软件工程专业

专业前沿及素质教育报告

I☑ II□ III□

|  |  |
| --- | --- |
| 报告名称 | 系统与软件工程 开发运维一体化  能力成熟度模型 标准解读 |
| 专业班级 | 软件工程2303 |
| 学 号 | 3211504050 |
| 姓 名 | 范志杰 |
| 指导教师 | 宋和平 |

2023年11月2日

目录

[一、开发运维一体化 3](#_Toc149510059)

1.1[基本介绍： 3](#_Toc149510060)

1.1.1[开发运维一体化(DevOps)： 3](#_Toc149510061)

1.1.2[基本规定： 3](#_Toc149510062)

1.2[软件开发演变 3](#_Toc149510063)

[二、能力成熟度模型 4](#_Toc149510064)

2.1[基本介绍 4](#_Toc149510065)

2.1.1[能力成熟度模型(CMM): 4](#_Toc149510066)

2.2[各成熟度等级 4](#_Toc149510067)

[三、其他标准 6](#_Toc149510068)

3.1[项目管理 6](#_Toc149510069)

3.1.1[估算和计划(ESP) 6](#_Toc149510070)

3.1.2[监控调整(MC) 6](#_Toc149510071)

3.2[支持和保障 6](#_Toc149510072)

3.2.1[度量和分析(MA) 6](#_Toc149510073)

3.3[产品研发 7](#_Toc149510074)

3.3.1[产品规划(PDP)等级标准 7](#_Toc149510075)

3.3.2[需求工程(RQE)等级标准 7](#_Toc149510076)

[四、案例分析 8](#_Toc149510077)

4.1[案例背景 8](#_Toc149510078)

4.2[使用DevOps的软件开发优化 8](#_Toc149510079)

4.2.1[持续集成 8](#_Toc149510080)

4.2.2[自动化运维 8](#_Toc149510081)

[影响及个人理解 9](#_Toc149510082)

[影响 9](#_Toc149510083)

[个人理解 9](#_Toc149510084)

[参考文献 10](#_Toc149510085)

一、开发运维一体化

基本介绍：

开发运维一体化(DevOps)：

软件系统开发和运维的一种新的范式和方法学。为了打破软件开发和运维之间的壁垒，从而更高效的完成软件系统的开发、测试以及运维。

基本规定：

以软件系统功能在生产环境中的部署并为用户持续提供服务作为价值实现的判断依据。在这一基本价值观的牵引下﹐需要组织打通不同部门之间的协作壁垒;建立项目或者团队的共同愿景﹔快速﹑持续地完成软件系统功能的开发、交付以及运维﹐从而实现价值的持续流动。一些基本约定如下。

--开发运维一体化概念涵盖的组织范围不局限于开发和运维两个部门，在共同愿景的引领下，其对应的组织范围可能扩展到安全、合规、人力资源等相关部门。

--开发运维一体化鼓励价值流的可视化,允许对“价值流”的概念按实际需要和上下文泛化,以鼓励多种形式.层次以及对象的可视化。

--开发运维一体化鼓励通过搭建工具链来支持高等级自动化。

--为促进价值顺畅流动,在开发运维一体化的模式之下,应重视软件开发质量。

软件开发演变

在软件开发早期，瀑布模型一直是唯一被广泛运用的生命周期模型，但是它缓慢繁琐的开发流程使它逐渐退出软件模型的舞台，逐渐演变为敏捷模型，在敏捷过程开发中开发组可以在短时间完成开发任务，短的发布周期帮助开发团队处理客户反馈，并将其与bug修复一起合并到下一个版本中。但是它在运维方面却失去敏捷实践的速度，开发组和运维人员之间缺乏沟通交流仍会减慢软件开发进度，开发运维一体化就是为了解决这个问题而产生的，DevOps在整个软件工程中持续开发、持续测试、持续集成…



图 1-1

二、能力成熟度模型

基本介绍

能力成熟度模型(CMM):

是对于软件组织在定义、开发、度量、控制和改善其软件过程的实践中各个发展阶段的描述。是一种用于评价软件承包能力并帮助其改善软件质量的方法，侧重于软件开发过程的管理及工程能力的提高与评估。CMM分为五个等级：一级为初始级，二级为可重复级，三级为已定义级，四级为已管理级，五级为优化级。



图 2-1

各成熟度等级

初识级：

软件机构的软件开发过程是无序的混乱的，进度、预算、功能、质量不可估测，企业不具备稳定的软件开发能力、开发环境。属于最低级的成熟度等级。

已管理级：

软件机构建立了基本的项目管理过程,可跟踪成本、进度、功能和质量。已经建立起必要的过程规范，对新项目的策划和管理过程是基于以前类似项目的实践经验，使得有类似应用经验的软件项目能够再次取得成功。

已定义级：

软件机构已经定义了完整的软件过程，软件过程已经文档化和标准化。所有项目组都使用文档化的、经过批准的过程来开发和维护软件。

定量管理级：

软件机构对软件过程和软件产品都建立了定量的质量目标，所有项目的重要的过程活动都是可度量的。

持续优化级：

到达这一级别的软件机构，可以应用统计方法和其他量化方法来识别影响软件过程的因素，可以对软件过程缺陷进行分析确定。

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **描述** |
| **初始级** | 有满足能力意图和价值的初步方法  尚没有完整的系统的实践集以充分支持能力所包含的意图和价值 |
| **已管理级** | 有满足能力全部意图和价值的实践集支持能力相关过程定义所需  定义的过程具有明显的可重复特征  识别项目或团队的各类目标﹐管控针对目标的进度以及偏差 |
| **已定义级** | 在二级基础之上(即包含所有二级实践〉  有横跨多个项目或部门的标准流程定义和相应的裁剪规范  项目或团队持续使用和贡献组织过程资产 |
| **定量管理级** | 在三级基础之上(即包含所有三级实践)  应用统计方法或其他量化技术识别并消除引发过程性能波动的特殊原因﹐提升过程稳定性和对过程输出结果的预测能力 |
| **持续优化级** | 在四级基础之上(即包含所有四级实践〉  应用统计方法或其他量化技术来识别影响过程输出结果的一般原因﹐优化提升过程性能以更好地支持组织业务目标的达成 |

表 2‑ 1

三、其他标准

项目管理

估算和计划(ESP)

对项目开展必要估算，以支持项目计划的制定。估算是承诺和计划的基础，是一切DevOps实践的基础，指导和调整DevOps实践的开展。标准定义了四个等级的ESP。

ESP1.1通常是基于团队共识，对项目进行估算，是一种简单估算。

ESP2.1识别项目范围并保证目标，建立对即将开展的工作及利益相关方的期望的充分理解,以支持估算和计划活动。

ESP3.1依据项目特征上下文并基于组织过程资产定义项目过程。

ESP4.1使用统计和其他量化技术来定义过程﹑制定计如以支持质量和其他性能目标的达成。

监控调整(MC)

提供对项目进度的充分理解,以便在实际进展与计划出现显著偏离时采取适当的纠正措施。通过及早采取行动解决进展偏差﹐提高达成项目各个目标的可能性。该标准定义有三个等级的监控调整。

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **描述** |
| 1级 | 记录计划诸任务完成情况﹐识别并解决问题,持续跟踪确定的利益相关方参与和承诺情况。 |
| 2级 | 从规模、工作量、进度﹑资源﹑知识和技能以及预算等多方面,对比估算跟踪实际结果。 |
| 3级 | 依据项目特征并基于组织过程资产,监控项目执行过程。 |

表 **3**‑1

支持和保障

度量和分析(MA)

描述构建开发运维过程中的数据度量和分析能力﹐支持项目管理、过程改进等管理活动的信息需求。以目标驱动方式规划度量体系和度量信息﹐支持迭代改进。

|  |  |
| --- | --- |
| 等级 | 描述 |
| 1级 | 开展度量和分析相关活动 |
| 2级 | 识别管理决策的信息需求，建立度量目标，建立度量目标，收集并记录度量项，建立和维护组织使用的度量库，分析度量数据以支持信息需求 |

表3 ‑2

产品研发

产品规划(PDP)等级标准

|  |  |
| --- | --- |
| 等级 | 描述 |
| 1.1 | 明确产品的定义和产品各版本的定义,确定产品阶段目标,形成团队共识。 |
| 1.2 | 分解需求,可视化呈现产品全貌,明确实现产品的路径,为开发提供基础和依据。 |
| 2.1 | 明确公司战略规划,产品线业务计划和产品规划之间的关系与责任主体。 |
| 2.2 | 进行全面的市场分析并据此清晰描述此产品或版本面向的市场及其原因。 |
| 3.1 | 多角度、全方位地进行分析﹐以保障所制定产品策略的全面性和系统性。可以考虑采取的分析角度包括但不限于竞争策略、价格策略﹑销售策略﹑促销策市场准人策略﹑产品组合策略﹑生存周期策略等。 |
| 4.1 | 基于以往数据或者行业基准开展量化分析﹐以准确表达产品的商业目标﹐以及当前产品或版本支撑此商业目标的方式。 |

表3‑3

需求工程(RQE)等级标准

等级1：RQE1.1：搭建产品研制的需求工程，包括需求开发，需求开发包括对需求的捕获以及定义，需求管理包括对需求的评审、确认等。

等级2：RQE2.1：需求信息识别与捕获的目的是通过各种途径获取用户的需求信息,将需求的来源输入信息进行捕获,可以更好地为制定标准化的需求规格说明书打下基础,同时能够在需求管理中对需求的追踪提供便利。RQE2.2：需求分析,包括结构化需求分析与基于场景的需求分析,结构化分析方法的主要特点是自顶向下﹑逐层分解,它把系统看作一个过程的集合体﹐利用图形等半形式化的描述方式表达需求﹐基于场景的分析面向客户使用场景,进行用例的细化与分析﹔需求综合,将分析后的需求信息进行分类和整理﹐整合需求信息。

等级3：RQE3.1：搭建需求分析、定义及管理的数据平台,实现需求数据的管控及追踪﹐从而极大地提升需求体系构建的效率,通过数字化的手段实现产品的设计辅助及测试。最终实现需求—设计—测试─集成的信息无误传递。

四、案例分析

案例背景

某公司软件产品涉及多个领域，该公司项目党建云由四个主要功能模块组成，包括移动客户端：党员客户使用方便党员的党建学习、信息沟通、学习心得提交等；组织生活模块 ：党建资讯宣传、党建学习考试、三会一课、党小组会议等模块；财务功能模块：每个月账单信息导入系统、提醒党员进行缴费、党费统计等功能。基础数据模块：组织机构模块用于维护本单位的党组织信息；党员模块负责党员、组织关系转移、发展历程等。

项目开发流程采用业内主流的大瀑布小迭代方式，质量保障则集中于测试人员的集成测试阶段。迭代主要可以分为以下五个阶段：需求分析阶段，软件开发阶段，软件测试阶段，软件发布阶段，运维阶段。

而该公司部门依据人员职责分为需求部、开发部、测试部、运维部等，呈各个部门具有不同的职责，这种职责型部门结构，它拥有部门结构清洗的优点，但是缺点很明显，不同部门之间联系较少，一个产品由多个部门协作开发直接造成了协调问题。会产生软件质量问题、标准统一问题、文档管理问题等。

使用DevOps的软件开发优化

持续集成

该公司使用持续集成的思想：开发人员使用git之类版本控制工具，将代码逐渐添加合并到软件总架构中，定时对加入的代码单元测试、集成测试(渐增式集成测试)，持续集成可以提取检查程序隐藏的缺陷并解决。主要使用通过Git的分支模型，开发人员将代码提交到开发分支，特定管理人员管理分支，将测试后的分支提交到Master分支，维护人员实时监控服务器环境，实现开发维护一体化开发。

自动化运维

DevOps即开发运维人员紧密合作，该公式通过搭建了一套自动化运维的平台，开发人员和维护人员都可以登录到该平台查看软件产品每天的运行日志以及软硬件使用率情况，通过该运维平台实现一体化。

通过该企业向开发运维一体化的转型，开发团队和运营团队之间更具有协作性、更高效的关系，对整个公司企业产生巨大且深远的影响。

影响及个人理解

影响

开发运维一体化是高绩效IT企业实践的有机集合体。任何企业的IT都需要在竞争的环境下不断提升自身的实力，来创造客户价值、最大化业务产出、减少浪费、提升交付速度和交付质量，并使企业在数字化时代拥有市场领先的IT能力。那么，从这个意义上来讲，只要是IT从业人员，学习或了解DevOps标准对组织和个人都是有非常重要的意义的。

对于整个软件行业，近年来DevOps迅速席卷整个行业，各大互联网企业纷纷投入转型中，该标准的产生将推动企业的变革。将加快软件行业整体生产率，软件及IT行业发展空间将会更加广阔。

对于软件企业来说：能力成熟度模型的实施会对今后软件产品质量产生促进作用，标准中能力成熟模型的每一级是按完全相同的结构组成的。每一级包含了实现这一级目标的若干关键过程域，这些关键过程指出了企业需要集中力量改进的软件过程。同时，这些关键过程域指明了为了要达到该能力成熟度等级所需要解决的具体问题。实施这些关键实践就能实现这个关键过程域的目标，从而达到增加过程能力的效果。有助于软件生产的组织、规模化、自动化，培养了程序员协作开发能力，并且缩短了软件开发周期。

对于个人，标准提供了一整套方法和规则，了解这些规则，使得个人可以更好地设计、开发以及测试软件产品，可以节省开发时间，专注于核心业务的开发。并且学习标准除了帮助我们提高开发技术以外最重要的是帮助我们接触最新的技术、了解行业前沿。

对于软件产品，标准化开发需要一整套软件工具的支持，例如版本控制git，代码托管平台，自动化构建软件Maven，持续集成软件等等，标准的产生促进了各种开发工具的产生和增强。

个人理解

对于一个软件开发项目来说，有不同层次、不同职责的开发人员相互配合分工协作而成，在开发项目的各开发阶段之间也都存在着许多联系和衔接问题。如何把这些错综复杂的关系协调好，需要有一系列统一的约束和规定。在软件开发项目取得阶段成果或最后完成时，需要进行阶段评审和验收测试。投入运行的软件，其维护工作中遇到的问题又与开发工作有着密切的关系。软件的管理工作则渗透到软件生存期的每一个环节。所有这些都要求提供统一的行动规范和衡量准则，使得各种工作都能有章可循。

参考文献

[1]GB/T 42560-2023, 系统与软件工程　开发运维一体化　能力成熟度模型[S]. 国家市场监督管理总局;国家标准化管理委员会,2023-5-23

[2]STU网页设计.DevOps运维开发一体化【超详细】[EB/OL].csdn.2022-8-13 <https://blog.csdn.net/weixin_BJ050106/article/details/126319867>

[3]浅谈能力成熟度模型CMM及其应用[J]. 李晓会.中小企业管理与科技(下旬刊),2011(06)

[4]丁延峰. 基于DevOps的SZ公司软件项目质量优化研究[D].吉林大学,2023.DOI:10.27162/d.cnki.gjlin.2023.002814.

[5].工商银行DevOps转型实践[J].金融电子化,2022(06):60-61.

[6] 金泽锋,张佑文,叶文华,等.面向完整价值交付的文档 DevOps 应用研究[J].软件学 报,2019,30(10):3127-3147.