

CMMI 指导下的信息系统需求变更度量框架

李萍^{1,2}, 许晓兵¹

(1. 上海理工大学 管理学院, 上海 200093; 2. 盐城工学院 经济与管理学院, 江苏 盐城 224051)

摘要:有效的需求变更管理有助于提高信息系统的开发质量。度量是管理的基础,将度量方法引入需求变更管理,并基于 CMMI 提出了信息系统的需求变更度量框架,从而指导信息系统开发中的需求变更管理和控制。

关键词:CMMI;需求变更;需求变更度量

中图分类号:G623.58

文献标识码:A

文章编号:1671-5322(2011)03-0048-05

一、问题的提出

随着企业对信息系统的日益依赖,信息系统的功能日趋完善,其结构也越来越复杂,这使得信息系统的开发成为了一项挑战性的工作。需求开发是信息系统开发过程中的关键性工作,它是用户与开发人员进行沟通的部分,主要描述了所要开发的系统应具备的功能及要求。能否准确表达所接受的用户需求将直接影响到信息系统项目开发的成功与否。在信息系统开发过程中,最理想的状况无疑是开发人员在需求获取阶段一下子就能够发现并确定所有的需求,但是由于多方面的原因,在实际开发过程中需求是经常变化的,并且这种变更将贯穿于信息系统的整个开发周期中。信息系统开发实践证明,需求变更的管理不善往往会导致信息系统开发项目的失控,从而使得整个项目开发进度滞缓、成本突增,甚至失败。因此,如何对需求变更加以有效的管理,从而保证系统开发的进度、成本和质量,便成为信息系统开发中一个迫切需要解决的问题。

量化管理是管理第一步,它导致控制,并最终实现改进。如果不能量化某些事情,就不能理解,简单来说,不能度量,就无法控制,也就无法管理,度量是管理的基础。因此,在信息系统开发过程中,为了能够有效地管理和控制需求变更,我们采用度量的方法,并试图构建一个切实可行的信息系统需求变更度量框架。

二、CMMI 对需求变更度量的指导

为了确保所构建的信息系统需求变更度量框架的合理性,我们迫切的需要一种科学的方法来指导它。目前业界比较流行的指导方法有 ISO9000,全面质量管理(TQM)、六西格玛(6sigma)和 CMMI 等。ISO9000、TQM 以及 6sigma 虽然致力于质量改进,强调需求管理,但流程繁琐,相比来说 CMMI 的操作性较强,启动更容易,参与性更强。CMMI (Capability Maturity Model Integration)即能力成熟度集成模型,是由美国卡内基·梅隆大学的软件工程研究所(SEI)在美国国防部的资助下所创立的。CMMI 是组织进行软件过程改善和软件评估的一个有效的指导框架,其目的是提高产品和服务的开发、获取和维护能力。

对需求管理的指导——CMMI 定义了 5 个组织成熟度级别,包含 25 个过程域(PA, Process Area),这些过程域涵盖了信息系统生命周期的各个领域。需求管理属于成熟度 2 级(受管理级)的过程域,需求变更管理是过程域中一个特定实践,CMMI 对需求变更管理提出了明确的指导。CMMI 指出,在项目生命周期中,需求在不断变化,对需求变更要进行控制,具体工作包括获取需求变更,跟踪易变的需求,记录需求变更及维护其变更历史和评价需求变更的影响等等。

对度量的指导——CMMI 模型中有独立的度

收稿日期:2011-05-09

作者简介:李萍(1982-),女,江苏武进人,讲师,硕士生,研究方向:管理科学与工程。

量与分析过程域,主要包含度量和分析两部分内容,如图1所示。度量是为获得过程或产品的表征数据;分析是对数据进行分析,发现不一致、发现趋势和发现问题。此过程域定义严格,流程清

楚,目标明确,可以用它来指导软件过程中的度量活动^[1]。此外,值得一提的是,该过程域与需求管理过程域是相关的,由此我们将 CMMI 作为信息系统需求变更度量的指导方法,是比较合适的。

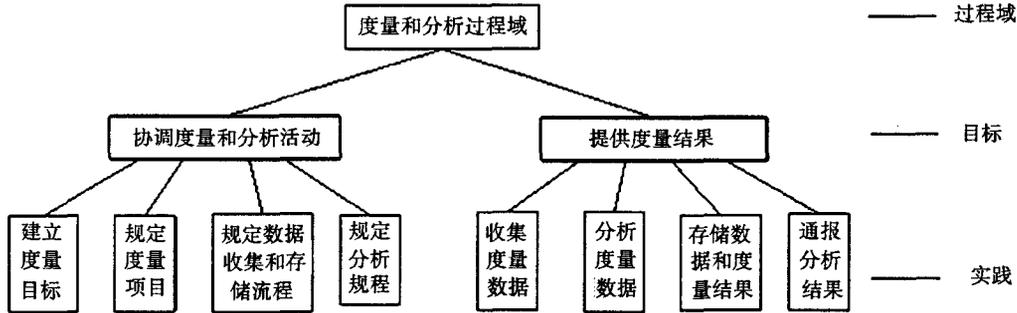


图1 CMMI 的度量和分析过程域

Fig. 1 Measurement and Analysis process area of CMMI

三、基于 CMMI 的需求变更度量框架的构建

在 CMMI 模型的指导下,我们可以构建出信息系统需求变更度量框架,如图2所示。该框架主要有四部分构成:计划度量、执行度量、度量分析和度量评估。值得一提的是,从计划度量到度量评估,每一次度量活动,将会继续影响下一次度量活动,因此整个度量过程是循环迭代的。此外,CMMI 模型在指导实际度量工作中也存在着缺陷,它指出了度量的一般流程,但对于其流程中的某些度量活动,比如度量目标的确定、度量元的设计、度量数据的收集以及度量分析等活动的开展方法并未明确说明,对于这些不足,本文所提出的需求变更管理框架将予以补充。

1. 计划度量

信息系统需求变更度量的进行是从计划度量工作开始的。计划度量,根据 CMMI 模型,具体又可以分为三个阶段:

(1) 确定度量目标。度量目标确定是信息系统需求变更度量的首要任务,只有在目标确定之后,才能由此定义度量及进行后续工作。那如何合理制定度量目标呢? 度量目标是对信息需要的细化,是信息需要的作用体现,因此,获取组织的信息需要是度量目标制定的关键。目前信息需要的获取方法最常用的有访谈法、头脑风暴法、问卷调查法以及历史数据汇总法等,这些方法都有各自的优点,例如访谈法关注细节问题、头脑风暴法

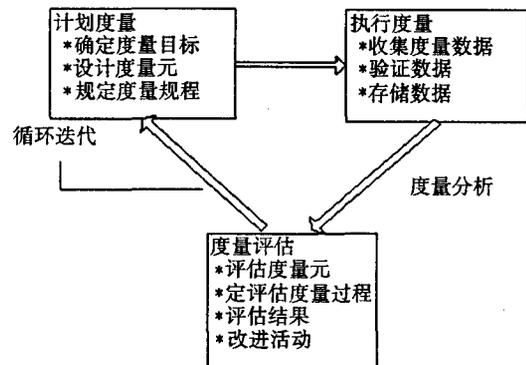


图2 基于 CMMI 的需求变更度量框架

Fig. 2 Requirement Change Measurement Framework based on CMMI

促进创造性和创新,因此,实际操作时上述方法可结合使用。此外,需要说明的是,并不是所有的信息需要都要满足的,我们还需要充分考虑资源的获取能力、信息收集的成本以及技术的可行性等来确定哪些信息需要是可以满足的。信息需要进一步确认之后,就可以确定度量目标了。在信息系统开发过程中,为了提高系统开发质量,可通过上述方法获取信息需要以确定度量目标。比如,开发人员的信息需要可能是“了解信息系统项目开发过程中的需求变化情况”,根据该信息需要确定其度量目标可能是信息系统的“需求变更水平”等,具体见表1。

(2) 设计度量元。度量目标确定之后,就可以设计相关的度量元了。针对“如何确定度量元”这一问题,笔者参阅了大量文献,现有研究中

用得比较多的方法是 GQM 或其改进方法 GQ(I)M,在本文中我们主要借鉴 GQM 的思想。GQM 法的基本思想是:先确定一组目标(goal);再针对各个目标,提出可能会遇到的问题(question),来定义这个目标;最后,针对每一个问题再给出一组

测量方法,并用这一组测量方法测量出来的度量元(metric)就是对这个问题的回答^[2]。笔者基于 GQM 思想,在已有研究成果的基础上,结合信息系统开发的实际情况,设计度量元如表 1 所示。

表 1 信息系统需求变更度量元设计
Table 1 The design of information system requirement change metrics

信息需要	度量目标	度量问题	度量元
了解信息 系统项目 开发过程 中的需求 变化情况	需求变更水平	提出了需求变更的次数?	认可的需求变更次数(包括添加的需求数、删除的需求数及改变的需求数等)、……
		需求变更提出的时间?	需求变更的时间(设计阶段、编码阶段、测试阶段等)、……
	需求变更成本	需求变更所带来的费用?	(实际变更费用 - 计划变更费用)/计划变更费用、……
		信息系统交付时间?	(系统交付时间/计划交付时间) × 100%、……
	需求变更处理	需求变更的处理速度?	需求变更的平均处理时间、……
		需求变更的处理效率?	(实际需求变更处理时间/计划需求变更处理时间) × 100%、……
	需求变更影响	对计划的影响?	对进度影响天数、对成本影响金额、……
		对其他需求的影响?	引起项目计划变化的需求变更个数、……

(3)规定度量规程。根据 CMMI 模型中的度量和分析过程域,信息系统需求变更度量规程主要包括两部分:一是需求变更数据收集及其存储规程的规定;二是分析过程的规定。需求变更数据收集及其存储规程主要是确定变更度量数据的来源和其度量数据值,建立数据收集机制,并且审查和修改数据收集和存储规程,但这也不是一成不变的,在必要时可允许修改度量值和度量目标。而分析过程主要是对将要进行的分析做出规定并安排优先顺序,选择适当的数据分析方法和工具,为数据分析和通报分析结果制定管理规程,并审查分析和报告的内容范围和格式的建议,规定用以评价分析结果以及度量和分析活动执行情况的准则^[3]。

2. 执行度量

计划度量工作完毕后,就可以开始执行度量了。执行度量涉及到度量数据的收集、数据的验证以及数据的存储。

(1)收集度量数据。度量数据的来源主要有两个方面,一是历史数据,可用来预测和计划项目;二是实际数据,它是随着项目的进展而及时进

行收集的。管理需求变更是 CMMI 的需求管理过程域中的一个特定实践。每次变更发生时,必须及时收集相关度量数据。需求变更数据收集的内容主要包括:度量记录员;进行度量的时间;需求变更度量数据的值、类型和格式;可接受的值或值的范围等等。(2)验证数据。数据进入存储之前必须经过检验,因为不可靠的数据就会产生不可靠的结果。在定义或记录数据时总会发生错误和遗漏,最好的补救措施就是:在尽可能靠近数据源的位置进行数据的完整性检查,以尽早识别错误、确定遗漏数据的来源。(3)存储数据。将项目的历史信息或研究结果存储在历史数据库,便于基线度量和目标管理。对于信息系统开发组织来说,建立度量数据库是非常重要的。信息系统开发中变更得到确认后,其变更信息,如变更时间、类型以及原因等,都会存储在度量数据库里,为当前或以后项目提供决策。

3. 度量分析

度量分析是将当前收集到的数据以及储存的历史数据,进行汇总分析后,与既定的目标进行跟踪比较,得出相应的结论,用以指导信息系统项目

开发。目前,对于需求变更度量的分析工作大都停留在简单观察分析和稳定性分析这两个层面上。

(1) 简单观察分析。主要是对数据进行整理,并借助于数据分析软件(如 Excel、Spss 及 Matlab 等),进行数据处理并绘制成各类图形,如有饼图、条形图、直方图、折线图、散点图、帕累托图等,通过这些图形观察出直观的结论。在对需求变更度量作简单观察分析时,可通过统计分析方法,对需求变更、需求分布和需求状态等数据进行排序、分类等,绘制成图形,从而了解信息系统项目需求的稳定性、需求变更的原因、需求及其变更的分布情况,并由此提出需求变更管理对策^[4]。

(2) 稳定性分析。主要是基于过程稳定性的原理,通过对一系列定量数据进行过程稳定性的判断分析,来发现特殊偏差,排除异常点,由此提出改进建议。在对需求变更度量作稳定性分析时,可运用统计过程控制原理对软件项目的需求变化进行统计控制,并对异常波动进行度量分析,并由此提出需求变更管理对策^[5]。

上述两种度量分析方式,虽然简单方便、可操作性强,但其使用条件及适用范围有局限性。简单观察分析所得结果直观,但其使用对分析者提出了较高的要求,即要求需求分析者具有比较丰富的工程经验,能够对数据比较敏感,善于从不同的视角发现问题。统计过程控制是目前比较成熟的质量管理手段,但也有它的缺陷,如对于两个项目组之间是否真正具有可比性不好判断。此外,上述两种分析方式成立的前提是假设各个需求变更是相互独立的,但实际信息系统开发过程中,它

们之间往往是相互影响的,如某一个需求的变化往往会影响其它需求。因此,我们还有必要对信息系统需求变更度量进行相关性分析,如考虑需求变更影响。这也是后期要开展的研究工作。

4. 度量评估

一般来说,度量评估应包括四个方面的内容,具体包括:(1)评估度量元,判断度量元是否满足项目的信息需要;(2)评估度量过程,检验度量过程的效率,如度量能力等;(3)评估结果,设别在度量产品和过程评估中发现的经验教训,用于项目改进;(4)识别和实施改进活动,根据评估结果,应用于当前的项目中,也可用于未来的项目改进中。

除此之外,采用合适的评估方法也是非常重要的。SCAMPI 已经成为目前软件行业较为流行的度量评估方法。SCAMPI 是基于标准 CMMI 评估方法的过程改进,它可以通过量化的方式找出公司软件开发过程中的优势与不足,准确评估其软件开发能力,从而确定软件开发成熟级别。

实践证明,CMMI 是一种行之有效的、能够提高软件开发质量的方法。本文在 CMMI 模型的指导下,构建出信息系统需求变更度量框架,有助于信息系统需求变更管理的规范化。今后对该框架的进一步研究主要集中在:(1)度量元的设计及验证其合理性,选择合适的度量元,继续完善度量指标体系,能够更加全面合理描述所要度量的活动和内容;(2)度量模型的构建,对指标体系和指标数据的分析处理,及度量活动所选用的方法和方法的应用做详细说明。

参考文献:

- [1] 万邦睿,丁晓明. 基于 CMMI 的软件测试过程度量研究[J]. 计算机工程与设计,2007(11):2530-2531.
- [2] 陈革,刘建丽. GQM 软件度量方法在需求分析阶段的应用[J]. 北京工业大学学报,1999,4(25):102-103.
- [3] 乐建兵,杨建梅,赵海霞. 软件开发中的度量技术应用[J]. 科技管理研究,2006(1):208-209.
- [4] 张献国,刘铁英,徐智文. 信息系统需求变更统计分析度量方法[J]. 内蒙古大学学报:自然科学版,2006,37(1):89-92.
- [5] 王青,李明树. 基于 SPC 的软件需求度量方法[J]. 计算机学报,2003,26(10):1312-1315.

Information System Requirement Change Measurement Framework under the Direction of CMMI

LI Ping^{1,2}, XU Xiao-bing¹

(1. School of Management, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China;
2. School of Economics and Management, Yancheng Institute of Technology, Yancheng Jiangsu 224051, China)

Abstract: Effective requirement change management will help improve the quality of the information system development. Measurement is the foundation of management. This paper introduces measurement method into requirement change management and presents an information system requirement change measurement framework based on CMMI to guide the requirement change management and control in the process of information system development.

Keywords: CMMI; Requirement Change; Requirement Change Measurement

(责任编辑:李 军)

(上接第 16 页)

参考文献:

- [1] 沈亚平,吴春华.公共行政学[M].天津:天津大学出版社,2005:12.
- [2] 金太军,赵晖.公共行政管理学新编[M].上海:华东师范大学出版社,2006:45.
- [3] 司马迁.史记·高祖本纪[M].北京:中华书局,1982:51.
- [4] 龙宗智,潘君贵.我国实行辩诉交易的依据和限度[J].四川大学学报:哲学社会科学版,2003(1):123-131.
- [5] 毛泽东.毛泽东选集(第二卷)[M].北京:人民出版社,1967:124.
- [6] 邓小平.邓小平文选(第三卷)[M].北京:人民出版社,1983:97.
- [7] 戴维·罗森布鲁姆,罗伯特·S·克拉夫丘克.公共行政学:管理、政治和法律的途径[M].北京:中国人民大学出版社,2002:132.
- [8] 谢永梅,李莹.提高行政领导艺术的必要性和途径[J].探求,2002(2):43-45.
- [9] 孙关宏,胡雨春,任军峰.政治学概论[M].上海:复旦大学出版社,2008:207.

On the Importance and Improvement of Administrative Leadership Art

CHENG Zhi

(Nanjing University of Technology, Nanjing Jiangsu 211816, China)

Abstract: In the administration, the administrative leaders are the centers, who determine the implement degree of functions and powers of the state and the level of carry out administrative management legally. But it largely depends on the administrative leadership art for the administrative leaders to make great achievements, namely: the art of decision, employment, empowerment, and time, etc. To research the administrative leadership art has tremendous effect on improving the efficiency of the administrative leader and promoting the harmonious operation of administrative system.

Keywords: administrative leadership; administrative leadership art; method

(责任编辑:李 军)