

编者按:综观国际上软件产业成功的经验,以“软件过程能力成熟模型”(CMM)作为支持软件产业发展的指导思想,以技术创新、管理先进和加强软件产品服务的质量带动软件市场产业的发展,已经形成了一个趋势。这方面我们和国外有差距。因此要使中国软件产业搞上去,认真总结、深刻思考、扎实研究和借鉴新的技术。找出一条适合中国国情的软件产业发展模式,是国人普遍关注的重点。为此,我刊推荐几篇介绍CMM的论文从这一期开始连载供读者参考。论文选择CMM的二级作为切入点,结合中国的实际情况,对其中的关键过程域KPA进行探讨。文章的作者都是近年来从事CMM模型研究的学者(课题的研究直接得到了北京市自然科学基金和国家社科基金的资助)。



本课题得到北京市自然科学基金项目《以SW-CMM模型促进北京市软件企业升级换代的研究》(项目编号:9992001)资助。

摘要:需求管理是SW-CMM第二级的第一个关键过程域,本文详细阐述了CMM中需求管理KPA的基本思想,需求管理活动的基础,并在此基础上引进一个建议的需求管理过程,以该过程为例,将需求管理KPA的活动具体化、可执行化。

关键词:需求管理 用户需求 CR 技术需求 TR 项目需求 PR SW-CMM KPA

引言

在软件开发、维护过程中,许多错误都是潜伏的。一项对TRM公司所做过的软件项目的分析结果表明:所有被检测出来的错误中,54%是在编码和单元测试阶段以后才被发现的;更糟糕的是此类错误中的绝大部分(占45%)是在需求和设计阶段发生的,而编码阶段的错误只占9%。另一项对GTE、TRW和IBM三家公司的研究结果表明,在需求阶段检查和修复一个错误所需的费用只有编码阶段的1/5到1/10,而在维护阶段做同样的工作所付出的代价却是编码阶段的20倍。这就意味着在需求阶段和维护阶段修复一个错误的比值可高达1:200。

由此可以看出:需求阶段在整个软件生命周期中是非常重要的,也是非常基础的。做好需求的管理,既可以减少软件开发中的错误,还可以减少修复错误的费用,从而大大降低软件开发成本,缩短软件开发时间。

尽管在许多软件工程中都曾讲述过需求管理,但笔者认为总体来说都不够全面,而目前国际上比较流行的软件能力成熟度模式(SW-CMM)则较详尽、系统地全面阐述了需求管理的概念、管理的基础、管理活动及对管理的

评价、审核。应该说CMM已经成为业界的一个准标,得到了各国广泛地重视。本文就是基于CMM来分析需求管理的有关概念和管理过程。

需求管理的基本概念

一般来说,当接手一个项目时,需要将系统需求分配到软件、硬件和其他系统组成部分,这项工作一般由系统工程组来负责完成。我们称分配给软件的系统需求为分配的需求,它是系统需求的子集,是要在系统中实现的软件成份。分配的需求包括影响和决定软件项目活动的非技术性需求及软件技术性需求,此外还有使软件产品满足分配需求的接收标准。分配的需求构成了整个软件生命周期中估算、计划、执行和跟踪软件项目活动的基础。

需求管理的目的是:在客户和实现客户需求的软件项目之间达成共识,以便更好地控制分配的需求,为软件工程和管理建立基准线,同时保证软件计划,产品和管理活动能与分配的需求保持一致。在需求管理中,软件工程组的工作是:采取适当的措施来保证分配的需求。具体地说,就是要将分配的需求文档化,控制需求的变化,负责

项目实施过程中需求的实现情况。

通常需求可分成三类：用户需求 CR、技术需求 TR 和项目需求 PR。用户需求陈述了用户的要求。技术需求陈述的是满足用户需求的技术功能和属性，表明必须提供什么而不是如何提供。项目需求用于项目计划和跟踪行为，项目需求通过项目计划和项目跟踪进行管理，本文将不予描述，读者可参见有关文章。

项目开发过程可概括为：首先将用户的价值取向转化成用户需求，而用户需求又进一步转化为技术需求。根据技术需求进行设计，从而进行编码。通过这种方式，需求就是内嵌的，而不是测试出来的，测试行为就成了简单的核实行为。满足需求的产品才能为用户提供价值。

需求管理的基础

在 CMM 中，每一个 KPA 都要求：

1. 有一个书面的组织政策以供项目在实施过程中遵循。这个政策一般应该包含以下要求：

- 为分配的需求建立文档。
- 应该由软件经理和其他相关组来审查分配的需求。这里所说的相关组大致有：系统测试组、软件工程组、系统工程组、软件质量保证组、软件配置管理组及文档支持组。
- 要求软件计划、工作产品及项目活动都要随着分配需求的变更而做相应的变化。

2. 要求已经对承接的项目进行明确的系统需求分析，并将这些需求分析给硬件、软件和其他系统组成部分。

3. 为管理分配的需求提供足够的资源和资金，保证由在应用领域里和软件工程方面具有经验和专业知识的人员来管理分配的需求。此外还要提供支持管理需求活动的工具，包括配置管理工具、跟踪工具、文本管理工具等。

4. 为软件工程师和其他软件相关组提供管理需求的相关培训。这些培训主要有：项目使用方法、标准和工程程序及应用领域等。

需求管理的具体活动

在前述的基础之上，CMM 详细规定了需求管理所要进行的活动，主要是确定需求、保证需求的实施、管理需求的变更。为了便于理解，以一个建议的需求管理过程为例来阐述。

1. 说明

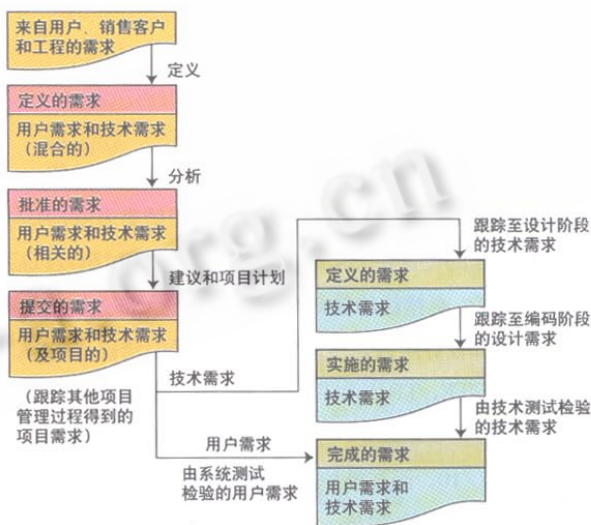
应该说需求管理过程和软件开发过程是并行的。本文描述的需求管理过程出现在软件开发过程整个周期之

中，所以将软件开发过程作为背景信息提供出来。

软件开发过程可分为需求阶段、建议阶段、设计阶段、编码阶段和核实阶段。需求阶段包括程序初始化和程序定义，交付的是程序陈述和需求说明书；需求说明书包括了用户需求和技术需求。建议阶段定的组织制度或政策之类的基础，在这样一个基础之上，才能够开展各个 KPA 的实践活动。需求管理也不例外，其基础是：覆盖了为确定需求说明书而进行工程建议的活动，建议文档是后续设计阶段的基础。设计阶段包括功能描述和设计，交付的是一个或多个为了确定具有更多细节的功能和设计说明书而编写的功能说明书。编码阶段包括实施源代码、对目标代码进行单元测试，交付的是实际的软件和文档或产品信息。核实阶段包括各种各样的测试行为，交付的是基于设计和技术或用户需求的测试说明、测试计划和测试运行结果。

2. 需求管理过程

本文所建议的需求管理过程采用了一个数据库来标志需求在各个阶段的状态，在 CMM 中称为度量，目的是为了明确分配的需求管理活动的状态。下面给出了需求管理过程的数据流程图。



▲需求确定的管理

需求确定阶段可映射到软件开发过程中的需求阶段。具体到需求管理过程，可以进一步细分为定义阶段、分析阶段。实施办法建议如下：

在定义阶段所做的工作是：

- (1) 收集需求，并制定需求说明书的草案。
- (2) 与需求者一起定义、验证所收集的需求。
- (3) 跟踪需求的需求者或需求源，及时向他们发送批准的需求或需求的变更。

在这一阶段,需求说明书草案中的每一个需求的状态是“定义的”。

在分析阶段所做的工作是:

①分析需求,以保证所列需求是清晰的、明确的、有意义的、可测量的,并且可用于开发和测试。

②建立用户和技术需求之间的联系,保证技术需求能充分覆盖和分解用户需求。

③划分需求,找出其中的不足和不完善的地方。

④区分需求的优先级,更新需求说明书。

⑤书,得到批准的需求说明书,这是软件开发和管理行为的基础。

到目前为止,批准的需求说明书的每一个需求的状态已被更新为“批准的”。

▲需求实现的管理

需求实现阶段涉及到软件开发过程的建议阶段、设计阶段、编码阶段和核实阶段。

在建议阶段所做的工作是:根据适当的过程开发建议和项目计划。

建议也许不能针对每一个批准的需求,而且有些需求可能其他项目建议中或今后的交付中才会出现,要审核、批准、提交建议和项目计划。到目前为止,需求说明书中被建议的每一个需求的状态已被更新为“建议的”。

在设计阶段所做的工作是:在一个或多个设计说明书中提出技术需求。

必须根据需求来进行设计,检查设计,以判断是否对所有的需求都进行了设计。到目前为止,在设计中提出的每一个需求的状态已被更新为“设计的”。项目经理要保证在一个或多个设计中包括所有提交的需求。

在编码阶段所做的工作是:实施设计。

实施设计的结果就是软件和文档。必须对这些工作产品进行检查,如果设计没有被充分的实施,就会有需求不能满足,这就意味着要重复工作。到目前为止,在软件和文档中被实施的每一个需求的状态已被更新为“实施的”。项目经理要保证产品中包括所有提交的需求。

在核实阶段所做的工作是:通过测试软件来检验需求的满足情况。

CMM要求在项目实施过程中,项目组定期与上级管理部门一起审查对分配的需求的管理活动,而在项目组内,项目经理也要定期或有审查触发时审查对分配的需求的管理活动。这是对需求管理活动的审查。此外,CMM还要求由软件质量保证组审查管理活动的工作产品并报告

结果。这个审查要求检验以下内容:

⑥由需求者来审核、批准需求说明

- 审查软件工程组提交的分配需求、解决有关问题。
- 软件计划、工作产品和项目活动是否随分配需求的变更而相应的变化。

在测试阶段,跟踪测试结果,判断哪些需求被满足了。在这一阶段,产品中被核实的每一个需求的状态已被更新为“完备的”。项目经理要保证产品中包括所有的提交的需求。

▲需求变更的管理

变更管理主要涉及到分配的需求的更改活动、分配的需求的更改次数等。

接手过项目的人都知道,需求确定之后并不是一成不变的,需求变更可以从需求说明书或建议开始生效,变更必须在相关的计划、交付和行为中反映出来。本文针对几种常见的需求变更情况,对变更的管理工作提出了一些建议,列表如下:

情况	行动
放弃一个不再需要的需求	更新需求说明书删除该需求,并重新批准需求说明书。在建议、项目计划和产品交付中反映这一变更。
从当前打算的实施中删除需求,而该需求还是希望在子交付中被满足。	更新建议,反映这一变更。该需求的状态还原成“批准的”。变更在项目计划和产品交付中要有所反映。
在批准的需求说明书中加入新的需求。	新需求应是有效的,经过分析的并且划分了优先级的。更新并批准需求说明书。要在建议、项目计划和产品交付中反映需求的变更。该需求的状态是“批准的”。
在当前打算的实施中加入需求,并且需求已经在需求说明书中被批准。	更新建议,反映这一变更。该需求的状态变成“提交的”。变更在项目计划和产品交付中要有所反映。

可以看出,采用需求状态数据库能够很方便的管理需求变更所引起的某一需求所处的阶段及最后是否实施的情况。■