

军用软件测试项目管理系统设计与实现

高湘飞,赵星汉,高 枫,付永乐

(中国电子科技集团公司第二十七研究所,河南 郑州 450047)

摘 要:随着军用软件测试项目任务量的急剧增长,传统的项目管理方法已经严重制约了软件测试项目的质量和进度。研究以 GJB 2725A 关于军用软件测评实验室附加要求为基础的业务模型,设计并实现了能够精准覆盖军用软件测试项目管理要求的软件系统,可以较好地应用于国内军用软件测试实验室的项目管理过程,为软件测试工作的快速有效开展提供更好的技术支撑。

关键词:项目管理;军用软件;软件测试;2725A;JavaEE

DOI:10.11907/rjdk.161624

中图分类号:TP319

文献标识码:A

文章编号:1672-7800(2016)006-0100-04

0 引言

军用软件通常是指为了军事用途,基于定性或定量建模而开发并交付军方使用的特殊专用软件产品^[1]。软件测试项目管理是以测试项目为管理对象,通过一个临时性的专门测试组织,运用专门的软件测试知识、技能、工具和方法,对测试项目进行计划、组织、执行和控制,并对时间成本、软件测试质量等方面进行分析和管理^[2]。软件测试项目管理贯穿整个测试项目的生命周期,是对测试项目的全过程管理^[3]。项目管理质量将直接影响软件测试项目的成本、进度,甚至质量,因此先进的软件测试项目管理方法对于成功完成软件测试项目至关重要。

目前,一些军工企业采用填写 Excel 或 Word 模板等传统方法进行软件测试项目管理,不同角色之间大量的耦

合关系完全依赖于手工,工作量大、效率低,容易受到进度、人员责任心等因素干扰,传统的工作方法已完全不能适应当前急剧增长的测试工作发展需要^[4]。也有一些企业采用美国的 Test Director 测试管理工具,以及国内的 Qone、禅道等软件过程管理及项目管理平台,但这些软件大多适用于整个软件研制或测试过程管理,并非精准面向软件测试项目管理,因此无法较好地满足国内军用软件测试实验室的项目管理要求。

为此,研究以《GJB 2725A 测试实验室和校准实验室通用要求》、《军用软件测评实验室测评过程和技术能力要求》等标准为基础的业务模型,设计并实现了能够精准覆盖军用软件测试项目管理要求的软件系统,可以较好地应用于国内军用软件测试实验室的项目管理过程,为软件测试工作的快速有效开展提供良好的技术支撑。

4 结语

由以上示例可以看出,GridView 关联 ObjectDataSource 时,省去了 DataBind 方法的使用。只要给 GridView 关联上数据源控件,就无需进行绑定操作。发生翻页事件时运行过程如下:GridView 的 PageIndex 变成新值,ObjectDataSource 根据 GridView 的 PageIndex 属性计算出 startRowIndex 和 MaxmiumRows 的值,将这两个参数及 SelectParameters 属性中的两个自定义参数(BM, strSQL)分别传递给业务逻辑类(由 TypeName 属性指定)中的两个方法(分别由 SelectMethod 和 SelectCountMethod 属性指定),从而获得当前页面分页数据和总数据项数

(据此可计算出总页数),然后执行 GridView1 的 Data Bound 事件处理方法完成绑定工作^[4]。

参考文献:

- [1] 付文平. 基于 .NET 平台的分页策略的研究与实现[D]. 厦门:厦门大学,2008.
- [2] 付文平,罗键. 基于 Web 的分页技术的设计与实现[J]. 计算机时代,2007(10):55-56.
- [3] 周润苗. 浅析 Asp. Net 中常用的数据分页技术[J]. 无线互联科技,2012(7):53-55.
- [4] 使用 Gridview 和 ObjectDataSource 轻松实现自定义分页[EB/OL]. <http://www.cnblogs.com/taewind/archive/2006/12/12/589131.html>,2006-12-12.

(责任编辑:杜能钢)

作者简介:高湘飞(1982—),男,河南确山人,硕士,中国电子科技集团公司第二十七研究所工程师,研究方向为软件测试。

1 系统总体架构及功能结构

系统采用基于浏览器/服务器模式的三层架构,测试专用局域网内的用户通过浏览器访问系统,软件测试项目管理涉及的各种记录和文件都存储在数据库服务器和配置管理工具库中。三层架构将整个系统划分为表示层、业务逻辑层和数据访问层^[5],表示层用于处理人机交互;业务逻辑层关注点集中在业务模型建立、业务规则制定与业务流程实现,是整个应用的核心;数据访问层为业务逻辑层提供数据访问及数据持久化服务。采用三层架构充分体现了高内聚、低耦合的设计思想,降低了层与层之间的依赖,大幅提高了软件复用性,极大地降低了后期维护成本。

军用软件测试项目往往是多角色协同工作,项目管理围绕测试项目开展需求管理、策划管理、跟踪与控制、质量保证和配置管理^[6]。项目管理的各个过程相互关联,每个过程都贯穿整个测试项目生命周期,其管理模型和要求应符合 GJB2725A 及关于软件测评实验室附加要求等标准,为测试管理人员、测试项目负责人、测试人员、质量保证人员、配置管理人员等提供信息化管理平台。该系统总体架构及功能结构如图 1 所示,测试专用局域网内用户通过表示层和系统进行交互,业务逻辑层由需求管理、策划管理、跟踪与控制、质量保证、配置管理、综合管理 6 个功能模块组成,数据访问层通过数据库访问/存储和配置库访问模块完成项目管理数据的持久化,以及项目配置库的访问(配置库的存储直接由配置管理工具完成)。

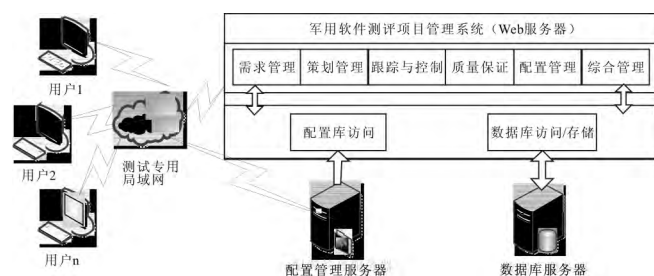


图 1 系统总体架构及功能结构

2 系统业务模型设计

2.1 需求管理

需求管理的对象是测试需求,如软件测试任务书、合同或其它等效文件,以保证测试活动和测试工作产品与测试需求一致。需求管理过程主要包括以下 4 个活动:①需求评审:满足测试项目需求管理入口准则后,由项目负责人组织利益相关方进行需求评审,并形成评审报告,如有问题和建议则记录在问题/建议跟踪记录表中,由质量保证人员验证问题后关闭;②需求批准发布:评审通过后,配置管理人员按照配置管理要求建立需求基线,项目负责人

组织测试人员建立需求跟踪矩阵;③需求变更:需求变更者按照配置管理要求说明变更来源和理由,分析变更的影响,并按照需求评审和发布要求重新进行评审和批准发布;④需求跟踪:项目负责人负责检查需求跟踪矩阵中需求项与工作产品之间是否一致,不一致时需填写需求跟踪报告,并跟踪直至问题关闭,同时更新需求跟踪矩阵。

2.2 策划管理

策划管理的对象是软件测试计划、软件测试项目管理计划、软件测试配置管理计划与软件测试质量保证计划,各计划作为项目测试过程各项活动的主线,以保证策划管理过程符合军用软件测试实验室质量管理体系的要求。

策划管理过程主要包括以下 5 个活动:①估计项目数据:项目负责人根据被测软件的特点,设置项目主要里程碑,使用功能点估算等方法估计软件测试工作产品规模和工作量,记录在项目参数估计表中;②项目风险分析:项目负责人组织测试人员识别、评估并对软件测试项目风险进行排序,对高等级的风险制定相应对策,并记录在风险跟踪表中;③项目进度安排:项目负责人组织测试人员按照软件测试项目参数估计表进一步估计测试项目进度、人员和资源安排,并将结果记录在软件测试项目管理计划中;④制定各项计划:项目负责人依据上述确定的各项计划内容,组织测试人员完成项目管理计划、软件测试计划,配置管理人员完成配置管理计划,质量保证人员完成质量保证计划;⑤项目策划评审:项目管理计划、配置管理计划、质量保证计划、测试计划编制完成后,由项目负责人组织召开项目策划评审会,各项计划一同评审,评审后形成测试策划评审报告。

2.3 跟踪与控制

跟踪与控制应按照制定的各项计划,跟踪和评价测试项目的实际结果和性能、测试人员工作的有效性,并测试工具的使用情况。当实际的进度、工作量等明显偏离计划时,应采取纠正措施,并使之关闭。测试项目跟踪与控制过程主要包含以下 4 个活动:

(1)提交个人任务完成情况:测试人员根据任务完成情况填写个人工作日报并提交给项目负责人。

(2)跟踪测试项目进展状态:①项目负责人或指定人员跟踪测试项目工作进度和工作量,按计划填写软件测试项目里程碑报告;②质量保证人员跟踪和评价测试人员工作产品和活动的有效性,按计划填写软件测试过程和产品检查表;③质量保证人员跟踪和评价测试工具的使用情况,填写软件测试过程检查表;④项目负责人或指定人员跟踪测试项目风险,并将分析结果填写到软件测试项目风险跟踪表中。

(3)评审测试项目进展状态:项目负责人根据计划召开里程碑会议,检查里程碑所要求的计划和工作产品完成情况并对结果进行分析总结,对识别的重大风险和问题进行管理和记录。项目负责人整理形成测试项目里程碑评审报告,并通报各相关人员。

(4)跟踪问题:项目负责人对跟踪与控制中发现的问

题进行分析,制定解决方案,记录到问题/建议跟踪记录表中。项目负责人落实评审意见,质量保证人员负责跟踪问题的验证,直至解决。

2.4 质量保证

质量保证过程的目的是使项目负责人和测试人员客观地了解测试项目过程和工作产品,确保能够通过采取必要的监督和审核措施,保证测试项目过程的规范性和工作产品的最终质量。质量保证主要由以下 7 个活动组成:

(1)制定质量保证计划:项目质量保证人员在项目策划的同时,按要求编制软件测试质量保证计划。项目负责人组织评审,并将其纳入配置管理。

(2)审核软件测试过程:项目质量保证人员按照计划要求的时机或事件驱动,通过审查过程记录、参加评审会等方式,对测试项目过程进行审核,并填写过程检查单,以验证其符合性。

(3)审核测试工作产品:项目质量保证人员按照计划要求的时机或事件驱动,通过评审前检查、参加评审会等方式,对软件测试配置管理计划中明确的阶段工作产品进行审核,并填写工作产品检查单,以验证其符合性。

(4)处置不符合项:项目质量保证人员在实施测试工作产品及其过程审核时,发现不符合项,填写软件测试不符合项跟踪记录表。当不符合项未按期关闭或有异议时,由项目质量保证人员填写软件测试不符合项上报报告,提交项目负责人处理。若仍有异议或不能解决,继续上报实验室主任处理,直到问题关闭。

(5)报告测试项目质量保证活动:项目质量保证人员按计划汇总质量保证活动成果和问题,形成软件测试质量保证工作报告及总结报告,提交评审会,并通报项目组成员和相关成员。

(6)审核测试项目质量保证活动:由组织级质量保证人员对测试项目质量保证过程遵循标准、规程、指南等情况实施审核并抽查相关工作产品,总结形成软件测试过程和质量控制审核报告,提交实验室主任。发现不符合项时,由组织级质量保证人员记入不符合项跟踪记录表,跟踪验证直至问题关闭。

(7)参与测试项目相关评审:在测试项目的生存周期内,项目质量保证人员依据软件测试项目管理计划参与技术评审和管理评审活动,并对评审活动进行审核。

2.5 配置管理

配置管理是在给定时间点上标识测试工作产品及测试工具和测试环境等,系统地控制对配置项的变更,维护配置项的完整性、一致性和可追溯性。通过建立基线、执行变更控制和配置审核,系统地控制对基线的更改和产品发布。配置管理过程主要包含以下 6 个活动:

(1)制定配置管理计划:测试项目策划工作启动后,项目配置管理人员制定软件测试配置管理计划。项目负责人组织评审,并将其纳入配置管理。

(2)建立和维护配置管理系统:配置管理人员按要求使用配置管理工具建立配置库,配置库包括开发库、受控

库、产品库,并对项目组成员进行权限定义。配置管理人员依据出入库申请单、产品发布申请对受控库和产品库进行出入库控制。

(3)建立并发布基线:依据基线设置点或变更要求,由项目配置管理员填写基线建立申请表,提交项目负责人或组织配置管理人员审批通过后,即可建立并发布基线,填写基线发布报告,并通知相关人员。

(4)更动控制:纳入受控库/产品库的配置项一旦发生变动,必须由相关人员凭获准的更动申请单,经项目配置管理人员检出配置项,相关责任人实施更动完成后,提交项目配置管理员审批重新入库。

(5)维护配置项状态记录:所有纳入受控库/产品库的配置项出入库时,配置管理员填写配置项状态记录表,记录各项配置管理活动,按阶段向里程碑评审会提交配置管理工作报告,并通报给相关人员。

(6)发布产品:项目负责人在产品基线发布后,填写产品发布报告,交由组织级配置管理员审核。经实验室主任批准,发布可交付的最终工作产品。

2.6 综合管理

综合管理是系统提供给实验室管理者、项目负责人以及系统管理员使用的后台查询、统计和维护功能模块。实验室管理者通过该模块进行所有测试项目的查询统计以及实验室人员角色管理;项目负责人进行所负责项目的信息维护和成员维护;系统管理员进行表单记录和流程管理、基础数据信息管理、日志管理,以及数据的备份和还原等。

3 系统实现与应用

3.1 技术实现框架

系统选用 Eclipse 集成开发环境与 MySQL 数据库,采用以 Struts2、Spring4 和 Hibernate4 框架为核心的轻量级 JavaEE 企业开发平台。系统技术实现框图如图 2 所示,使用 Struts 结合 JSP、JQuery 等框架实现表示层的控制和视图,使用 Spring 框架实现需求管理、策划管理、跟踪与控制、质量保证、配置管理、综合管理等 6 个模块的模型库,使用 Hibernate 框架实现数据库的访问与存储。此外,用户通过 SVN 客户端访问 SVN 服务器,以实现配置库的存储。

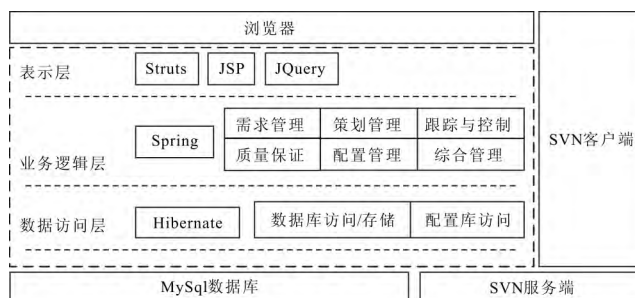


图 2 系统技术实现框架

3.2 数据库结构划分

按照系统功能模块将数据库模型划分为 6 个子类,数据库模型主要结构如表 1 所示。每个类别对应军用软件测试项目管理的一个具体过程,该类别数据库表存储此过程涉及到的管理类和技术类记录表单。

表 1 数据库模型主要结构	
需求管理类	需求跟踪矩阵表、需求跟踪报告表
策划管理类	软件测试项目管理计划表、软件测试计划表、里程碑表、项目参数估计表、项目进度表、人员安排表、资源安排表
跟踪与控制类	个人工组日报表、工作进度表、工作量表、风险跟踪表、问题建议跟踪记录表
质量保证类	软件测试质量保证计划表、软件测试过程检查表、软件测试产品检查表、不符合项跟踪记录表、不符合项上报报告表、质量保证工作报告表、质量保证总结报告表、评审报告表
配置管理类	软件测试配置管理计划表、配置库表、出库申请表、入库申请表、更动申请表、基线建立申请表、基线发布报告表、配置项状态记录表、配置管理工作报告表、产品发布报告表
综合管理类	项目信息表、表单信息表、流程信息表、角色表、用户表、权限分配表、日志表

3.3 表单自定义流程

军用软件测试项目管理涉及的过程和各类记录繁多,为了有效适应各个实验室体系文件的差异以及体系文件自身的不断完善变更,系统在实现过程中采用了表单自定义流程,将各类记录封装在表单模型并存储在系统数据库中,系统管理员可根据需要自主定制。表单自定义流程如图 3 所示。

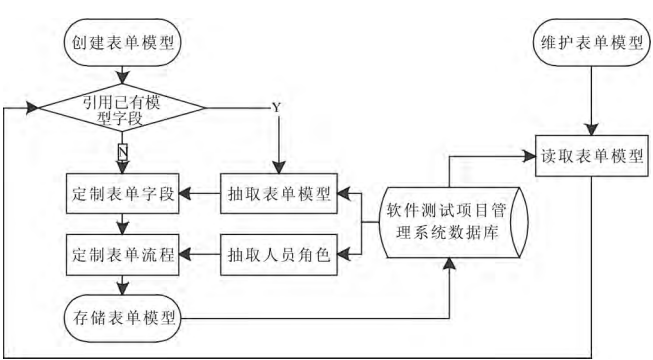


图 3 表单自定义流程

3.4 系统应用

用户登录系统后,系统根据用户所属角色自动生成该用户拥有操作权限的功能菜单,并自动屏蔽该用户不具备操作权限功能页面的访问地址,提高了系统安全性。在军用软件测试项目管理过程中,项目组成员不同角色通过系统可快捷完成各类质量及技术记录表单的填报,提高了项目管理工作的效率和可维护性,保证了项目管理数据的一致性。

4 结语

针对传统的项目管理方法不能适应急剧增长的军用软件测试项目任务需要,以及当前一些软件过程管理和项目管理平台不能精准覆盖军用软件测试项目管理要求的问题,研究以 GJB2725A 关于软件测评实验室附加要求等标准为基础的业务模型,设计并实现了精准面向军用软件测试的项目管理系统。系统可以高效、可靠地应用于实验室软件测试项目管理的各个过程,业务模型库的设计也为其它实验室实施软件测试项目管理实践提供了理论支撑。今后可考虑将军用软件测试过程管理融入系统中,完成测试需求分析、测试策划、测试设计与实现、测试执行、测试总结等测试过程的信息化管理,并使用文档生成技术结合标准模板自动生成相关管理类和技术类文件记录,从而进一步提高软件测试效率与质量。

参考文献:

[1] 李勘. 军用软件项目风险管理过程域的优化研究[J]. 军事运筹与系统工程, 2014, 28(3): 76-80.

[2] 杨根兴, 陈昊鹏. 软件质量保证、测试与评价[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007: 132-135.

[3] 吴国辉. 项目管理在软件测试中的应用[J]. 软件导刊, 2014, 13(11): 8-10.

[4] 尤艺, 李志敏, 谢鹏. 软件测试过程质量保证管理系统的搭建及应用[J]. 计算机仿真, 2014, 31(10): 44-47.

[5] 许博. 基于 .NET 三层架构的科研管理系统的开发与应用[J]. 实验室研究与探索, 2013, 32(2): 188-190.

[6] 中国人民解放军总装备部. 军用软件测评实验室测评过程和技术能力要求[S]. 2005.

(责任编辑:黄 健)

Design and Implementation of Project Management System for Military Software Testing

Abstract: With the rapid growth of the military software testing project tasks, the traditional method of project management have seriously restricted the quality and progress of software tesing project. Study on the business model of GJB 2725A and additional requirements of the military software testing laboratory, design and implementation of software system can accurately cover the military software testing project management requirements, provide better technical support for the rapid and effective development of software testing.

Key Words: Project Management; Military Software; Software Testing; 2725A; JavaEE