项目进行跟踪和监控,必须建立过程记录数据库系统,它为项目所包括的活动的进行状态可以随时进行跟踪和监控,按照项目管理[1]的要求,需要建立项目进程监控图,随时可以查看项目进行的状态,这也是配置管理的一个重要内容。基于 B/S 结构的项目跟踪与监控的实现主要通过 applet 和 jsp 技术来实现从浏览器端访问数据库,

并进行数据库加工后的绘图和显示。

3 配置管理的实施

3.1 配置管理实施的管理组织

实施一个软件开发组织的配置管理过程需要在实施初期花费较大的人力物力。这种工作一般是由一个临时组成的软件配置管理过程实施小组来完成。这个小组负责实施配置管理过程中的所有工作,包括了解本组织的现有开发、管理现状,选择配置管理工具,制订配置管理规范,安排试验项目的实施,沟通部门间关系,获得管理者支持和开发人员的认同^[9]。

配置管理过程实施小组的成员应该包括:

小组负责人:其对整个实施过程负责。主要职责是协调与其它部门或与上级主管的关系,监督工作进程,协调小组内部关系。

技术支持专家:其负责在技术、设备方面为本组提供支持和服务,并负责同其它部门就技术问题进行沟通,如了解相关项目情况、开发环境、开发人员状况等。

配置管理技术专家:其对配置管理过程的实施和配置管理工具十分熟悉。主要任务是指导配置管理过程的实施,帮助制订配置管理规章,负责对开发人员进行配置管理工具的培训,通常是配置管理工具提供商或专门的配置管理顾问机构的人员担当此任。

配置管理系统用户代表:负责从实施初期了解配置管理系统和规程,根据开发经验协助制订、修改配置管理规程,并在试验项目中担任部分开发角色。这部分成员应包括软件开发项目经理、设计人员、编码、测试和实施、发布人员。

该项目小组成立后,可以按照一定的权限进行配置管理的操作,将按后述步骤开展配置管理过程的实施工作。从文件的权限角度来讲,操作权限包括只读、排他写、共享写。对于编辑好的已经提交的文件,需要经过审核和审批并通过后才确立为新的正式版本。

3.2 配置管理的实施方法

制订配置管理流程的方法是:通过对目标机构的调查、评估,定义现有的配置管理流程,由配置管理技术专家对它进一步分析,结合常规的配置管理方法制订出新的流程。之后,依据选定的配置管理工具的功能,将新流程中可自动化的环节交由配置管理工具处理,其它环节由新制订的配置管理规范控制。

除了制订配置管理规范外,该小组还应制订出适合目标机构的配置管理基本章程,该章程应包括配置管理部门的设立、该部门的职责(通常是负责监督配置管理规范的执行情况,对配置规范进行完善,并担当日常的内部配置管理过程支持任务),定义配置管理过程与开发过程的协调关系,以及各开发阶段的开发人员构成、在配置管理流程中的责任划分等等。

一般说来,配置管理包括四个方面的活动:配置项

标志、配置项控制(修改控制)、配置状态报告和配置审核。配置管理规范的制订也应按这四个方面的内容进行。每一个方面要考虑的问题是:配置项标志、制订文档或文件编号、标记体系、定义文档和文件之间的联系、确定受控的配置项的取舍(如软件源码、硬件描述文件、中间文件、目标文件、测试方案、系统数据等等)、确定产品版本和基线的标志体系、确定库程序的标志和管理机制、配置项控制、确定产品的版本的演化策略(规定何时、何人创建新的基线,如何创建)、确定修改请求控制机构(CCB—Change Control Board)的人员组成、职能与工作程序、确定修改请求的处理流程和终止条件、确定修改请求处理过程中各开发人员的职能、确定修改请求和所生成的结果的对应机制、确定文档的修改方式、确定配置项的提取方式、配置状态报告、定义报告的内容、形式与提交方式、确定产品的发行事宜,包括发行时间如何确定、发行说明的生成发布方式和发行方式等、配置审核、确定审核的执行人员、执行时机,审核的内容和方式、确定发现问题后的处理方法。

全面实施过程主要由配置管理部门根据新的配置管理流程来指导。配置管理过程实施小组的作用趋于淡化,主要起监督和支持作用。由配置管理部门制订各个项目的配置管理实施计划;进行全组织范围的配置管理系统和规则的培训;帮助各个开发项目向新流程转移;进行日常的监督、抽查、评估和规范的完善工作。

结语 建立基于 B/S 结构下的配置管理工具,可以大大提高我国软件企业的开发效率、产品质量和管理水平,可以加强软件企业的成熟度能力,使软件企业通过持续的过程改进,逐步走向成熟,并参与到国际化的竞争中去。另外,配置管理过程的建立是一个复杂而漫长的过程,因为它受软件开发机构的许多方面的影响,包括技术、设备、项目、制度、人员、文化等因素。就象其它任何新事物的出现一样,在一个机构内刚刚建立的配置管理过程必然会受到各方面的挑战和考验,因此需要有一个适应、融合的过程。

参考文献

- 1 Pressman R S 著,黄柏素,梅宏译 软件工程实践者的研究方法.机械工业出版社,1999
- 2 Guide for Driving Process Improvement with ISO 9000. <http://www.esi.es/Projects/PI>
- 3 Key Practices of the Capability Maturity Model Version I I CMU/SEI-93-TR-025
- 4 陈乃俊,李学方 国家注册审核员培训教程.华语教学出版社,1998
- 5 Guide for Driving Process Improvement with ISO 9000 <http://www.esi.es/Projects/PI>
- 6 ISO9000-3 质量管理和质量保证标准选用或实施指南 ISO9001在软件中的应用
- 7 杰克·吉多 詹姆斯 P 克莱门斯 著.张金成等译.成功的项目管理.机械工业出版社,1999