

软件开发工程项目管理中的质量控制研究

于 芳 民

(中国海洋大学经济学院, 山东 青岛 266003)

摘要:在对质量管理和软件质量控制的概念以及软件质量控制参数和软件缺陷具体分析基础上,系统论述了软件质量控制需要注意的问题和软件缺陷产生的原因,提出软件开发过程质量标准设计,就如何建立质量评估模型引入比较矩阵。通过研究软件工程项目开发的质量控制模型,使软件项目管理变得有效而实际。

关键词:质量管理;质量控制;评估

中图分类号:TP311.52

文献标识码:A

文章编号:1009-2080(2008)03-0039-03

近年来,我国软件业快速发展,众多软件开发公司在不断引进新技术的同时,不断改进内部管理模式,加大软件质量控制力度。然而大部分软件公司,无论是产品型公司还是项目型公司,几乎都没有形成适合自己公司特点的软件开发管理模式。虽然有些公司根据软件工程理论建立了一些软件开发管理规范,但并没有从根本上解决软件开发的质量控制问题。针对于此,软件开发公司对软件质量管理和质量控制投入了大量的人力、物力。在一些成功的软件项目调查中显示,有效的软件质量管理在项目中起至关重要的作用。本文从对质量控制模型的分析来讨论软件项目开发过程中需要注意的问题。

一、质量管理与软件质量控制

按照 2000 版的 ISO9000 标准,质量管理的定义是:质量管理是在质量方面指挥和控制组织的协调活动。

高质量的软件离不开有效的管理和控制。J. M. Juran 认为质量控制是一个常规的过程,通过它度量实际的质量性能并与标准比较,当出现差异时采取行动。由此,Donald Reifer 给出软件质量控制的定义:软件质量控制是一系列验证活动,在软件开发过程的任何一点进行评估开发的产品是否在技术上符合该阶段制定的规约。

由此我们看到,软件质量控制是在软件开发过程中进行的一系列活动,通过这些活动,我们可以判断在软件开发的各个点上是否符合既定的要求,对发生的错误或者偏差及时纠正,而不是直到最后才发现问题,以至无法弥补。

二、软件质量控制模型分析

1. 软件质量控制参数。

在软件质量控制模型中,产品、过程和资源是质量控制的三类重要控制参数,它们具有相关性。在质量控制中,应该对这三类参数进行调整与检查。

在软件质量控制中,一个过程的输出产品质量不可能高于输入产品,如果输入产品有缺陷,那么这些缺陷不仅不会在

后续产品中消失,甚至对后续产品的影响将成倍放大。当发现产品的质量达不到预定要求,要尽快反馈到前面的过程并采取纠正措施。这是软件质量控制的关键特性之一。

过程对质量的影响包括:产品质量是通过开发过程设计并进入产品的,同时也会引入缺陷;产品已经获得的质量,是通过检查过程来确认的;开发过程所涉及到的组织或部门的数量以及他们之间的关系,将影响引入差错的概率,也影响发现并纠正差错的概率。组织或部门的数目越多,技术接口、沟通就会越复杂,更容易产生不一致或差错;不同组织或部门所具有的独立性以及权力也不一样,导致在开发过程中贯彻标准的力度也存在差异。

在过程方面,质量控制所要做的工作如下:建立和规范软件生产中的各个过程和过程中的质量活动及相应的质量标准;通过对软件生产过程的数据进行度量和分析,为过程改进提供依据;根据度量及分析的结果,不断改进软件过程,从而保证软件开发的质量。

资源是指为得到预定质量的软件产品所使用的时间、资金、人和设备。人力资源是整个软件生命周期中影响软件质量及生产效率的重要因素。软件是智力型产品,人是决定性因素,而且软件开发人员的知识、能力、经验和判断都相差很大。在一般情况下,时间都是不够充分的,特别是在软件需求分析和集成测试阶段,表现的最为明显。软件开发环境或测试设备的不足会提高差错发生率,同时发现并纠正差错所需的时间也将增加,会导致开发成本增加和产品质量下降。

2. 软件缺陷分析。

在 IEEE 1983 of IEEE standard 729 中对软件缺陷下了一个标准的定义:从产品内部看,软件缺陷是软件产品开发或维护过程中所存在的错误、毛病等各种问题;从外部看,软件缺陷是系统所需要实现的某种功能的失效或违背。

软件缺陷是一个更广的概念,而软件错误(error)属于缺陷的一种——内部缺陷,往往是软件本身的问题,如程序的算

收稿日期:2008-06-20

作者简介:于芳民(1979-),男(汉族),山东滕州人,中国海洋大学经济学院在读硕士研究生。

法错误、语法错误或数据计算不正确、数据溢出等。软件错误往往导致系统某项功能的失效,或成为系统使用的故障。软件的故障、失效是指软件所提供给用户的功能或服务,不能达到用户的要求或没有达到事先设计的指标,在功能使用时中断,最后的结果或得到的结果是不正确的。

软件缺陷的产生主要是由软件产品的特点和开发过程决定的,如软件的需求经常不够明确,而且需求变化频繁,开发人员不太了解软件需求,不清楚应该“做什么”和“不做什么”,常常做不合需求的事情,产生的问题最多。同时,软件竞争非常激烈,技术日新月异,使用新的技术,也容易产生问题。对于不少软件企业,“争取时间上取胜”常常是其主要市场竞争策略之一,实现新功能被认为比质量更为重要,导致日程安排很紧,需求分析、设计等投入的时间和精力远远不够,也是产生软件错误的主要原因之一。

从软件自身特点、团队工作和项目管理等多个方面进一步分析,就比较容易确定造成软件缺陷的一些原因细节,归纳如下:

(1) 软件自身特点造成的问题。

需求不清晰,导致设计目标偏离客户的需求,从而引起功能或产品特性上的缺陷。

系统结构非常复杂,而又无法设计成一个很好的层次结构或组件结构,结果导致意想不到的问题或系统维护、扩充上的困难;即使设计成良好的面向对象的系统,由于对象、类太多,很难完成对各种对象、类相互作用的组合测试,而隐藏着一些参数传递、方法调用、对象状态变化等方面问题。

新技术的采用,可能涉及技术或系统兼容的问题,事先没有考虑到。

对程序逻辑路径或数据范围的边界考虑不够周全,容易在边界条件出错或超过系统运行环境的复杂度。

系统运行环境的复杂,不仅用户使用的计算机环境千变万化,包括用户的各种操作方式或各种不同的输入数据,容易引起一些特定用户环境下的问题;在系统实际应用中,数据量很大,从而可能会引起强度或负载问题。

对一些实时应用系统,要进行精心设计和处理,保证精确的时间同步,否则容易引起时间上不协调,或不一致性所带来的问题。

没有考虑系统崩溃后系统的自我恢复或数据的异地备份等问题,从而存在系统安全性、可靠性的隐患。

由于通信端口多、存取和加密手段的矛盾性等,会造成系统的安全性或适用型等问题。

(2) 软件项目管理的问题。

缺乏质量文化,不重视质量计划,对质量、资源、任务、成本等的平衡性把握不好,容易挤掉需求分析、评审、测试等时间,遗留的缺陷会比较多。

系统分析时对客户的需求不是十分清楚,或者和用户的沟通存在一些困难。

开发周期短,需求分析、设计、编程、测试等各项工作不能完全按照定义好的流程来。

开发流程不够完善,存在太多的随机性和缺乏严谨的内

审或评审机制,容易产生问题。

文档不完善、风险估计不足等。

(3) 团队工作的问题。

不同阶段的开发人员相互理解不一致,软件设计人员对需求分析结果的理解偏差,编程人员对系统设计规格说明书中某些内容重视不够,或存在着误解。设计或编程上的一些假定或依赖性,没有得到充分的沟通。

项目组成员技术水平参差不齐,新员工较多,或培训不够等原因也容易引起问题。

软件缺陷是由很多原因造成的,但如果把这些缺陷按整个软件开发周期的结果——软件产品(市场需求文档、规格说明书、系统设计文档、程序代码、测试用例等)归类起来,统计结果发现,规格说明书是软件缺陷出现最多的地方,如图 1 所示。

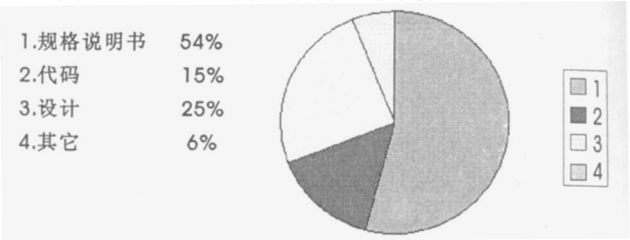


图 1 软件缺陷构成示意图

软件产品规格说明书是软件缺陷存在最多的地方,主要原因如下:

用户一般是非计算机专业人员,软件开发人员和用户的沟通存在较大困难,对要开发的产品功能理解不一致。

由于软件产品还没有设计、开发,完全靠想象去描述系统的实现结果,所以有些特性还不够清晰。

用户的需求总是在不断变化的,容易引起前后文、上下文的矛盾和需求描述的不一致。

需求分析没有得到足够重视。在规格说明书设计和写作上投入的人力、时间不足。

排在产品规格说明书之后的是设计,编程排在第三位。而许多人印象中,软件测试主要是找程序代码中的错误,从分析看,这是一个误区。

如果从软件开发各个阶段所能发现的软件缺陷分布来看,也主要集中在需求分析、系统设计阶段,代码阶段的错误要比前两个阶段少,如图 2 所示。

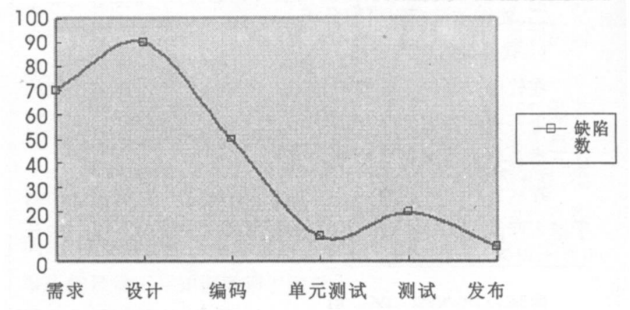


图 2: 软件缺陷在不同阶段的分布图

3. 软件开发过程质量标准设计。

为做好数据分析,假定对于文档评审以文档页数为基数,计算每页发现的缺陷数的目标值,并规定上下限的范围;对于代码评审以代码行数为基数,计算每千行代码发现的缺陷数的目标值,并规定上下限的范围;对于单元测试、集成测试、系统测试和用户验收测试等测试活动以代码行数为基数,计算每千行代码发现的缺陷数的目标值,并规定其上下限的范围。

如果发现的缺陷密度低于或高于质量目标范围,需要分析其原因,然后根据原因进行返工或相应处理流程,要和实际情况相结合,具体情况具体分析。如某个开发工程师的水平非常高,他的代码一般很少出错,这样他的代码检视缺陷密度低是属于正常的;另外一个工程师水平一般,但发现的缺陷密度也很低,但原因是属于检视的过程不严格,没有时间来进行严格的评审,则此时需要重新进行检视。

三、软件质量评估模型设计

针对软件开发的质量评估,本文主要从五个方面考虑:需求评审质量;概要设计质量;代码评审质量;系统测试质量;验收测试质量。

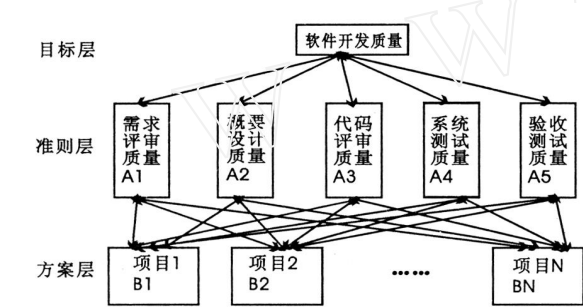


图3 软件开发质量评估模型

在目标软件开发过程质量(A)基础上对需求评审质量(A1)、概要设计质量(A2)、代码评审质量(A3)、系统测试质量(A4)、验收测试质量(A5)的重要性进行两两比较。

参考各方面的因素,针对这五个过程的质量所给的权重为:

表1 软件开发过程质量比较矩阵

目标A	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1	9/5	3	9	3/4
A2	5/9	1	5/3	5	5/12
A3	1/3	3/5	1	3	1/4
A4	1/9	1/5	1/3	1	1/4
A5	4/3	12/5	4	4	1

参考文献:

[1] 覃征. 软件项目管理[M]. 北京:清华大学出版社,2004.
[2] 徐祥清. 项目评估量化分析的基本思路[J]. 金融研究,1999,(6).
[3] 朱少民. 软件质量保证和管理[M]. 北京:清华大学出版社,2007.
[4] 克里斯·F·克默勒. 软件项目管理:阅读和案例[M]. 上海:上海财经大学出版社,2004.
[5] Pankaj Jalote. 软件项目管理实践[M]. 北京:清华大学出版社,2003.
[6] 王涛. 软件质量保证与软件质量控制[J]. 计算机知识与技术,2005,(3):62-64.
[7] Hughes,B., Cotterell,M. 软件项目管理(第四版)[M]. 北京:机械工业出版社,2007.

两两比较判断矩阵为:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 9/5 & 3 & 9 & 3/4 \\ 5/9 & 1 & 5/3 & 5 & 5/12 \\ 1/3 & 3/5 & 1 & 3 & 1/4 \\ 1/9 & 1/5 & 1/3 & 1 & 1/4 \\ 4/3 & 12/5 & 4 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$
$$= \begin{bmatrix} 1 & 1.8 & 3 & 9 & 0.75 \\ 0.556 & 1 & 1.667 & 5 & 0.417 \\ 0.333 & 0.6 & 1 & 3 & 0.25 \\ 0.111 & 0.2 & 0.333 & 1 & 0.025 \\ 1.333 & 2.4 & 4 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

各列相加得

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 0.556 \\ 0.333 \\ 0.111 \\ 1.333 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.8 \\ 1 \\ 0.6 \\ 0.2 \\ 2.4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 \\ 1.667 \\ 1 \\ 0.333 \\ 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 9 \\ 5 \\ 3 \\ 1 \\ 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.75 \\ 0.417 \\ 0.25 \\ 0.025 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15.55 \\ 8.639 \\ 5.183 \\ 1.894 \\ 12.733 \end{bmatrix}, \text{求}$$
$$\text{出}, W = \begin{bmatrix} 0.353 \\ 0.196 \\ 0.118 \\ 0.043 \\ 0.289 \end{bmatrix}, \text{为特征向量的近似值。}$$

$$\text{从而有 } AW = \begin{bmatrix} 1 & 1.8 & 3 & 9 & 0.75 \\ 0.556 & 1 & 1.667 & 5 & 0.417 \\ 0.333 & 0.6 & 1 & 3 & 0.25 \\ 0.111 & 0.2 & 0.333 & 1 & 0.25 \\ 1.333 & 2.4 & 4 & 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.353 \\ 0.196 \\ 0.118 \\ 0.043 \\ 0.289 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1.665 \\ 0.925 \\ 0.555 \\ 0.233 \\ 1.875 \end{bmatrix} = \lambda_{\max} W, \text{求出最大特征根 } \lambda_{\max} = 5.206。$$

一致性检验 $C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = 0.051$,查表 $R.I. = 1.12$, 由

于 $C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} = 0.046 < 0.1$,所以判断矩阵一致性良好。

(下转第71页)

参考文献:

- [1] 陈宏薇. 道格拉斯·罗宾逊以人为中心的翻译教学思想评介[J]. 中国翻译, 2006, (2).
- [2] 程亚品. 大学英语翻译教学的现存问题及应注意的环节[J]. 通化师范学院学报, 2005, (5).
- [3] 丛滋杭. 翻译理论与翻译教学[J]. 中国科技翻译, 2007, (1).
- [4] 黄龙胜. 大学专业英语翻译教学的困境与出路[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2005, (2).
- [5] 黄青云. 翻译观念与教学模式也应“与时俱进”[J]. 周口师范学院学报, 2007, (1).
- [6] 刘靖之. 翻译与生活[M]. 北京: 中国对外翻译出版公司, 1995.
- [7] 牛静. 大学英语翻译教学初探[J]. 辽宁行政学院学报, 2006, (4).
- [8] 谭惠娟, 余东. 金针度人无定法——关于翻译教学的思考[J]. 中国翻译, 2007, (5).
- [9] 周玲. 译道各异, 殊途同归——参加美国蒙特雷高级翻译学院翻译讲座有感[J]. 中国翻译, 2006, (4).
- [10] 朱山军. 关于专业英语翻译教学模式改革的思考[J]. 教育与职业, 2006, (5).

On the Translation Teaching Method of College English Major

Shi Rui

(School of English Studies, Tianjin Foreign Studies University, Tianjin 300204)

Abstract : Taking as its point of departure the status of China's translation pedagogy, this paper, reviewing the drawbacks on the aspect of text books, course arrangement, teacher's quality and teaching method, basically proposes the practical reforming measures towards translation teaching method of college English major in the current situation.

Key words : teaching reform; translation teaching; multi-mode; teaching method

(上接第 41 页)

Research on the Quality Control of Software Management Project

Yu Fangmin

(Economic College, Ocean University of China, Qingdao Shandong 266003)

Abstract : This article makes a concrete study from the quality control to the software quality control's concept as well as the software quality controlled variable and the software flaws. Systematically elaborated the question which the software quality control needs to pay attention. At the same time, the article has analyzed the reason which the software flaw produces, proposed that the software development process quality specification design. And as how does establish the quality appraisal model by the introduction of comparison matrix. Through the research of software engineering project development's quality control model, we will make the software project management become effective and practical.

Key words : quality management; quality control; appraisal