

结合 CMMI 的 Scrum 敏捷软件开发研究

徐 伟¹,王浩宇¹,谢 梦¹,刘金琳¹,余 烨²

(1. 中国电子科技集团公司第三十八研究所,安徽 合肥 230031;

2. 合肥工业大学 计算机科学与技术学院,安徽 合肥 230009)

摘 要: CMMI 标准和敏捷开发是当前最受关注的两种开发模式。CMMI 适合于对大中型软件的开发需求,但是 CMMI 要求项目在开发过程中遵循复杂的过程,需要产生和维护大量的文档。敏捷方法特别适合于小型软件的开发,但是对于大型软件的支持不足。为了扩展敏捷方法的适用范围,文中讨论了一种满足 CMMI 三级标准的 Scrum 敏捷开发模型。对照 CMMI 三级标准,分析了新的 Scrum 模型中人员角色的分配、项目计划过程的制定、过程和产品质量保证的融合、配置管理过程域的安排、组织资产库的交互等内容。该 Scrum 模型在满足 CMMI 三级标准的基础上仍然保持了较高的敏捷性,更好地适应了大中型软件的开发。

关键词: 敏捷开发;大中型软件;项目计划;过程和产品质量保证;配置管理;组织资产库

中图分类号: TP31

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2014)09-0089-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2014.09.020

Research on Scrum Agile Software Development with CMMI

XU Wei¹, WANG Hao-yu¹, XIE Meng¹, LIU Jin-lin¹, YU Ye²

(1. No. 38 Research Institute of China Electronics Technology Group Corporation,

Hefei 230031, China;

2. School of Computer Science and Technology, Hefei University of Technology,

Hefei 230009, China)

Abstract: CMMI and agile development are the top two development models at present. CMMI is adapted to the development requirement of large and medium sized software, while it produces and maintains a lot of documents because of abiding by complex development process. Agile development is fit to small sized software, but it is short of large sized software. In this paper, present a Scrum agile development model satisfied with CMMI level three in order to enlarge the application scope of agile method. Compared with CMMI level three, analyze the contents about allocating personnel character, making project plan, fusing process and product quality assurance, arranging configuration management, interacting organization asset library. This new Scrum model still maintains high agile feature on the basis of satisfying CMMI level three, and more it adapts to the large and medium sized software development.

Key words: agile development; large and medium sized software; project plan; process and product quality assurance; configuration management; organization asset library

0 引 言

软件工程的核心任务之一就是不断提高软件产品的质量。为了提高软件产品的质量,相关研究部门提出了众多的软件工程方法,其中最著名的是 CMMI 标准和敏捷开发方法。CMMI 标准现在已经成为对软件组织能力进行评价时使用最为广泛的模型。CMMI 标准在规范软件组织开发过程的同时,由于要求项目在开发过程中遵循复杂的过程,并需要产生和维护大量

的文档,被称为“重载”方法。为了提高软件开发效率,研究人员提出了敏捷开发方法,被称为“轻载”方法。敏捷方法一经提出,就受到了极大的关注,但是敏捷方法也存在一些不足,比如在工程上和管理过程中缺乏一致性和充分性的考虑、对大中型软件的开发支持不足。文献[1]指出,敏捷方法是为了克服传统软件工程中认识和实践的弱点开发而成的。敏捷方法可以带来多方面的好处,但并不适用于所有的项目、所有

收稿日期:2013-10-31

修回日期:2014-02-10

网络出版时间:2014-07-17

基金项目:安徽省自然科学基金项目(11040606Q43)

作者简介:徐 伟(1984-),男,博士,工程师,研究方向为软件工程、软件测试。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20140717.1235.055.html>

的方面、所有的人和所有的情况。

许多人认为敏捷开发与 CMMI 是对立的,彼此抵消对方的成效。在传统方式与敏捷开发之间一直持续的论战中,各自的支持者纷纷列举出与对方水火不容的观点。但是这种对抗的态度不仅毫无道理,也会妨碍在短时期内开发出高质量的软件。想要获得良好的收益,最好是创建一组混合模型和方法,选择合适的技术来应对软件工程的挑战^[2]。已有很多文献讨论了 Scrum 敏捷开发和 CMMI 标准的对应问题^[3-5],指出 Scrum 敏捷方法和 CMMI 并不是相互对立的,而是可以融合的,类似的有文献[6-9]。关于运用 Scrum 敏捷方法进行软件开发的还有文献[10-13]。

文中针对 CMMI V1.2^[14] 三级标准的要求,介绍了将 Scrum 敏捷开发与 CMMI 三级过程域结合的具体方法。文中所提出方法的优点在于,通过对人员角色的重新分配,并加入一些额外的操作过程,使 Scrum 敏捷方法更好地适应了大中型软件的开发,扩大了敏捷方法的适用范围。

1 Scrum 简介

Scrum 是 Jeff Sutherland 和他的团队在 20 世纪 90 年代提出的敏捷开发模型。该模型定义的角色由产品负责人(Product Owner)、Scrum 负责人(Scrum Master)和 Scrum 团队组成。依据各个公司的特点,人员组成有所不同,如文献[3]中敏捷团队由一位项目经理、一位质量工程师、4 位开发人员组成。文献[4]中项目人员由一位产品负责人、一位 Scrum 负责人和 6 个开发人员组成。

Scrum 过程中产品负责人负责制作和维护产品需求列表(Product Backlog),作为每次冲刺的输入。根据产品需求列表的内容,在冲刺计划会议上确定冲刺任务列表(Sprint Backlog)即可进入冲刺过程。每个冲刺过程就是一次迭代,时长大约为 2 到 4 周。在冲刺开发过程中,团队成员需要召开每日例会,团队成员在每日例会上汇报目前的进度和本日安排。每次冲刺开发之后进入冲刺演示,在冲刺演示会议上,产品负责人、Scrum 负责人、团队成员共同来评审本次冲刺的软件产品增量是否符合要求。通过冲刺演示确保冲刺交付的是一个可运行的软件产品增量。可运行的软件产品增量意味着不仅要完成代码的编写,还要经过了充分的单元测试、集成测试、系统测试,并完成了相关文档的编写。最后进入冲刺回顾,在冲刺回顾会议中每个人都可以贡献和讨论关于提高团队效率、改进软件质量的想法。通过冲刺回顾,将这些想法落实到下一次冲刺过程中,使团队避免重犯同样的错误。

文献[15-16]给出了 Scrum 敏捷开发过程与 CM-

MI 三级过程域的对应满足情况,如表 1 所示。从表 1 中可以看出,Scrum 过程对 CMMI 三级不支持的过程域有 PPQA、SAM、DAR、OPD、OPF、OT。主要集中在过程管理类过程域(OPD、OPF、OT),项目管理类过程域(SAM)和支持类过程域(PPQA、DAR)。

表 1 Scrum 过程对 CMMI 三级过程域的支持情况

CMMI 过程域	满足情况
配置管理(CM)	部分支持
项目监控(PMC)	支持
过程 and 产品质量保证(PPQA)	不支持
供房协议管理(SAM)	不支持
集成项目管理(IPM)	部分支持
组织过程焦点(OPF)	不支持
产品集成(PI)	部分支持
风险管理(RskM)	部分支持
确认(Val)	支持
测量与分析(MA)	部分支持
项目策划(PP)	支持
需求管理(ReqM)	支持
决策分析和决定(DAR)	不支持
组织过程定义(OPD)	不支持
组织培训(OT)	不支持
需求开发(RD)	部分支持
技术解决方案(TS)	支持
验证(Ver)	支持

2 Scrum 敏捷软件开发的改造

2.1 人员角色的分配

在 CMMI 体系下运行的软件项目一般有如下角色:项目经理、软件总设计师、软件设计师、软件测试人员、软件质量保证人员、软件配置管理人员。而 Scrum 中只规定了产品负责人、Scrum 负责人和 Scrum 团队成员这几个角色。经过分析,将 Scrum 中的角色与 CMMI 中角色进行了对应,如表 2 所示。为了满足对 CMMI 三级所有的过程域的支持,在原有的 Scrum 人员角色中增加软件质量保证人员、软件配置管理员的角色。

表 2 Scrum 与 CMMI 中角色的对应关系和角色职能

Scrum 中的角色	CMMI 中的角色	主要职责
产品负责人 (Product Owner)	项目经理	客户在组织内的代表;建立并维护产品任务列表、设定合适优先级;参与制定冲刺任务列表
Scrum 负责人 (Scrum Master)	软件总设计师	管理 Scrum 过程;替团队排除干扰和障碍;制定冲刺任务列表
Scrum 团队成员	软件设计师、 软件测试人员	建立并维护冲刺任务列表;自我组织和管理方式,实现冲刺任务列表中的需求

2.2 制定项目计划

Scrum 敏捷开发是基于迭代开发的模型,为了提高对于不断变化需求的适应性,Scrum 模型将项目计划的不断制定与项目开发并行进行。如图 1 所示,Scrum 敏捷开发一般被认为是在同时执行两个进程:“冲刺的执行和交付”和“准备产品任务列表”。

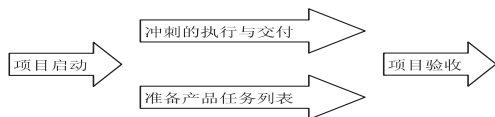


图 1 Scrum 项目策划

编制一份优秀的产品任务列表是运行好 Scrum 方法的关键所在。项目启动后,通过进行项目策划过程,产生一份初始产品任务列表。CMMI 中的项目策划过程域的做法是将工作分解成可以计算并分析出依赖关系的可管理的部分、分析出利益相关方参与计划、总项目的风险评估。

在和 CMMI 结合的过程中,将项目策划过程域对应到 2 个层次进行执行,分别是项目层次和冲刺层次。项目层次的项目策划,就是根据用户的要求,确定产品任务列表,当初始的包括全部项目计划的产品任务列表编制完成后,Scrum 团队以此产品任务列表为基础开始进行冲刺。在每次冲刺计划会议上,编制出本次冲刺任务列表,这就是冲刺层次的项目策划过程。将已有的产品任务列表中需求最明确、优先级最高的任务优先列入本次冲刺任务列表。通过这样的处理,确保了在每次冲刺过程中需求是相对稳定的,减少后期返工的概率。同时,按照 CMMI 的要求,冲刺任务列表需要包括利益相关方的管理、里程碑的设置、交付时间表、费用估计和质量要求。文献[17]认为冲刺计划会议是 Scrum 过程最重要的步骤。为了满足 CMMI 三级过程域的要求,在冲刺计划会议上,软件质量保证人员、软件配置管理员也需要分别编写《冲刺质量保证计划》和《冲刺配置管理计划》。在冲刺执行的同时,产品负责人通过和用户的不断沟通,逐步明确用户的需求,对产品任务列表进行合理的添加和优先级排序。这样就保证了对用户的需求的改变,可以做出快速的响应,提高组织的敏捷性。

2.3 与过程 and 产品质量保证过程域的结合

在 Scrum 团队中,通过增加软件质量保证人员的角色,来实现 PPQA 过程域。软件质量保证人员在冲刺过程中对项目的监督的主要职责是:

(1)参与冲刺的策划活动,制定《冲刺质量保证计划》,明确需要审查的过程和工作产品;

(2)实施质量保证活动。软件质量保证人员按照《冲刺质量保证计划》,对制定的过程活动、工作产品和服务进行评价,检查过程活动、工作产品和服务与计

划、过程、标准和规程的符合项,处理不符合问题,向有关人员提交通报评价的结果,并确保解决不符合项。在客观的评价过程中,软件质量保证人员对过程的符合性进行评价,如监督每日例会的召开,将评价的结果和不符合项分别记录在《过程评价表》和《活动问题报告》中进行记录。在评价工作产品和服务中,软件质量保证人员对代码进行抽查,对抽样检查的结果和不符合项进行总结后,形成《代码检查报告》和《产品问题报告》;

(3)在对不符合项进行跟踪中,软件质量保证人员将评价结果在每次冲刺演示会议前形成《冲刺质量保证报告》,并在冲刺演示会议上通报给项目组成员和用户。如果不符合项不能在项目组内解决,则按照相关的处理规程,逐级上报,跟踪问题,直至关闭。

2.4 与配置管理过程域的安排

通过在 Scrum 团队中加入软件配置管理员这个角色,实现配置管理过程域,完成对于配置管理项的控制。软件配置管理员在冲刺过程中的主要职责是:

(1)参与冲刺策划过程,制定《冲刺配置管理计划》。明确哪些配置管理项何时入配置管理库管理;

(2)出入库管理。在冲刺开发结束前,按照《冲刺配置管理计划》将本次冲刺的代码、文档、可执行程序交由软件配置管理员纳入配置管理库进行入库管理。在冲刺演示会议前,演示的程序和文档需要由软件配置管理员从配置管理库中提出。在开发的其他阶段,出入库操作需要遵循组织配置管理的相关规定进行出入库管理;

(3)软件配置管理员在冲刺演示会议前,编写《冲刺配置管理报告》,并在冲刺演示会议上通报给项目组成员和用户。

2.5 需要按照 CMMI 标准加强的过程域

除了 CM 过程域,Scrum 部分支持的 CMMI 三级过程域还有 MA、IPM、PI、RD、RskM。文献[16]指出 Scrum 只实现了风险管理 RskM 过程域的 SP2.1 标识风险。为了完全支持该过程域,需要在冲刺计划会议中按照 CMMI 要求确定风险源、风险参数、风险管理策略和制定风险缓解计划,并在项目实施过程中不断跟踪风险,适时实施风险缓解计划。Scrum 中部分满足 CMMI 专用实践之处,类似进行加强。

2.6 完全遵循 CMMI 要求的过程域

对于 Scrum 敏捷开发过程没有涉及到的 OPD、OPF、OT、SAM、DAR 这五个过程域需要单独编制过程文件。从文献[14]中可以看出 CMMI 三级与二级的区别在于,增加了过程管理类过程域并加强了工程类过程域、项目管理类过程域、支持类过程域。其中最主要的是加入了组织级的工作,一切项目都要和组织级

数据进行密切的交互。

为了满足组织级的要求,需按照 OPD 过程域的要求进行 Scrum 开发过程定义,建立组织资产库,组织资产库一般包括以下数据:过程文件(建立符合 Scrum 的软件生存周期模型)、标准工作环境库、以往项目的经验教训、文档模板样例库、培训材料、测量库。Scrum 项目需要和组织级数据进行交互,交互的时机如下:

(1) Scrum 项目启动时,从组织测量库中获得相关的估计,根据估计值确定冲刺需求列表中选择多少任务进行冲刺,从标准工作环境库中选择需要的工作环境,依照过程文件的要求定义项目生存周期,从文档模板库中获得相应的文档模板等;

(2) 每次冲刺过程的冲刺回顾是和组织级交互的重要过程。文献[17]认为回顾的用途极大,并认为回顾是 Scrum 中第二重要的事件(最重要的是冲刺计划会议)。在冲刺回顾会议中,与会人员可以提出改进 Scrum 开发过程的任何建议,为了保持敏捷性,这些好的建议可以在下次冲刺中被立即部署。冲刺回顾会议上所提的建议将作为组织过程改进的输入,在下次 SEPG 例会上讨论和正式确定为组织的标准;

(3) 项目总结时,贡献相关数据给组织资产库,包括:本次开发相关的测量数据、好的样例等。

对于 SAM、DAR 这两个过程域,需要完全遵从 CMMI 的要求,在项目需要使用这些过程域时进行部署和执行。

2.7 对文档适当的调整

敏捷开发方法并不是一味的排斥文档,而是反对为了编写文档而编写文档。在大型和关键性等级要求高的软件项目中,文档的编制是必须要的。技术型文档应该力求简洁,在保证与产品需求列表双向追溯正确的基础上,可以采用多种形式进行记录,比如对讨论的结果直接拍照等方式。若用户对于文档有着明确的编写要求,那么可以在项目初期先形成粗线条的文档,待项目接近结束时,再完成文档的具体编写。通过这种方式,减少文档的变更和返工。管理类文档、记录也应力求简练,例如对于集成项目管理 SP1.4 需要保持一致的内容,可以只在一处进行描述,其他文档直接引用,利用这类方式将在文档上的工作量降至最低。

3 结束语

随着敏捷开发的不断深入、项目的规模和复杂性的增加,敏捷项目需要解决在大型和复杂的项目中应用的问题,而 CMMI 标准能较好地应对大型软件开发。为此,文中给出了 Scrum 敏捷开发和 CMMI 结合的具体方法,通过将敏捷方法的灵活性和 CMMI 的可预见性结合起来,使得敏捷开发可以更好地适应大型项目,

更好地满足用户的需求。

参考文献:

- [1] Pressman R S. 软件工程[M]. 北京:机械工业出版社,2007.
- [2] Shelton C. Agile and CMMI: better together[EB/OL]. 2008. 07-09. <http://www.scrumalliance.org/articles/100-agile-and-cmmi-better-together>.
- [3] Pikkariainen M, Mantyniemi A. An approach for using CMMI in agile software development assessments: experiences from three cases studies[C]//Proc of software process improvement and capability determination 2006 conference. Luxembourg: [s. n.], 2006.
- [4] Diaz J, Garbajosa J, Calvo-Manzano J A. Mapping CMMI level 2 to Scrum practices: an experience report[C]//Proc of European system and software process improvement and innovation conference. [s. l.]: [s. n.], 2009: 93-104.
- [5] Jakobsen C R, Sutherland J. Scrum and CMMI going from good to great[C]//Proc of 2009 agile conference. Chicago, IL: IEEE, 2009: 333-337.
- [6] 文俊浩, 田清, 李朋. Scrum 中软件缺陷管理方法的研究与应用[J]. 计算机工程, 2011, 37(19): 35-37.
- [7] 孙刚, 刘从越, 仲里. Scrum 与 CMMI 在软件项目管理领域的兼容性研究[J]. 计算机工程与应用, 2011, 47(15): 61-63.
- [8] 张敏, 袁兆山, 李玲. 基于敏捷方法和 RUP 的软件过程改进[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版), 2007, 30(4): 440-444.
- [9] 张智海, 周国祥. Scrum 方法的研究与分析[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版), 2010, 33(2): 197-200.
- [10] 陈国栋, 罗省贤. Scrum 敏捷软件开发方法实践中的改进和应用[J]. 计算机技术与发展, 2011, 21(12): 97-99.
- [11] 段学东, 何九周. 基于敏捷思想的 iOS 平台软件的设计与实现[J]. 计算机技术与发展, 2012, 22(9): 53-58.
- [12] 沈雷, 沈备军. 敏捷方法的研究与实践[J]. 计算机工程, 2005, 31(7): 219-222.
- [13] 赵剑冬, 林健. 敏捷方法在软件项目开发中的实践[J]. 计算机工程与设计, 2007, 28(12): 2772-2774.
- [14] CMMI Product Team. CMMI for development, version 1.2[M]. Pittsburgh: Carnegie Mellon University Software Engineering Institute, 2006.
- [15] Elshafey L A, Galal-Edeen G H. Combining CMMI and agile methods[C]//Proc of insulating films on semiconductors conference. [s. l.]: [s. n.], 2008: 27-39.
- [16] Marcal A S C, de Freitas B C C, Furtado Soares F S, et al. Mapping CMMI project management process area to Scrum practices[C]//Proceedings of the 31st IEEE software engineering workshop. Columbia, MD: IEEE, 2007: 13-22.
- [17] Kniberg H. 硝烟中的 Scrum 和 XP[EB/OL]. 2008-07-07. <http://infoq.com/cn/minibooks/scrum-xp-from-the-trenches>.

结合CMMI的Scrum敏捷软件开发研究

作者:

徐伟, 王浩宇, 谢梦, 刘金琳, 余烨, XU Wei, WANG Hao-yu, XIE Meng, LIU Jin-lin, YU Ye

作者单位:

徐伟, 王浩宇, 谢梦, 刘金琳, XU Wei, WANG Hao-yu, XIE Meng, LIU Jin-lin(中国电子科技集团公司第三十八研究所, 安徽 合肥, 230031), 余烨, YU Ye(合肥工业大学 计算机科学与技术学院, 安徽 合肥, 230009)

刊名:

计算机技术与发展 

英文刊名:

Computer Technology and Development

年, 卷(期):

2014 (9)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201409020.aspx