

卷 号	SSE
卷内编号	S-01
密 级	公开

项目名称：

<IBM 项目变更管理系统>

软件测试分析报告

Version: 1.3

项 目 承 担 部 门： 同济大学软件学院 IBM 中心

撰 写 人 (签 名)： 潘璠

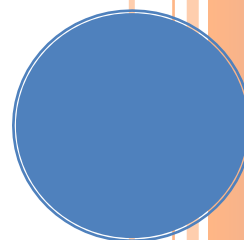
完 成 日 期： 2011-6-8

本 文 档 使 用 部 门：



评 审 负 责 人 (签 名)： 施亮、魏旭东

评 审 日 期： 2011-6-15



文档版本历史：

日期	操作者	版本	修订摘要
2011年5月27日	魏旭东	1.0	根据软件建立测试计划，确定测试对象、测试工具以及测试方法。
2011年5月31日	潘璠	1.1	系统地进行测试分析，结合现有产品，建立测试用例，并搭建测试环境。
2011年6月5日	施亮、魏旭东	1.2	根据测试用例以及现有测试工具进行不同种类测试，并且得出测试结果。
2011年6月12日	魏旭东	1.3	完善确定最终测试报告书。

目录

文档版本历史	1
1 引言	3
1.1 编写目的	3
1.2 背景	3
1.3 用户群	3
1.4 术语定义及说明	4
1.5 参考资料	4
2 测试环境	4
2.1 软硬件环境	4
3 单元测试	5
3.1 软件单元描述	5
3.2 测试用例	6
3.3 测试工具	6
3.4 测试代码	7
3.5 测试结果	8
4 功能测试	9
4.1 系统总体结构及功能模块介绍	9
4.2 测试用例	10
4.2.1 登录模块	10
4.2.1 用户管理模块	12
4.3 测试工具	12
4.4 测试过程	13
4.4.1 测试脚本范例	13
4.4.2 数据提供者范例	14
4.5 测试结果	14
4.5.1 自动测试	15
5 性能测试	17
5.1 性能指标及期望	17
5.2 测试工具	18
5.3 测试场景	18
7 测试分析和结论	25

1 引言

1.1 编写目的

编写本测试总结报告主要有以下几个目的：

- 通过对测试结果的分析，得到对软件质量的评价
- 分析测试的过程，产品，资源，信息，为以后指定测试计划提供参考
- 评估测试执行和测试计划是否符合
- 分析系统存在的缺陷，为修复和预防 bug 提供建议

1.2 背景

IBM GTS 为客户主机系统部署变更，虽然有一套严格的变更流程，但沟通方式主要是依靠电话或者会议，不够透明和高效。为了提高变更效率，进一步规范变更管理，方便变更统计和查询，故设计和开发“大型主机项目变更管理系统”，提供一个 Web 平台，使用该平台，IBM 员工可以随时随地申请变更，专家和经理可以高效地审批变更，也能够更方便地统计和检索变更信息。

目前，IBM 的项目管理变更系统已先后在总部及其他地区的分公司成功上线，从而公司的信息管理逐步走上了集中管控的道路。随着此新业务系统在生产状态下日趋稳定、成熟，系统的各种功能、性能问题也逐步成为了我们的关注焦点，当大数据量的“冲击”此系统时，它能稳定在如何的性能水平。这些问题都需要通过一个完整的性能测试来给出答案。

本《软件测试分析报告》即是基于上述考虑，参考科学的功能测试与性能测试方法而撰写，用以指导即将进行的 IBM 项目变更系统测试。

1.3 用户群

主要读者：IBM 项目变更系统项目管理人员，IBM 项目变更系统测试经理

其他读者：此项目的相关人员

1.4 术语定义及说明

严重 bug：出现以下缺陷，测试定义为严重 bug：

- 系统无响应，处于死机状态，需要其他人工修复系统才可修复
- 点击某个 菜单后出现 “the page cannot be displayed” 或者返回异常错误
- 进行某个操作（增加、修改、删除等）后，出现 “the page cannot be displayed” 或者返回异常错误
- 当对必填字段进行校验时，未输入必输字段，出现 “the page cannot be displayed” 或者返回异常错误
- 系统定义不能重复的字段输入重读数据后，出现 “the page cannot be displayed” 或者返回异常错误

1.5 参考资料

《IBM 项目变更管理系统需求和设计说明书》

《IBM 项目变更系统数据字典》

《IBM 项目变更系统测试计划》

2 测试环境

2.1 软硬件环境

网络环境：内部以太网，与服务器的连接速率为 100.0M，与客户端的连接速率为 10/100M 自适应。

配置：

设备	硬件配置	软件配置
Web 服务器	CPU : 双核 2.0GHZ 内存 : 2G	Windows 7 Tomcat6.0 FireFox 3.6.1
数据库服务器		MySQL5.0
负载产生设备	PC 机 (一台) CPU : 双核 2.0GHZ 内存 : 2G	Windows 7 JMeter2.4 Selenium RC+testNG+reportNG

3 单元测试

3.1 软件单元描述

用户管理模块是本系统的一个基础性模块。用户信息主要包括用户邮箱、用户名、密码、部门、权限、职位等信息。从流程上来看，用户管理涵盖了从登陆，到申请变更、审核变更、评价变更的整个工作流程。因此，用户管理模块的重要性是毋庸置疑的。因而本次单元测试，我们着重对用户管理模块中的一些功能函数进行了测试。

3.2 测试用例

测试函数	函数描述	用例编号	测试参数	参数描述
findById(String id)	按 id 来搜索用户	1.1	id=admin@ibm.com	符合系统规定数据格式且数据库中不存在该信息
		1.2	id=abc@ibm.com	符合系统规定数据格式但数据库中不存在该信息
		1.3	id=adminibm.com	不符合系统规定数据格式
findAll()	搜索所有用户	2.1	无	无
findBySearchLike (String condValue, String srchCode)	按条件和值搜索用户	3.1	condValue="Chen",srchCode="01"	"01" 表示用户名,且用户名中包含 "Chen"
		3.2	condValue="Cheng",srchCode="01"	"01" 表示用户名,且用户名中包含 "Cheng"
		3.3	condValue="",srchCode="01"	"01" 表示用户名,且用户名中包含 ""
		3.4	condValue="Chen",srchCode="02"	当 srchCode 不为 "01" 时表示搜索部门,且部门信息中包含 "Chen"
		3.5	condValue="GTS",srchCode="02"	当 srchCode 不为 "01" 时表示搜索部门,且部门信息中包含 "GTS"
		3.6	condValue="GTS",srchCode="0A6"	当 srchCode 不为 "01" 时表示搜索部门,且部门信息中包含 "GTS"
		3.7	condValue="",srchCode="0A6"	当 srchCode 不为 "01" 时表示搜索部门,且部门信息中包含 ""
		3.8	condValue="",srchCode=""	当 srchCode 不为 "01" 时表示搜索部门,且部门信息中包含 ""

3.3 测试工具

本次单元测试我们使用的工具为 JUnit。JUnit 是一个开放源代码的 Java 测试框架，用于编写和运行可重复的测试。他是用于单元测试框架体系 xUnit 的一个实例（用于 java 语言）。它包括以下特性：

- 1、用于测试期望结果的断言（Assertion）；
- 2、用于共享共同测试数据的测试工具；

- 3、用于方便的组织和运行测试的测试套件；
- 4、图形和文本的测试运行器。

3.4 测试代码

```
public class UserTest extends TestCase {
    private UserDao uDAO;
    protected void setUp() throws Exception {
        super.setUp();
        uDAO = new UserDao();
    }

    protected void tearDown() throws Exception {
        super.tearDown();
        uDAO = null ;
    }

    public void testFindById() throws RuntimeException{
        User user = uDAO.findById("admin@ibm.com");
        assertEquals(user.getName(),"管理员");
        user = uDAO.findById("abc@ibm.com");
        assertEquals(user,null);
        user = uDAO.findById("adminibm.com");
        assertEquals(user,null);
    }

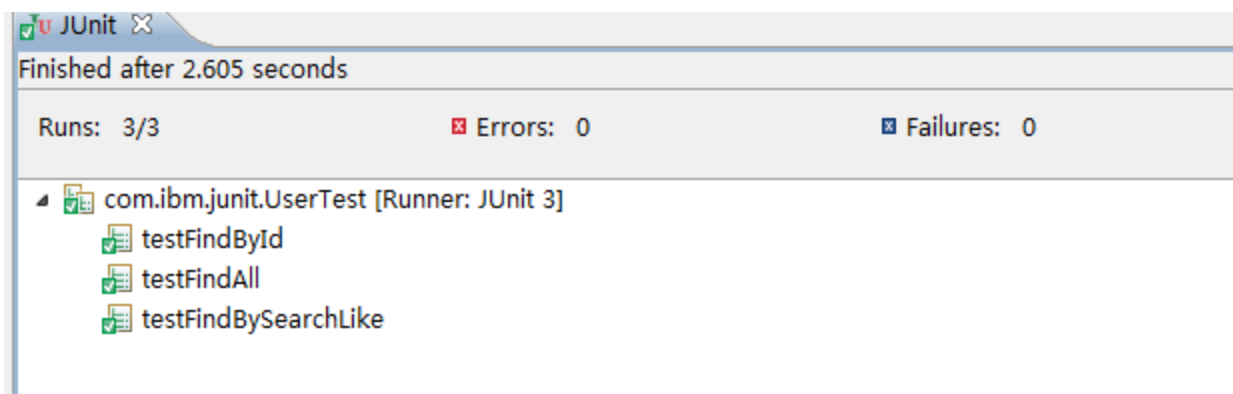
    public void testFindAll() throws RuntimeException{
        List list = uDAO.findAll();
        assertEquals(list.size(),20);
        Iterator iter = list.iterator();
        User user = (User)iter.next();
        assertEquals(user.getEmailId(),"123123@123.com");
    }

    public void testFindBySearchLike() throws RuntimeException{
```



```
List list = uDAO.findBySearchLike("Chen","01");
assertEquals(list.size(),2);
Iterator iter = list.iterator();
User user = (User)iter.next();
assertEquals(user.getEmailId(),"cfeng@cn.ibm.com");
user = (User)iter.next();
assertEquals(user.getEmailId(),"huichen@cn.ibm.com");
list = uDAO.findBySearchLike("Cheng","01");
assertEquals(list.size(),0);
list = uDAO.findBySearchLike("", "01");
assertEquals(list.size(),20);
list = uDAO.findBySearchLike("Chen","02");
assertEquals(list.size(),0);
list = uDAO.findBySearchLike("GTS","02");
assertEquals(list.size(),11);
list = uDAO.findBySearchLike("GTS","02A");
assertEquals(list.size(),11);
list = uDAO.findBySearchLike("", "02A");
assertEquals(list.size(),20);
list = uDAO.findBySearchLike("", "");
assertEquals(list.size(),20);
}
}
```

3.5 测试结果



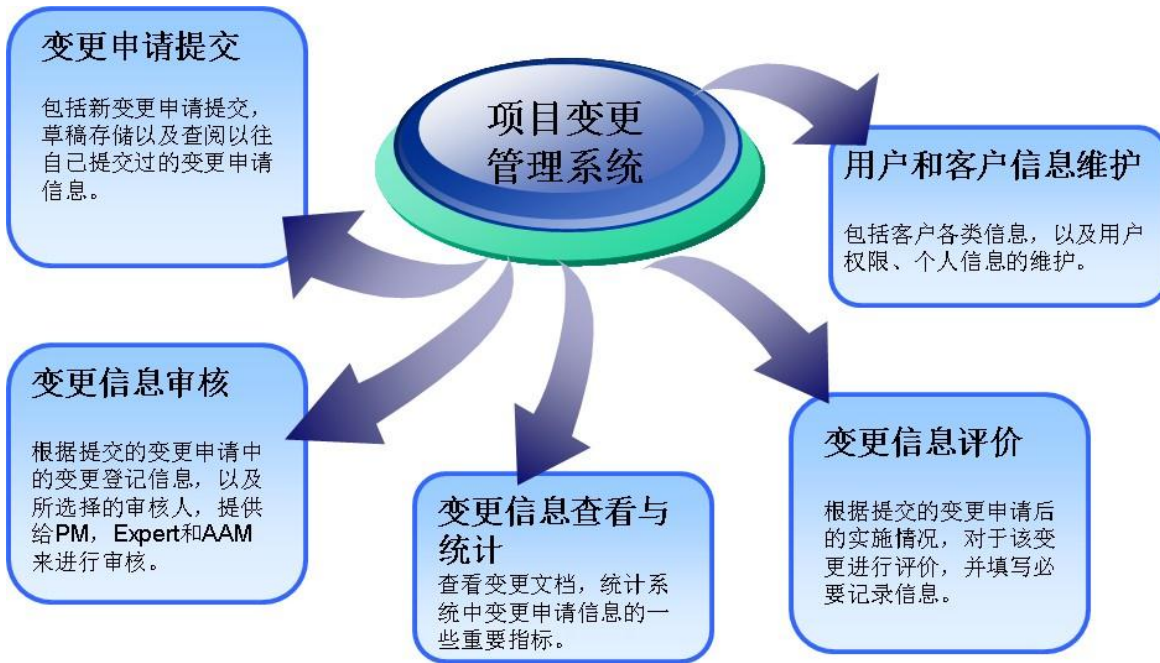
测试函数	用例编号	测试参数	预期返回值	实际返回值	测试结果
------	------	------	-------	-------	------

findById(String id)	1.1	id=admin@ibm.com	返回值存在且唯一，其中用户名为“管理员”	返回值存在且唯一，其中用户名为“管理员”	pass
	1.2	id=abc@ibm.com	返回值为空	返回值为空	pass
	1.3	id=adminibm.com	返回值为空	返回值为空	pass
findAll()	2.1	无	数据库中所有用户信息,且用户数为 20 条	数据库中所有用户信息,且用户数为 20 条	pass
findBySearchLike(String condValue, String srchCode)	3.1	condValue="Chen",srchCode="01"	数据库中符合条件的信息 2 条	数据库中符合条件的信息 2 条	pass
	3.2	condValue="Cheng",srchCode="01"	返回值为空	返回值为空	pass
	3.3	condValue="",srchCode="01"	数据库中所有用户信息,且用户数为 20 条	数据库中所有用户信息,且用户数为 20 条	pass
	3.4	condValue="Chen",srchCode="02"	返回值为空	返回值为空	pass
	3.5	condValue="GTS",srchCode="02"	数据库中符合条件的信息 11 条	数据库中符合条件的信息 11 条	pass
	3.6	condValue="GTS",srchCode="0A6"	数据库中符合条件的信息 11 条	数据库中符合条件的信息 11 条	pass
	3.7	condValue="",srchCode="0A6"	数据库中所有用户信息,且用户数为 20 条	数据库中所有用户信息,且用户数为 20 条	pass
	3.8	condValue="",srchCode=""	数据库中所有用户信息,且用户数为 20 条	数据库中所有用户信息,且用户数为 20 条	pass

4 功能测试

4.1 系统总体结构及功能模块介绍

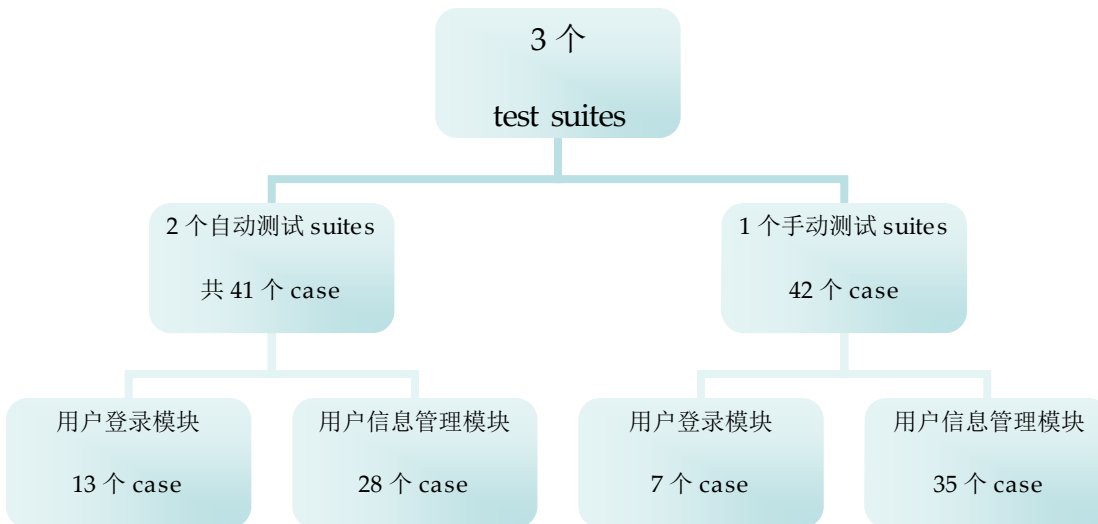
该系统为 IBM 项目变更系统，系统功能模块如下



主要针对用户信息维护管理模块进行测试，分为用户登录和用户管理两个子模块。

4.2 测试用例

针对上述两个子模块，设计了 3 个 test suite。具体 case 分布如下



4.2.1 登录模块

1.1. 用正确的和错误的用户名密码登录

用例描述	用例编号	用户名	密码	预期结果
正确的用户名密码	1.1.1	admin@ibm.com	123456	登录成功
用户名或密码未填写	1.1.2	admin@ibm.com		登录失败
	1.1.3		123456	登录失败
错误的用户名或密码	1.1.4	admin@ibm.com	23456	登录失败
	1.1.5	admin123@ibm.com	123456	登录失败
用户名或密码输入不合法	1.1.6	admin@ibm.com	123456	登录失败
	1.1.7	admin@ibm.com	123456	登录失败

1.2. 使用不同权限的用户帐户登录，不同的用户应当对应不同的导航栏

用例描述	用例编号	用户名 (所用数据均为新注册是数据)	密码	预期结果
SysAdmin	1.2.1	admin@ibm.com	123456	所有导航可见
变更者	1.2.2	testcreator@gmail.com	test	变更申请、变更信息、变更文档，可以看到客户信息，但不能修改
专家	1.2.3	teststep@gmail.com	test	变更审核 (变更审核、已审核)、变更信息，变更文档、可以看到客户信息，不能修改
项目经理	1.2.4	testPMIBM@gmail.com	test	变更审核 (PM 审核和已审核)、变更文档、变更评价、变更信息，可以看到客户信息，并能修改自己对应的客户信息
高级经理	1.2.5	testAAM@gmail.com	test	变更审核 (AAM 审核和已审核)、变更信息和变更文档，可以看到客户信息但不能修改
管理者	1.2.6	testAdmin@gmail.com	test	变更文档、变更信息、客户管理和用户管理

创建者+专家	1.2.7	creatorExp@gmail.com	test	变更申请、变更审核（专家审核、已审核）、变更信息 and 变更文档，可以看到客户信息，不能修改
项目经理+高级经理	1.2.8	PMAAM@gmail.com	test	变更审核（PM 审核，AAM 审核，已审核）、变更文档、变更评价和变更信息，客户信息，并能修改自己对应的客户
创建者+管理员	1.2.9	creatorAdmin@gmail.com	test	变更申请、变更信息、变更文档、客户管理、用户管理
Creator+Expert+AAM+PM	1.2.10	test4Role@gmail.com	test	变更申请、变更审核（所有审核）、变更文档、变更评价、变更信息和变更信息，可以看到客户信息并能修改自己对应的客户
Disabled User	1.2.11	testDis@gmail.com	test	无法登录

1.3. 没有登录的情况下，直接输入某个功能的 URL，应该能够 redirect 到登录界面

用例描述	用例编号	URL	预期结果
直接输入创建用户 URL	1.3.1	http://10.60.36.1:8080/IBMproject/regUser.do?method=init	返回登录界面
登录信息发送错误	1.3.2	错误的用户名后刷新登录界面	返回最初的登录界面

4.2.1 用户管理模块

由于此模块设计的 test case 过多，表格过大，所以不在此文档中贴出。具体的 test case 参加附件中的 testcase_and_result 文档

4.3 测试工具

- 编译环境：Eclipse

- 脚本录制工具：selenium
- 脚本调试、断言：testng
- 生成报告：reportNG

4.4 测试过程

针对两个 test suites，由于每个 test suites 的测试操作几乎相同，不同的仅仅是测试数据，所以采用了 testng+testng.xml 的分层架构来实现自动化测试，由 testng.xml 来驱动脚本，而每个脚本仅有一个@Test 函数，测试数据有 dataprovider 提供，这样有利于测试脚本的维护，也体现了测试脚本的稳定性。

4.4.1 测试脚本范例

TestAddUser:

```
@Test(dataProvider = "addInfo")
public void testValid (String emailid,String name,String password, String status,
String department, String title,String creator,String expert,String
pm,Boolean isClick,
String pmCustomer,String aam,String adm, Boolean isSelect,
String level,String verifyString) {
    selenium.click("link=用户管理");
    selenium.waitForPageToLoad("30000");
    selenium.click("//table[@id='table49']/tbody/tr[2]/td/a");
    selenium.waitForPageToLoad("30000");
    selenium.type("emailId", emailid);
    selenium.type("name", name);
    selenium.type("password", password);
    selenium.select("status", status);
    selenium.type("department", department);
    selenium.type("title", title);
    selenium.click(creator);
    selenium.click(expert);
    selenium.click(pm);
    if(pm.equals("isPm")&isClick){
```

```
        selenium.click(pmCustomer);
    }
    selenium.click(aam);
    selenium.click(adm);
    if(expert.equals("isExpert")&isSelect){
        selenium.select("expertLevel", level);
    }
    selenium.click("B1");
    selenium.waitForPageToLoad("30000");

    assertTrue(selenium.isTextPresent(verifyString));

}
}
```

4.4.2 数据提供者范例

```
public Object[][] LoginInfo() {

    return new Object[][]{
        {"admin@ibm.com", "123456", "欢迎您, admin@ibm.com" },
        {"admin@ibm.com", "", "您输入的用户名不存在, 或者密码错误! 请重新登录!" },
        {"", "123456", "欢迎使用本系统, 请先登录" },
        {"admin@ibm.com", "23456", "您输入的用户名不存在, 或者密码错误! 请重新登录!" },
        {"admin123@ibm.com", "123456", "您输入的用户名不存在, 或者密码错误! 请重新登录!" },
        {" admin123@ibm.com", "123456", "您输入的用户名不存在, 或者密码错误! 请重新登录!" },
        {"admin123@ibm.com", " 123456", "您输入的用户名不存在, 或者密码错误! 请重新登录!" },
        {"testDis@gmail.com", " test", "您输入的用户名不存在, 或者密码错误! 请重新登录!" },
    };
}
}
```

4.5 测试结果

	Case	Pass	Failed	Bug
Total	83	67	16	16
自动测试	41	35	6	6
手动测试	42	32	10	10

4.5.1 自动测试

自动化测试利用 testNG 自带的 report 和小插件 reportNG 工具产生详细测试报告。由于报告文件多，表格大，此文档中不做详细记录，只给出报告的关键记录。

1) 总体报告

Test Results Report

Generated by [TestNG](#) with [ReportNG](#) at 14:41 CST on 2011-13-13 2011
xudong.wei@xudongwei-PC / Java 1.6.0_10-rc2 (Sun Microsystems Inc.) / Windows Vista 6.1 (x86)

Suite					
	Duration	Passed	Skipped	Failed	Pass Rate
Test	36.438s	35	0	6	85%
Total		35	0	6	85%

2) Case 概要报告示例

Test	Methods Passed	Scenarios Passed	# skipped	# failed	Total Time	Included Groups	Excluded Groups
Test	35	35	0	6	36.5 seconds		

Class	Method	# of Scenarios	Time (Msecs)
Test — failed			
com.testIBM.testAddUser	testValid	6	6519
	testValid	6	6519
	testValid	6	6519
	testValid	6	6519
	testValid	6	6519
	testValid	6	6519
Test — passed			
com.testIBM.testLogin	testIdfUser	6	2552
	testIdfUser	6	2552
com.testIBM.testAddUser	testValid	21	16159
com.testIBM.testLogin	testIdPwd	8	2977
	testIdfUser	6	2552

3) Case 详细报告示例

FAILED TESTS			
Test method	Exception	Time (seconds)	Instance
testValid Test class: com.testIBM.testAddUser Parameters: testPwd6@gmail.com, testPwd6, 12, label=valid, GTS, , isCreator, //input[@name='isExpert' and @value='0'], //input[@name='isPm' and @value='0'], false, , //input[@name='isAam' and @value='0'], //input[@name='isAdm' and @value='0'], false, , password must be between 3-12 characters!	java.lang.AssertionError: at com.testIBM.testAddUser.testValid(testAddUser.java:68) ... Removed 27 stack frames Click to show all stack frames	0	com.testIBM.

PASSED TESTS			
Test method	Exception	Time (seconds)	Instance
testDiffUser Test class: com.testIBM.testLogin Parameters: admin@ibm.com, 123456, [变更申请, 变更审核, 变更文档, 变更 评价, 变更信息, 客户信息, 用户管理], [变更申请, 变更审核, 变更文档, 变更 评价, 变更信息, 客户信息, 用户管理]		0	com.testIBM.testLogin@a6aeeed
testDiffUser Test class: com.testIBM.testLogin Parameters: testcreator@gmail.cn, test, [变更申请, 变更文档, 变更信息, 客户信息, 变更审核], [变更评价, 用户 管理]		0	com.testIBM.testLogin@a6aeeed

4) 测试结果记录示例

一、登录测试

1.1. 用正确的和错误的用户名密码登录

用例描述	用例编号	用户名	密码	预期结果	实际结果	备注
正确的用户名密码	1.1.1	admin@ibm.com	123456	登录成功	Pass	
用户名或密码未填写	1.1.2	admin@ibm.com		登录失败	Pass	
	1.1.3		123456	登录失败	Pass	
错误的用户名或密码	1.1.4	admin@ibm.com	23456	登录失败	Pass	
	1.1.5	admin123@ibm.com	123456	登录失败	Pass	
用户名或密码输入不合法	1.1.6	admin@ibm.com	123456	登录失败	Pass	
	1.1.7	admin@ibm.com	123456	登录失败	Pass	

2.5. 信息修改

用例描述	用例编号	被修改账号	修改项目以及内容	预期结果	实际结果	备注
修改信息正确	2.5.1	testChange@gmail.com	用户名：testC，密码： test2，部门 GTS2，专家： level1	修改成功， 用新密码登 录成功	Pass	
	2.5.2	testChange@gmail.com	状态:disabled	修改成功， 无法登录系 统	Pass	
修改信息错误	2.5.3	testChange@gmail.com	部门信息为空	修改失败	Failed	修 改 成 功
	2.5.4	testChange@gmail.com	密码为空	修改失败	Pass	
	2.5.5	testChange@gmail.com	用户名为空	修改失败	Pass	
	2.5.6	testChange@gmail.com	角色未选	修改失败	Failed	修 改 成 功
	2.5.7	testChange@gmail.com	项目经理，客户名未选	修改失败	Failed	修 改 成 功
	2.5.8	testChange@gmail.com	用户名为两个空格	修改失败	Failed	修 改 成 功

5 性能测试

5.1 性能指标及期望

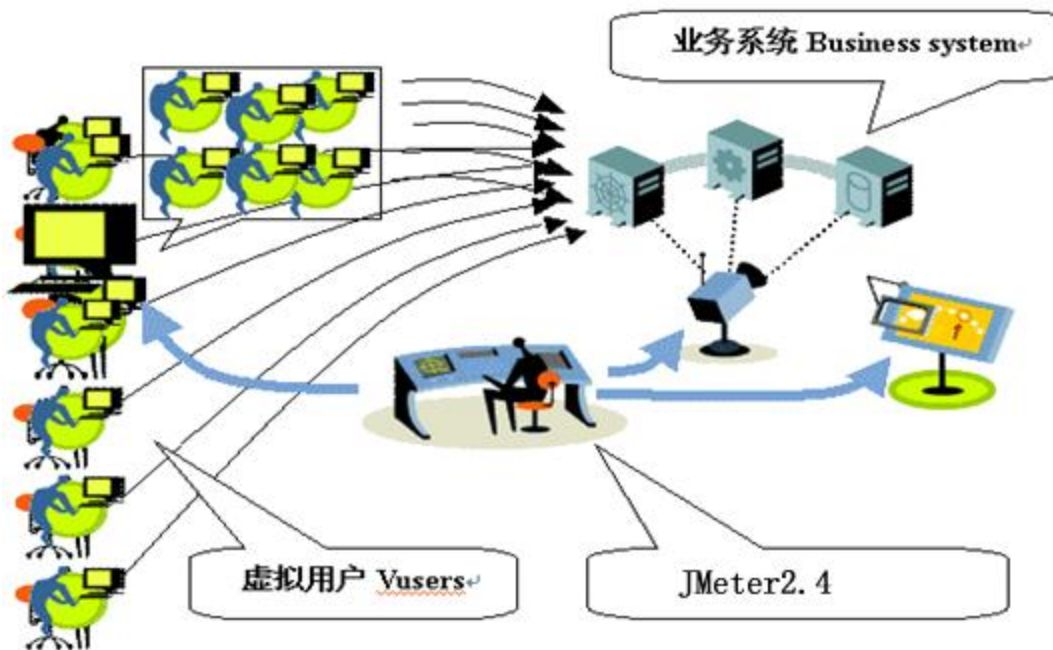
系统响应时间判断原则如下：

- 系统业务响应时间小于 1-5 秒，判为优秀，用户对系统感觉很好；
- 系统业务响应时间在 5-10 秒之间，判为良好，用户对系统感觉一般；

- 系统业务响应时间超过 15 秒，判断为一般，用户体验不佳。

5.2 测试工具

使用 JMeter2.4 通过 HTTP\HTTPS 和 JDBC 协议，来模拟实际用户对系统和数据库施加压力，逐步提高系统用户同时并发登陆，以检查系统的长期稳定性。模拟图如下：



5.3 测试场景

5.3.1 系统登录

✦ 功能模块特征

登录系统是本管理系统最基本的一项操作，也是最容易出现并发压力的操作，为检验系统在大并发压力下的稳定性及系统响应速度，所以将系统登录单列出来，作为测试的功能点。本场景主要针对员工登录系统做对于数据库性能的单点测试。

✦ 测试数据

分别模拟 100/200/400/800 个用户，并发进行登录系统对于数据库的操作，跟踪事务的响应时间，以及整个场景中通过的事务。JMeter 配置参数如下图。

Database Connection Configuration	
Database URL:	jdbc:mysql://10.60.41.43:3000/ibm_project_change
JDBC Driver class:	com.mysql.jdbc.Driver
Username:	root
Password:	123456

JDBC Request	
名称:	JDBC Request
注释:	
Variable Name Bound to Pool	
Variable Name:	mysql
SQL Query	
Query Type:	Select Statement
<pre>select * from user where Email_id='admin@ibm.com';</pre>	

设置的断言及返回结果为：

Size Assertion	
名称:	Size Assertion
注释:	
Apply to:	
<input checked="" type="radio"/> Main sample only	<input type="radio"/> Sub-samples only
<input type="radio"/> Main sample and sub-samples	<input type="radio"/> JMeter Variable
Size to Assert	
字节大小: <input type="text" value="0"/>	比较类型
	<input type="radio"/> =
	<input type="radio"/> !=
	<input type="radio"/> >
	<input type="radio"/> <
	<input checked="" type="radio"/> >=
	<input type="radio"/> <=

取样器结果	请求	响应数据					
Email_ID	NAME	Password	status	department	isCreator	title	isExpert
	isAAM	isADM	Expert_level	PM_Customer	isPm		
admin@ibm.com		管理员	e10adc3949ba59abbe56e057f20f883e			valid	GTS
	1		1	1	1	level1	0;IBM;中国银
行上海数据中心;交通银行数据中心;			1				

断言结果

名称: 断言结果

注释:

所有数据写入一个文件

文件名:

断言:

- JDBC Request
- JDBC Request
- JDBC Request
- JDBC Request
- JDBC Request
- JDBC Request
- JDBC Request
- JDBC Request

测试结果



sampler_label	Count	Average	Min	Median	Max	Std.dev	Error%	Throughput	KB/sec
---------------	-------	---------	-----	--------	-----	---------	--------	------------	--------

100 人	200	20	0	16	101	21.94588	0	809.7166	200.0569
200 人	400	93	0	93	335	76.52394	0	838.5744	207.1868
400 人	800	216	0	237	765	188.1788	0	808.0808	199.6528
800 人	1600	628	0	607	2197	529.5093	0	671.4226	165.8886
800 人 10 秒递 增	1600	217	0	5	8817	794.2421	0	83.8223	20.71
总体	4600	340	0	122	8817	608.4166	0	114.1496	28.20297

✚ 测试小结

根据测试结果中数据库及应用服务器的性能指标结果可判断出，系统登录功能在上述并发压力情况下服务器及数据库系统处于轻载状态。

本测试场景采用绝对并发的方式对服务器及数据库系统施加压力，从事务响应时间上来看，并发量在 200 人以下时响应时间基本可以接受，根据并测试数量与在线用户数的关系来看（通常情况并发压力测试的最大并发量为在线用户数量的 30%或 40%），理论上本系统在本测试环境下可支持至少 200 人同时在线事务响应时间在 5 秒以内。

根据测试结果中事务平均响应时间、90%及吞吐量的数据可以看出，系统登录操作在 Tomcat 和 MySQL 环境下的性能较优越。

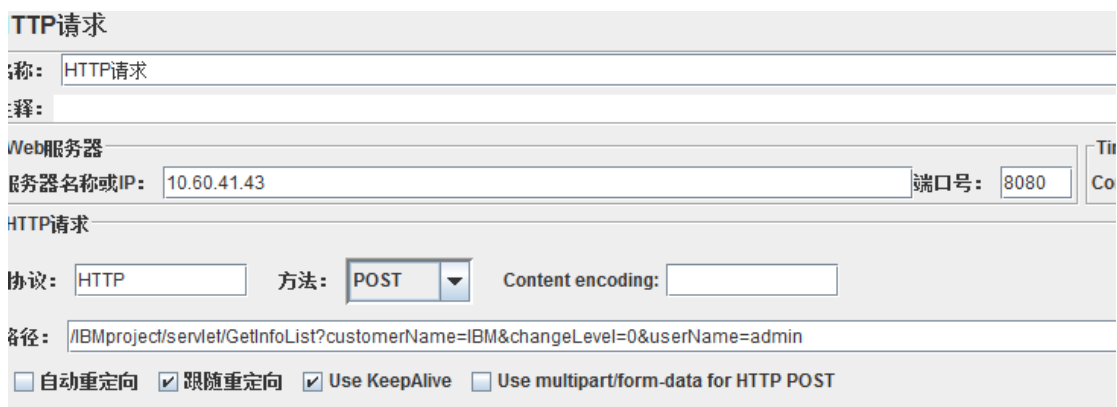
5.3.2 专家筛选

✚ 功能模块特征

专家筛选是本管理系统一项重点项操作，主要通过 AJAX 技术来获得与所选变更级别对应的专家。同时，该功能也是在本系统内，少数几个能够通过 URL 地址传递参数的功能之一，所以将该功能单列出来，作为测试的功能点。本场景主要针对员工在生成变更需求时，系统对于用户选择变更登记后，对于专家筛选反馈速度的单点测试。

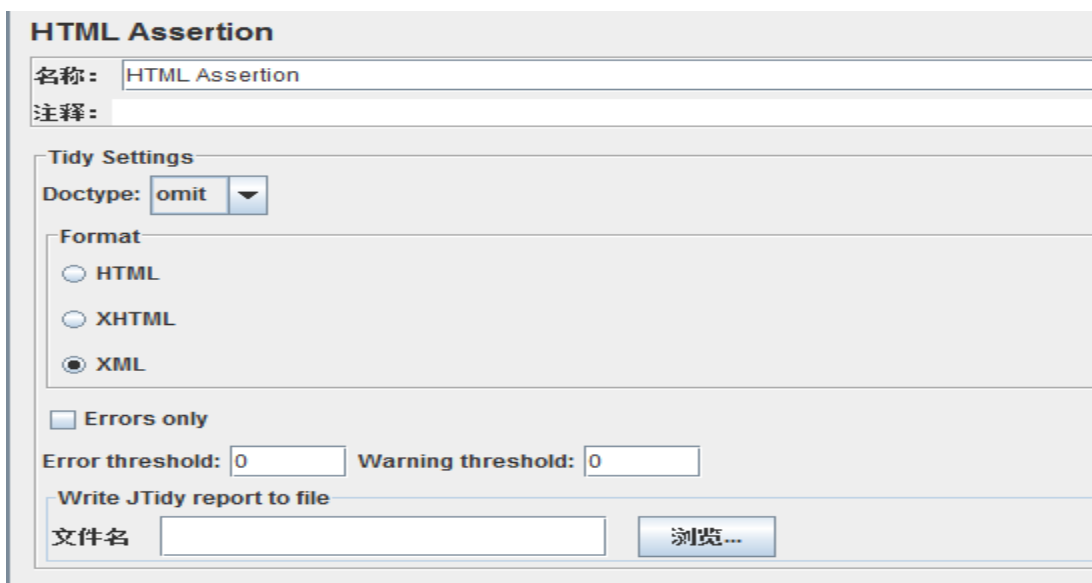
🚩 测试数据

分别模拟 100/200/300/400 个用户，并发进行登录系统对于数据库的操作，跟踪事务的响应时间，以及整个场景中通过的事务。JMeter 配置参数如下图。



The image shows the configuration for an HTTP Request in JMeter. The name is 'HTTP请求'. The server name or IP is '10.60.41.43' and the port is '8080'. The protocol is 'HTTP' and the method is 'POST'. The content encoding is empty. The path is '/IBMproject/servlet/GetInfoList?customerName=IBM&changeLevel=0&userName=admin'. There are checkboxes for '自动重定向', '跟随重定向', 'Use KeepAlive', and 'Use multipart/form-data for HTTP POST'.

设置的断言及返回结果为：



The image shows the configuration for an HTML Assertion in JMeter. The name is 'HTML Assertion'. The Tidy Settings section includes a Doctype dropdown set to 'omit', a Format section with radio buttons for 'HTML', 'XHTML', and 'XML' (selected), and a checkbox for 'Errors only'. There are input fields for 'Error threshold' and 'Warning threshold', both set to '0'. There is a checkbox for 'Write JTidy report to file' and a text field for '文件名' with a '浏览...' button.

取样器结果 请求 响应数据

```
<option value='无'>请选择..</option>
<option value='123'>123</option>
<option value='1231234'>1231234</option>
<option value='管理员'>管理员</option>
<option value='123'>123</option>
<option value='Chen Feng'>Chen Feng</option>
<option value='d'>d</option>
```

断言结果

名称: 断言结果

注释:

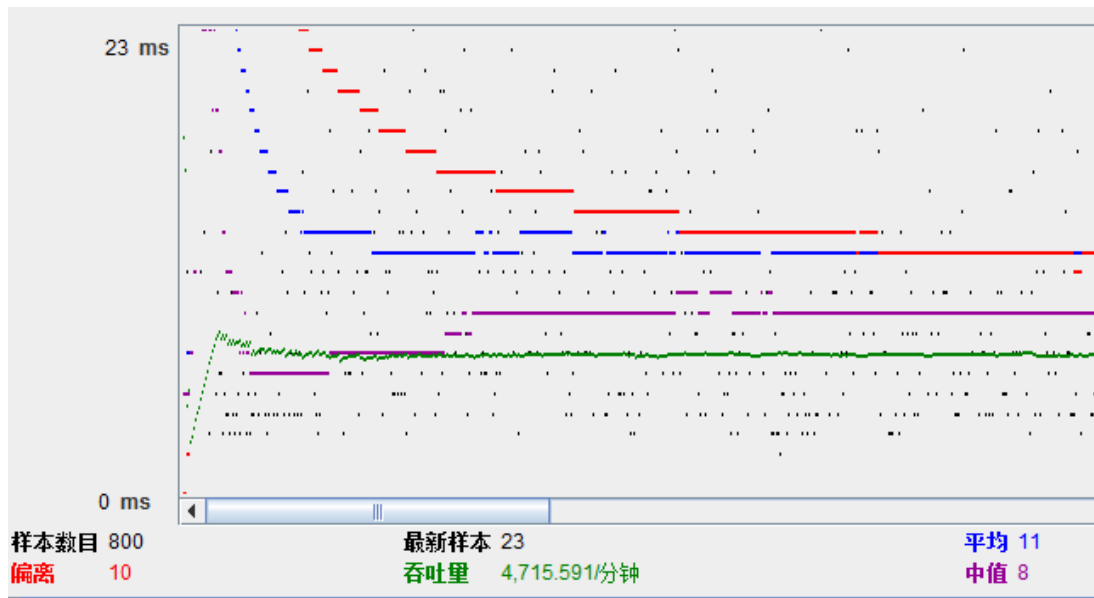
所有数据写入一个文件

文件名: 浏览... Log/Display Only:

断言:

- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求
- HTTP请求

测试结果



sampler_label	Count	Average	Median	90%_line	Min	Max	Error%	Throughput	KB/sec
100 人	200	6	6	9	3	53	0	20.03807	5.36175
200 人	400	8	6	14	2	91	0	39.73773	10.63295
300 人	600	6	6	12	2	31	0	59.07838	15.80808
400 人	800	9	7	17	2	156	0	78.36991	20.97007
总体	2000	7	6	14	2	156	0	36.85481	9.861541

🚩 测试小结

根据测试结果中数据库及应用服务器的性能指标结果可判断出，专家筛选功能在上述并发压力情况下服务器及数据库系统处于轻载状态，能及时响应用户通过页面传来的 AJAX 请求。

本测试场景采用绝对并发的方式对服务器及数据库系统施加压力，从事务响应时间上来看，并发量在 300 人以下时响应时间基本可以接受。根据并测试数量与在线用户数的关系来看（通常情况并发压力测试的最大并发量为在线用户数量的 30%或 40%），理论上本系统在本测试环境下可支持至少 300 人同时在线事务响应时间在 5 秒以内。但是，当人数达到 400 后，在 thinking time 过短的情况下，并发操作可能会出现异常。

根据测试结果中事务平均响应时间、90%及吞吐量的数据可以看出，专家筛选操作在 Tomcat 和 MySQL 环境下的性能良好。

7 测试分析和结论

通过对系统的单元测试、功能测试和性能测试，发现系统仍存在不少 Bug。在功能测试中，缺陷发现率为 19.2%。可见系统功能还不完善，存在的问题也很多，需要进一步的修正。