

软件测试过程管理工具的设计与实现

李亚伟,严宏君

(中国软件评测中心,北京 100048)

摘要:软件测试越来越受到国内软件行业重视,采用规范的、高效率的软件工具管理软件测试过程变得越来越重要。文中主要研究基于 C/S 架构的软件测试过程管理工具软件的设计与实现,首先简要描述了软件系统架构设计以及设计模型、软件概要设计等,然后详细描述软件功能主要功能实现,包括服务器和客户端软件功能实现等,最后结合软件测试过程管理流程进行了软件实际应用及前景分析。经过实际应用表明,该工具可以有效规范管理软件测试过程,大大提供软件测试工作效率。

关键词:软件测试;过程管理;测试工具;文档生成

中图分类号:TP31

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)03-0056-05

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.03.015

Design and Implementation of Software Testing Process Management Tool

LI Ya-wei, YAN Hong-jun

(China Software Testing Center, Beijing 100048, China)

Abstract: Software testing increasingly received attention to domestic software industry, the use of standardized, efficient software tool to manage software testing process is becoming increasingly important. It mainly studies the software test process management tool based on C/S design and implementation of software, first briefly describe the design of software system architecture and design models, software design and so on, then in detail describe the main software functions realization, including server and client software capabilities, finally integration of software test process of management make software application and prospect analysis of processes. Through practical application shows that the tool can be effectively normative management of software testing process, providing software testing efficiency greatly.

Key words: software testing; process management; testing tool; document generation

0 引言

随着我国各行业信息化的不断发展,软件数量和种类急剧扩大,与之相适应的软件测试复杂程度及工作量也成倍增长,一个软件测试需要多人甚至是多团队协同进行,工作周期几个月甚至数十个月,软件测试过程文档有时超过万页;另一方面软件研制普遍存在周期紧、任务重、质量要求高的特性,对软件测试过程管理的规范性、软件测试实施效率和质量的要求也越来越高^[1]。但是目前很多企业内部软件测试过程管理和文档编制工作主要靠手工进行,效率普遍低下^[2],测试工程师很大一部分时间花在文档编写和格式调整等

方面,其原因主要因为市场上现有的常规软件测试管理工具,如 HP Quality Center 等,都存在与现有行业软件测试流程不符、测试记录内容要求不一致、中文本地化支持不好、价格昂贵等问题。

为保证软件测试实施高效性、规范性和高质量要求,传统手工作业已逐渐不能满足要求,研发具有自主知识产权且符合行业软件测试标准流程和规范的过程管理工具刻不容缓^[3]。

1 软件架构与模型设计

软件采用 C/S 架构,系统运行架构设计如图 1 所示。

系统分为服务器端软件、客户端软件两个部分:客户端软件通过网络连接服务器,主要负责软件测试流程业务处理;服务器端软件主要负责项目数据处理,包括数据库操作、数据统计、软件测试过程文档生成等。

软件客户端和服务端均基于 .NET 平台、采用

收稿日期:2012-07-16;修回日期:2012-10-21

基金项目:“核高基”科技重大专项(2009ZX01045-004,2009ZX01045-005)

作者简介:李亚伟(1979-),男,硕士,软件评测师,研究方向为软件 and 信息系统测试、自动化测试技术。

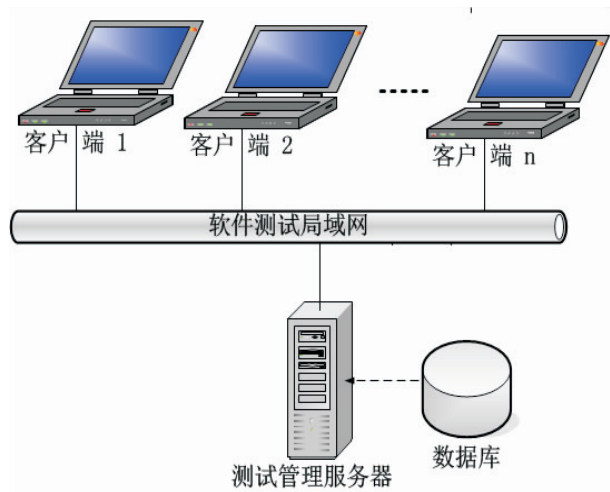


图1 软件运行架构设计

C#语言开发,数据库采用 SQL Server 2005;客户端与服务端软件通信采用 .NET Remoting 框架,网络通信协议采用 TCP/IP 协议;数据访问采用 ORM(Object Relational Mapping)技术和 NHibernate 解决方案来实现^[4]。

为使软件架构更清晰,分工明确,便于后期的维护和升级,软件采用三层设计模型:表示层、业务逻辑层和数据库访问层,如图2所示。

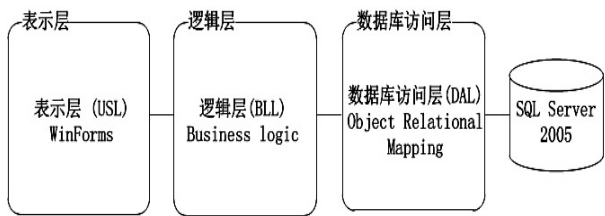


图2 软件三层设计关系图

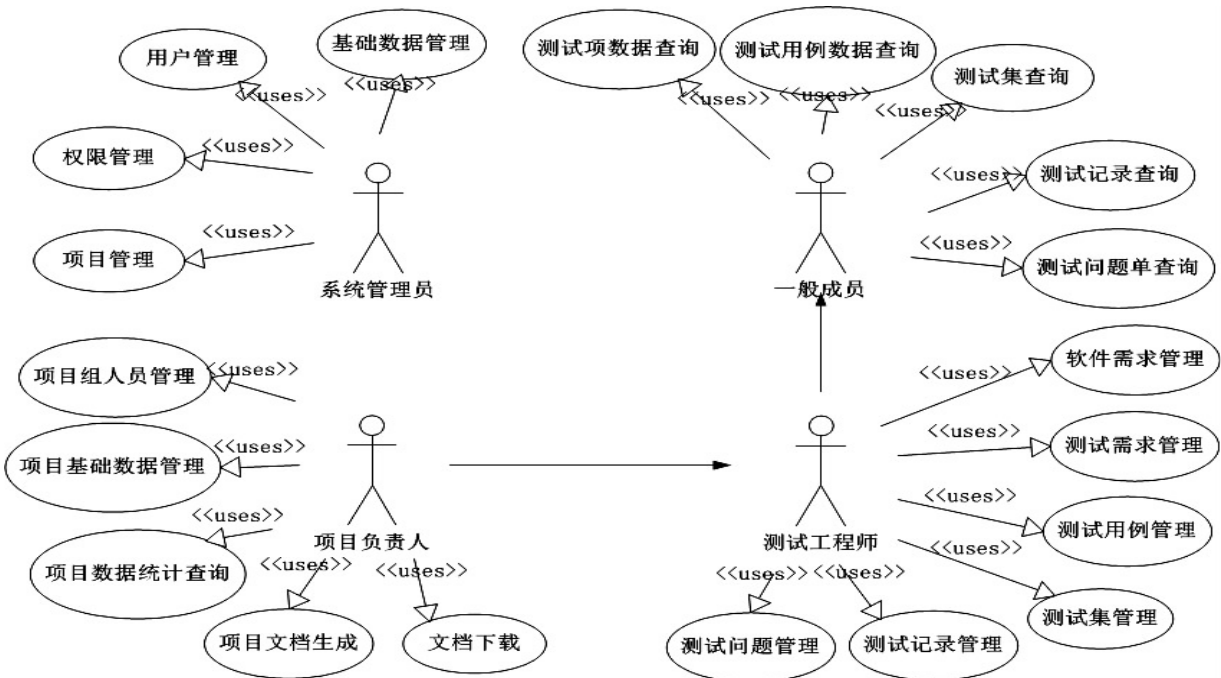


图3 软件功能用例

2 软件概要设计

2.1 软件功能用例设计

如图3所示,软件共有4类角色,包括系统管理员、项目负责人、测试工程师和项目组一般成员,其中项目负责人、测试工程师和项目组一般成员之间具有一般化(Generalization)关系:一般成员为基础对象,测试工程师和项目组负责人分别逐级继承,权限和操作。分别执行如下功能用例^[5,6]:

1) 项目组一般成员,主要包括项目组成员中的质量保证人员、配置管理员、质量监督人员等,主要对测试数据进行查阅,包括测试项数据、测试用例数据、测试集、测试记录、测试问题单等数据的查询浏览;

2) 测试工程师,继承项目组一般成员的所有功能权限,同时还具有软件测试过程各阶段数据管理功能,包括软件开发需求导入编辑、测试需求分析与管理、测试用例编辑与管理、软件测试集定义与管理、软件测试问题报告编辑与管理等;

3) 项目负责人,继承测试工程师的所有功能权限,同时还进行项目基础数据管理、项目组人员管理、项目数据统计查询以及各类项目文档生成和下载等功能;

4) 系统管理员,独立于项目之外,主要进行系统中各类基础数据管理、各类用户数据管理、各类用户的访问权限管理以及软件测试项目数据管理等。

2.2 软件功能流程设计

软件功能流程设计如图4所示,主要包括三个阶段的业务^[7,8]:

1) 测试前期,系统管理员进行用户管理、基础数

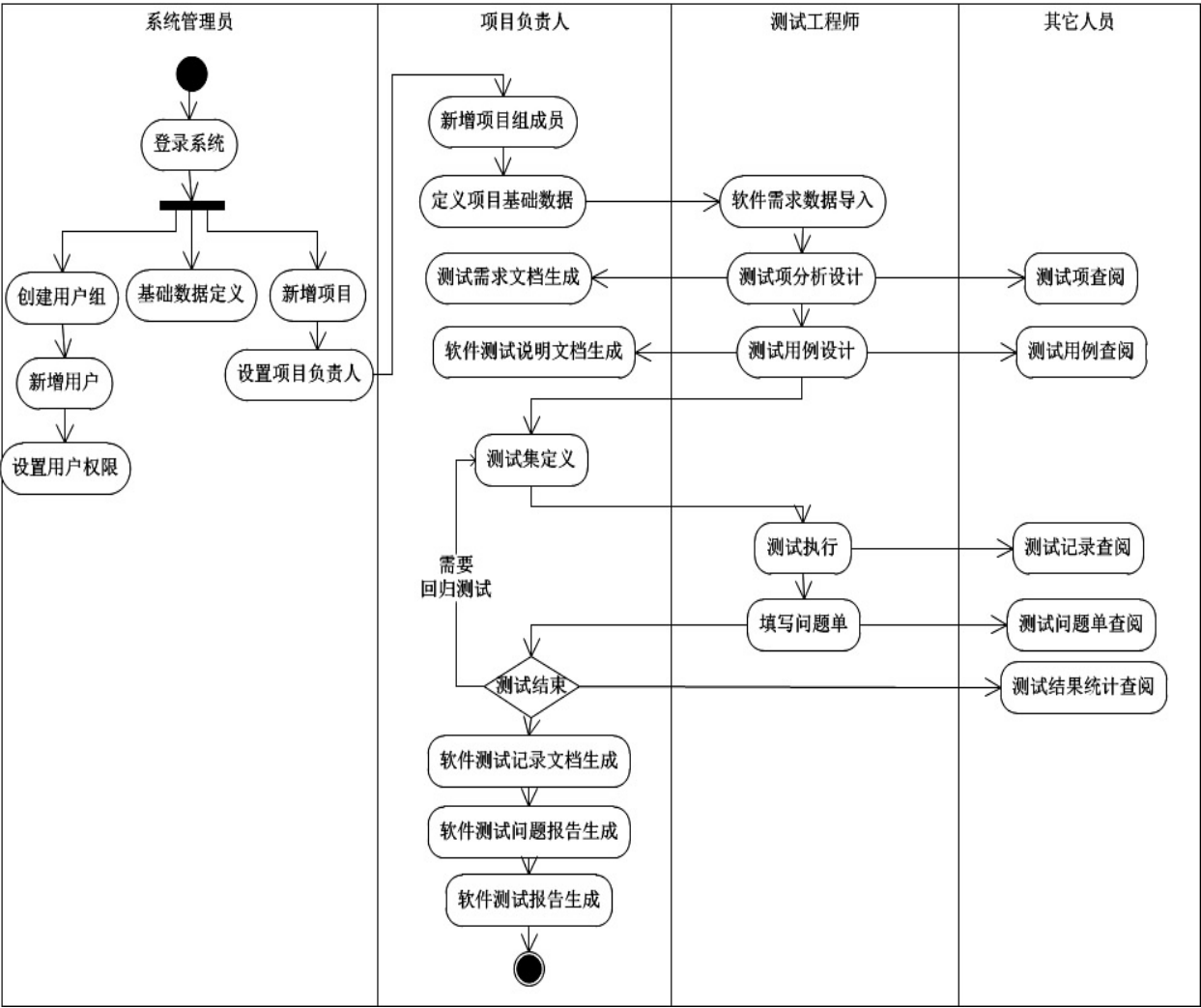


图 4 软件功能流程设计

据定义和项目建立工作;项目负责人为新建的项目分配项目组成员以及定义项目特有的基础数据。

2)测试执行过程中,项目组成员分别执行软件测试项目过程中各阶段工作,包括软件测试需求分析、软件测试用例设计和测试用例执行等。

3)测试结束后,项目负责人可以生成软件测试结果,包括各轮次软件测试记录、软件测试问题报告、软件测试报告等。

3 软件主要功能实现

软件测试管理工具软件主要包括两部分内容:客户端软件和服务端软件^[9]。

3.1 服务器端软件功能实现

服务器端软件其功能实现如图 5 所示,主要包括:用户管理、权限管理、基础数据管理、项目管理、文档生成管理、配置管理、数据库访问等^[10]。

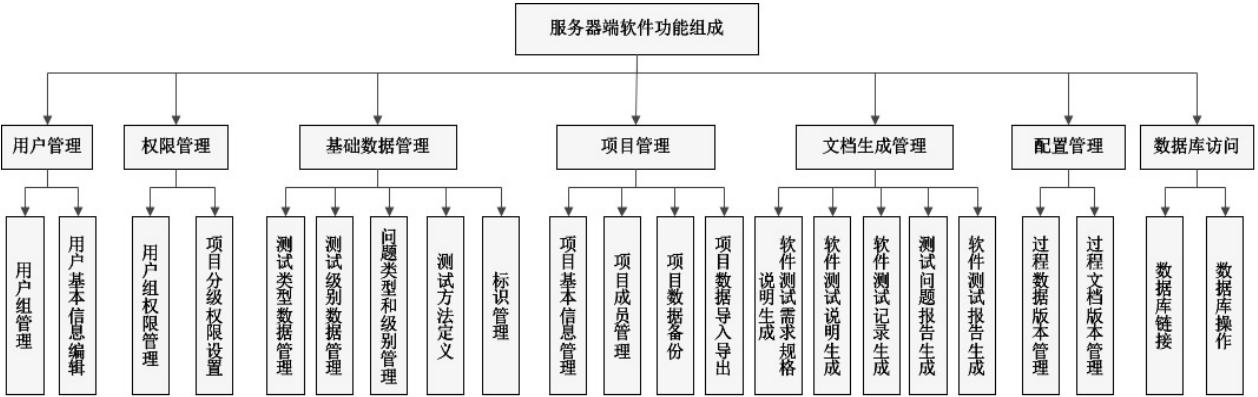


图 5 服务器端软件功能组成

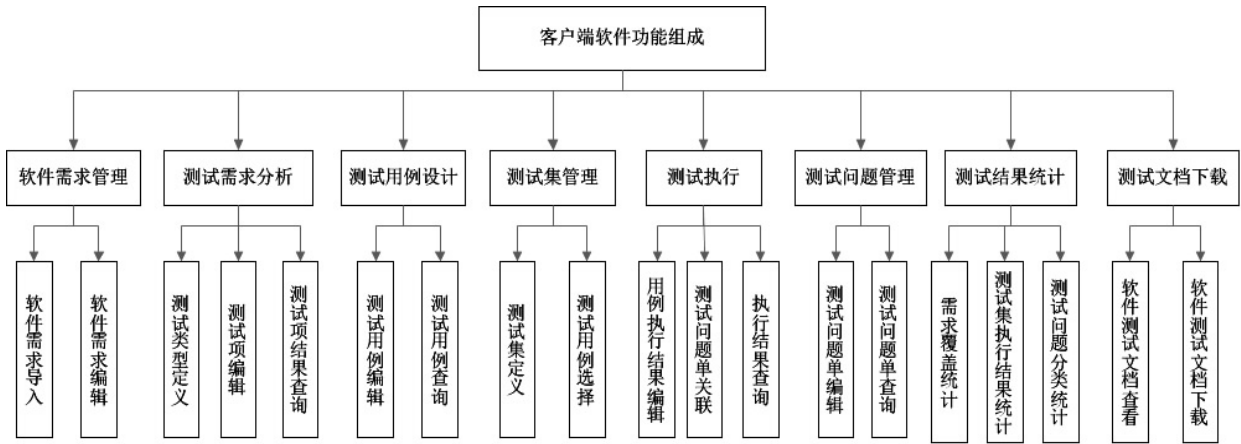


图6 客户端软件功能组成

3.2 客户端软件功能实现

客户端软件功能组成如图6所示,主要实现:软件需求管理、测试需求分析、测试用例设计、测试集管理、测试执行、测试问题管理、测试结果统计、测试文档下载等功能^[11,12]。

4 软件测试过程管理应用及前景分析

4.1 应用流程分析

按照常规软件测试业务流程,在执行的各个阶段,可以进行如下应用操作:

- 1)测试准备阶段,系统管理员和项目负责人进行项目前期的准备工作:
 - a)系统管理员登录服务器端软件,定义相关的基础数据,添加各类用户和用户组信息,并设置各类用户组权限,创建新的项目,并设定项目负责人;
 - b)项目负责人登录服务器端软件,添加项目组成员,设定各自权限,同时设定项目基础数据,包括测试类型、测试问题级别和类型定义及各类标识信息等。
- 2)测试需求分析和策划阶段操作流程如下:
 - a)测试工程师导入被测软件的需求规格说明书,分析软件测试需求,编写各类型测试项,包括测试项描述、测试方法、测试充分性要求和通过准则等内容;
 - b)测试项编写完毕后选择生成软件测试需求规格说明。
- 3)测试设计阶段,主要由测试工程师进行测试用例设计工作:
 - a)测试工程根据评审通过后的测试项数据进行各种类型的测试用例设计工作;
 - b)该阶段实施过程中,项目组成员根据权限可以查询编辑测试用例编;
 - c)测试用例编写完毕后项目负责人选择软件测试说明。
- 4)测试执行阶段,主要由测试工程师执行每一轮

次的测试用例执行记录工作:

- a)项目负责人首先定义该轮次测试集,选定测试用例范围;
 - b)测试工程师依据测试用例的优先等级依次执行测试用例,填写测试记录,包括记录执行结果,评估测试用例是否通过,不通过时关联编写测试问题单等;
 - c)项目组成员可以随时查询浏览和修改测试用例执行记录;
 - d)测试用例执行完毕后项目负责人选择软件测试记录模板生成软件测试记录文档;
 - e)新一轮测试执行时定义新的测试集,重复以上流程。
- 5)测试总结阶段,主要由项目负责人统计结果,进行报告编制:
- a)项目负责人查询统计软件需求覆盖结果、测试用例执行结果和问题统计结果;
 - b)根据标准格式问题报告和测试报告模板生成软件测试问题报告和软件测试报告;
 - c)项目负责人备份并导出项目数据。

4.2 应用前景

针对软件测试过程管理要求,该工具软件有如下特点:

- 1)软件开发需求智能分析和导入,包括开发任务书、软件需求规格说明等;
- 2)测试数据全生命周期的自动关联和和全过程覆盖分析,进行软件需求、测试需求、测试用例、测试记录和问题单之间的自动关联和逐级覆盖程度分析;
- 3)测试数据自动标识处理,包括测试项目、测试类型、测试项、测试用例、测试记录和问题单等数据的统一标识和自动生成;
- 4)严谨高效的测试过程数据配置管理,包括各阶段数据基线管理和版本管理;
- 5)直观、多元化的测试数据统计分析,包括以图、

表方式对测试过程和结果数据的统计分析;按测试对象、测试类型等统计分析测试项和测试用例覆盖和执行情况;按测试对象、测试类型、测试问题级别和类型等组合分析统计执行结果情况;

6) 文档规范的灵活定制,根据不同单位文档格式规范要求,定义指定的数据项和文档模板;

7) 海量测试文档自动生成,包括软件测试需求规格说明、软件测试用例、软件测试记录、软件测试问题报告和软件测试报告等文档按指定的标准格式自动生成。

综合以上特点,该软件可以将测试工程师从繁杂易错的文档编写工作中解放出来,而将更多的精力投入到实际测试工作中,大大提高项目执行效率、文档质量以及项目实施质量。

5 结束语

依据以上研究与设计,中国软件评测中心进行了软件测试过程管理工具软件专项开发,并进行了多次优化升级,目前已广泛应用于中心的软件测试过程管理工作,大大提高了软件测试过程管理效率和质量。随着应用深入,该软件仍有需要继续完善的地方,在后续的应用过程中还需要进一步升级完善,以便于更好地应用于软件测试过程管理。

(上接第 55 页)

- 1999,6(4):13-18.
- [3] 王 军,李少谦. 认知无线电:原理、技术与发展趋势[J]. 中兴通讯技术,2007,13(3):1-4.
 - [4] Mishra S M, Sahai A, Brodersen R W. Cooperative Sensing among Cognitive Radios[C]//IEEE International Conference on Communications(ICC 2006). Istanbul; IEEE, 2006:1658-1663.
 - [5] 郭 晨,彭 涛,王文博. 认知无线网络中合作频谱感知机制的优化[J]. 电子与信息学报,2009,31(7):1525-1530.
 - [6] 高 路,康桂华,李佳珉. 衰落环境中认知无线电分布式合作频谱检测[J]. 计算机仿真,2009,26(9):116-119.
 - [7] 曹开田,杨 震. 一种新型的认知无线电合作频谱感知算法[J]. 计算机应用研究,2011,28(3):841-844.
 - [8] 曹开田,杨 震. 基于随机矩阵理论的 DET 合作频谱感知算法[J]. 电子与信息学报,2010,32(1):129-134.
 - [9] Peng Qihang, Zeng K, Wang J, et al. A Distributed Sensing Scheme Based on Credibility and Evidence Theory in Cognitive Radio Context[C]//2006 IEEE 17th International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications. Helsinki; [s. n.], 2006:1-5.
 - [10] Danijela C, Artem T, Robert W. Experimental Study of Spec-

参考文献:

- [1] 魏 琴,梅 佳. 软件测试技术(基于工作过程)[M]. 北京:电子工业出版社,2012:25-100.
 - [2] 朱少民. 完美测试:软件测试系列最佳实践[M]. 北京:电子工业出版社,2012:79-108.
 - [3] 单锦辉,姜 瑛,孙 萍. 软件测试研究进展[J]. 北京大学学报(自然科学版),2005(1):131-134.
 - [4] 柳纯录,黄河,陈绿萍. 软件评测师教程[M]. 北京:清华大学出版社,2006:92-115.
 - [5] 樊庆林,吴建国. 提高软件测试效率的方法研究[J]. 计算机技术与发展,2006,16(1):52-54.
 - [6] 刘定书,孟伟萍. 软件测试过程的度量[J]. 电脑知识与技术,2005(36):156-158.
 - [7] 袁政江. 浅析软件测试过程工作要求[J]. 计算机光盘与应用,2011(22):82-82.
 - [8] 庄新峰. 浅析有效进行软件测试过程管理的方法[J]. 科技资讯,2005(25):175-176.
 - [9] 漆莲芝. 基于过程度量的软件测试质量管理[J]. 计算机测量与控制,2008(7):935-938.
 - [10] Tian J. Software Quality Engineering Testing, Quality Assurance, and Quantifiable Improvement [M]. USA: Addison - Wesley, 2005.
 - [11] Kord B. Automated Software Test Data Generation [J]. IEEE Trans on Software Eng., 1990,16(8):870-879.
 - [12] Dustin E. Effective software testing-50 specific ways to improve your testing[M]. USA: Addison-Wesley, 2002.
- trum Sensing Based on Energy Detection and Network Cooperation [C]//ACM 1st Int. Workshop on Technology and Policy for Accessing Spectrum (TAPAS). Boston, Massachusetts; [s. n.], 2006.
- [11] Visotsky E, Kuffner S, Peterson R. On collaborative detection of TV transmission in support of dynamic spectrum sensing [C]//First IEEE Symposium on Dynamic Spectrum Access Networks (DySpan'05). Baltimore, USA; [s. n.], 2005:131-136.
 - [12] Ghasemind A, Sousa E S. Collaborative spectrum sensing for opportunistic access in fading environments [C]//Proceeding of the First IEEE International Symposium on New Frontiers in Dynamic Spectrum Access Networks. Baltimore, USA; [s. n.], 2005:131-136.
 - [13] Aalo V, Viswanathan R. Asymptotic performance of a distributed detection system in correlated Gaussian noise [J]. IEEE Trans. on Signal Processing, 1992,40:211-213.
 - [14] Zhang Dengyin, Zhang Hui. An Improved Double-threshold Cooperative Spectrum Sensing [C]//Advances in Computer Science, Environment, Ecoinformatics, and Education-International Conference, CSEE 2011. [s. l.]: [s. n.], 2011:588-594.

软件测试过程管理工具的设计与实现

作者: [李亚伟](#), [严宏君](#)
作者单位: [中国软件评测中心, 北京 100048](#)
刊名: [计算机技术与发展](#)
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)
年, 卷(期): 2013(3)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201303017.aspx