



测试说明

在线测试子系统

组员：赵无瑕 何淇丹 赵冰骞 万信逸 李飞

2012-5-9

目 录

1	引言	5
1.1	编写目的	5
1.2	背景	5
2	总体测试计划	6
2.1	测试策略	6
2.1.1	单元测试	6
2.1.2	集成测试	6
2.1.3	确认测试	7
2.1.4	系统测试	7
2.2	测试战术	7
2.2.1	等价类划分	8
2.2.2	边界值分析	8
2.3	测试范围	9
2.3.1	验收测试	9
2.3.2	功能测试	9
2.3.3	边界测试	11

2.3.4	性能测试	11
2.3.5	接口测试	12
3	功能测试	13
3.1	权限控制模块	13
3.1.1	功能介绍	13
3.1.2	测试用例	13
3.2	题库管理模块	15
3.2.1	功能介绍	15
3.2.2	测试用例	15
3.3	试卷管理模块	19
3.3.1	功能介绍	19
3.3.2	测试用例	20
3.4	学生在线自测模块	22
3.4.1	功能介绍	22
3.4.2	测试用例	22
3.5	统计分析模块	23
3.5.1	功能介绍	23

3.5.2	测试用例	23
4	边界测试	26
4.1	题库管理模块	26
4.1.1	输入输出要求	26
4.1.2	测试用例	26
4.2	试卷管理模块	27
4.2.1	输入输出要求	27
4.2.2	测试用例	27
4.3	学生在线自测模块	31
4.3.1	输入输出要求	31
4.3.2	测试用例	31
5	压力测试	32
5.1	测试范围	32
5.1.1	用户量压力测试	32
5.1.2	数据量压力测试	32
5.2	测试工具	32
5.2.1	LoadRunner 介绍	32

5.2.2	LoadRunner 特征	32
5.3	测试方法	33
5.3.1	LoadRunner 组件	33
5.3.2	LoadRunner 操作步骤	33
6	接口测试	34
6.1	信息管理子系统	34
6.2	排课子系统	34
6.3	选课子系统	35
6.4	测试用例	35
7	测试环境配置要求	37
7.1	硬件配置	37
7.2	软件配置	37

1 引言

1.1 编写目的

本文档的编写是出于测试教务系统之在线测试子系统，主要通过几个步骤来完成测试的过程。对于检测出来的错误，通过提交给程序员和管理人员进行修正；如果出现实在修正不了的问题（比如说在需求分析阶段就埋下的隐患），依据问题的大小给出评估，从而使管理人和客户有一个认识，得到改变功能设计或者是摒除功能模块甚至是放弃项目的决定。

1.2 背景

1) 软件系统名称

教务系统之在线测试子系统

2) 任务提出者

浙江大学软件工程基础课程任课老师——陈越

3) 开发者

浙江大学 2012-2013 学年春夏学期软件工程基础课程红五组

4) 用户群

任课教师、在读学生、教务中心职工、系统管理员

5) 实现该软件的计算机网络

由若干台 PC 机组成局域网

6) 该软件系统同其他子系统的相互来往关系

与选课子系统及信息子系统，从中获取数据信息。

2 总体测试计划

2.1 测试策略

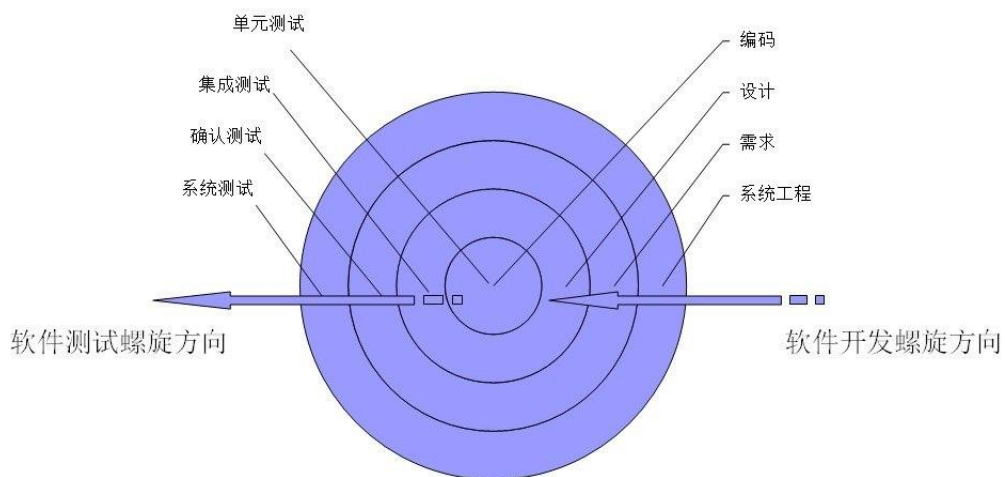


FIGURE 1 测试策略 螺旋图

整体采用面向对象软件的测试策略。

2.1.1 单元测试

四个大类：

题库管理类、试卷管理类、在线测试类、统计分析类。

2.1.2 集成测试

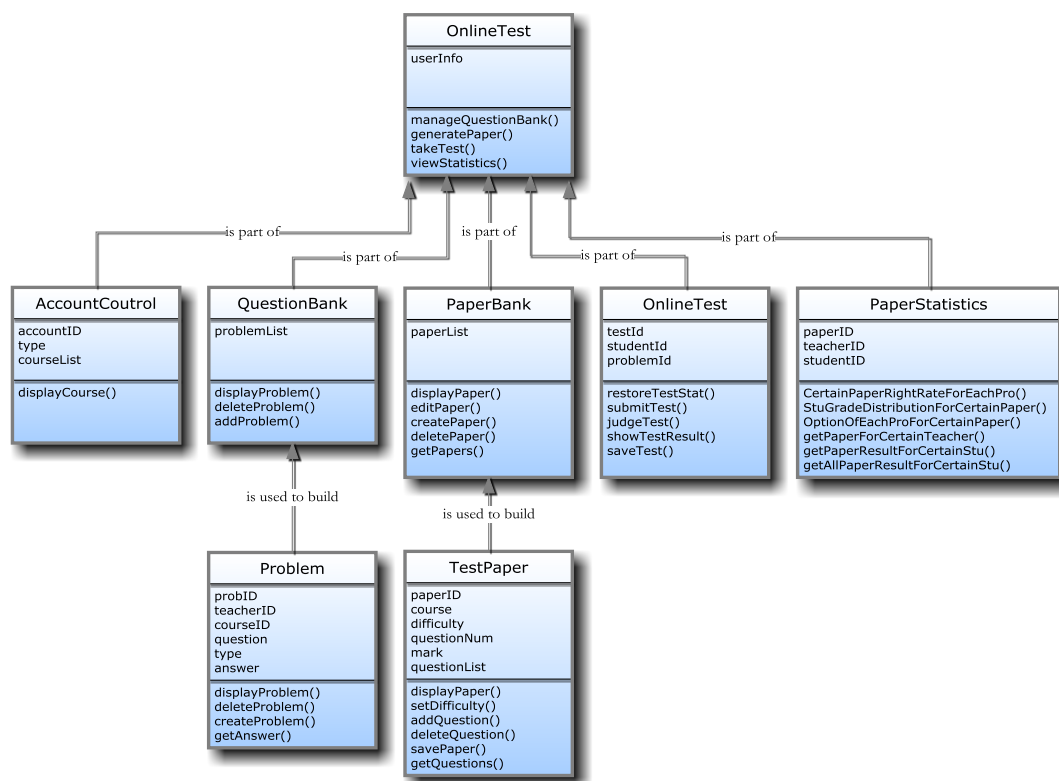


FIGURE 2 自底向上集成

2.1.3 确认测试

确认测试始于集成测试的结束，此时已测试完单个构件，软件已组装成完整的软件包，且接口错误已被发现和改正。在确认测试或系统级测试时，测试便集中于用户可见的动作和用户可识别的系统输出。

将会有两轮测试： α 测试(用户在开发者的场所进行)与 β 测试(在最终用户场所执行)。

2.1.4 系统测试

- 1) 安全测试：权限的管理；
- 2) 压力测试：用户并发量和数据量测试；
- 3) 性能测试：响应时间的测试。

2.2 测试战术

黑盒测试，又称行为测试。

2.2.1 等价类划分

等价类划分法是一种典型的、重要的黑盒测试方法，它将程序所有可能的输入数据（有效的和无效的）划分成若干个等价类。然后从每个部分中选取具有代表性的数据当做测试用例进行合理的分类，测试用例由有效等价类和无效等价类的代表组成，从而保证测试用例具有完整性和代表性。利用这一方法设计测试用例可以不考虑程序的内部结构，以需求规格说明书为依据，选择适当的典型子集，认真分析和推敲说明书的各项需求，特别是功能需求，尽可能多地发现错误。等价类划分法是一种系统性的确定要输入的测试条件的方法。

由于等价类是在需求规格说明书的基础上进行划分的，并且等价类划分不仅可以用来确定测试用例中的数据的输入输出的精确取值范围，也可以用来准备中间值、状态和与时间相关的数据以及接口参数等，所以等价类可以用在系统测试、集成测试和组件测试中，在有明确的条件和限制的情况下，利用等价类划分技术可以设计出完备的测试用例。这种方法可以减少设计一些不必要的测试用例，因为这种测试用例一般使用相同的等价类数据，从而使测试对象得到同样的反映行为。对于等价类我们从以下几个方面讨论它的划分方法。等价类划分的方法分为两个主要的步骤，划分等价类型和设计测试用例。

原则：

- 1) 在输入条件规定的取值范围或值的个数的情况下，可以确定一个有效等价类和两个无效等价类。
- 2) 在规定了输入数据的一组值中（假定有 n 个值），并且程序要对每个输入值分别处理的情况下，可以确定 n 个有效等价类和一个无效等价类。
- 3) 在规定输入数据必须遵守的规则的情况下，可以确定一个有效等价类和若干个无效等价类。
- 4) 在输入条件规定了输入值的集合或规定了“必须如何”的条件下，可以确定一个有效等价类和一个无效等价类。
- 5) 在确定已划分的等价类中各元素在程序处理中的方式不同的情况下，则应将该等价类进一步地划分为更小的等价类。

2.2.2 边界值分析

边界值分析也是一种黑盒测试方法，是对等价类分析方法的一种补充，由长期的测试工作经验得知，大量的错误是发生在输入或输出

的边界上。因此针对各种边界情况设计测试用例，可以查出更多的错误。

原则：

- 1) 如果输入条件规定了值的范围，则应该取刚达到这个范围的边界值，以及刚刚超过这个范围边界的值作为测试输入数据；
- 2) 如果输入条件规定了值的个数，则用最大个数、最小个数、比最大个数多 1 格、比最小个数少 1 个的数做为测试数据；
- 3) 根据规格说明的每一个输出条件，使用规则一；
- 4) 根据规格说明的每一个输出条件，使用规则二；
- 5) 如果程序的规格说明给出的输入域或输出域是有序集合（如有序表、顺序文件等），则应选取集合的第一个和最后一个元素作为测试用例；
- 6) 如果程序用了一个内部结构，应该选取这个内部数据结构的边界值作为测试用例；
- 7) 分析规格说明，找出其他可能的边界条件。

2.3 测试范围

2.3.1 验收测试

验收测试是指系统开发生命周期方法论的一个阶段，这时相关的用户或独立测试人员根据测试计划和结果对系统进行测试和接收。它让系统用户决定是否接收系统。它是一项确定产品是否能够满足合同或用户所规定需求的测试。

2.3.2 功能测试

1. 页面链接检查：每一个链接是否都有对应的页面，并且页面之间切换正确。
2. 相关性检查：删除/增加一项会不会对其他项产生影响，如果产生影响，这些影响是否都正确。
3. 检查按钮的功能是否正确：如新建、编辑、删除、关闭、返回、保存、导入，上一页，下一页，页面跳转，重置等功能是否正确。

4. 字符串长度检查：输入超出需求所说明的字符串长度的内容，看系统是否检查字符串长度。还要检查需求规定的字符串长度是否是正确的。
5. 字符类型检查：在应该输入指定类型的内容的地方输入其他类型的内容。
6. 标点符号检查：输入内容包括各种标点符号，特别是空格，各种引号，回车键，看系统处理是否正确。
7. 特殊字符检查：输入特殊符号，如@、#、\$、%、!等，看系统处理是否正确。
8. 中文字符处理：在可以输入中、英文的系统输入中文，看会否出现乱码或出错。
9. 检查信息的完整：在查看信息和更新信息时，查看所填写的信息是不是全部更新，更新信息和添加信息是否一致。
10. 信息重复：在一些需要命名，且名字应该唯一的信息输入重复的名字或 ID，看系统有没有处理，会否报错，重名包括是否区分大小写，以及在输入内容的前后输入空格，系统是否做出正确处理。
11. 检查删除功能：在一些可以一次删除多个信息的地方，不选择任何信息，按“delete”，看系统如何处理，会否出错；然后选择一个和多个信息，进行删除，看是否正确处理。如果有多页，翻页选，看系统是否都正确删除，并且要注意，删除的时候是否有提示，让用户能够更正错误，不误删除。
12. 检查添加和修改是否一致：检查添加和修改信息的要求是否一致，例如添加要求必填的项，修改也应该必填；添加规定为整型的项，修改也必须为整型。
13. 检查修改重名：修改时把不能重名的项改为已存在的内容，看会否处理，报错。
14. 重复提交表单：一条已经成功提交的纪录，返回后再提交，看看系统是否做了处理。
15. 检查多次使用返回键的情况：在有返回键的地方，返回到原来页面，重复多次，看会否出错。
16. 搜索检查：有搜索功能的地方输入系统存在和不存在的内容，看搜索结果是否正确。如果可以输入多个搜索条件，可以同时添加合理和不合理的条件，看系统处理是否正确，搜索的时候同样要

注意特殊字符，某些系统会在输入特殊字符的时候，将系统中所有的信息都搜索到。

17. 输入信息位置：注意在光标停留的地方输入信息时，光标和所输入的信息会否跳到别的地方。
18. 上传下载文件检查：上传下载文件的功能是否实现，上传文件是否能打开。对上传文件的格式有何规定，系统是否有解释信息，并检查系统是否能够做到。下载文件能否打开或者保存，下载的文件是否有格式要求，如需要特殊工具才可以打开等。上传文件测试同时应该测试，如果将不能上传的文件后缀名修改为可以上传文件的后缀名，看是否能够上传成功，并且，上传文件后，重新修改，看上传的文件是否存在。
19. 必填项检查：应该填写的项没有填写时系统是否都做了处理，对必填项是否有提示信息，如在必填项前加“*”；对必填项提示返回后，焦点是否会自动定位到必填项。
20. 快捷键检查：是否支持常用快捷键，如 Ctrl+C、Ctrl+V、Backspace 等，对一些不允许输入信息的字段，快捷方式是否也做了限制。
21. 回车键检查：在输入结束后直接按回车键，看系统处理如何，会否报错。

2.3.3 边界测试

边界值分析也是一种黑盒测试方法，适度等价类分析方法的一种补充，由长期的测试工作经验得知，大量的错误是发生在输入或输出的边界上。因此针对各种边界情况设计测试用例，可以查出更多的错误。

2.3.4 性能测试

测试目标：验证软件系统是否能够达到用户提出的性能指标，同时发现软件系统中存在的性能瓶颈，优化软件。

测试类型：压力测试

观察指标：

1. Avg Rps: 平均每秒钟响应次数=总请求时间 / 秒数;
2. Avg time to last byte per terstion (mstes):平均每秒业务脚本的迭代次数;
3. Successful Rounds: 成功的请求;
4. Failed Rounds : 失败的请求;
5. Successful Hits : 成功的点击次数;
6. Failed Hits : 失败的点击次数;
7. Hits Per Second : 每秒点击次数;
8. Successful Hits Per Second : 每秒成功的点击次数;
9. Failed Hits Per Second : 每秒失败的点击次数;
10. Attempted Connections : 尝试链接数。

开始标准: 轮廓设计已经完成。

完成标准:

所有的测试用例都被执行并通过;

所有被发现的缺陷都被修复并重新测试;

性能需求达到预期标准;

性能测试报告完成。

测试步骤:

1. 制定目标和分析系统
2. 选择测试度量的方法
3. 学习的相关技术和工具
4. 制定评估标准
5. 设计测试用例
6. 运行测试用例
7. 分析测试结果

2.3.5 接口测试

接口测试的目的是测试接口,尤其是那些与系统相关联的外部接口,测试的重点是要检查数据的交换,传递和控制管理过程,还包括处理的次数。外部接口测试一般是作为系统测试来看待的。

不是所有的团队都可以在一个隔离的测试环境中进行测试工作的,因此使得对外部接口的测试显得困难。我们应该确保较早地与相关的组织协调好并确定进行外部接口测试的方案。有时候相关的组织只是人工的静态的审阅一次数据而并不真正的用这些数据来测试。等等这些都增加了实际测试执行中遇到的风险,但有些时候是可以避免的。

3 功能测试

3.1 权限控制模块

3.1.1 功能介绍

1. 任课教师:
能进入题库管理界面浏览自己的题库并对其进行增删改查;
能进入试卷管理界面浏览自己的试卷库并执行生成、删除、查询;
能进入统计分析界面对自己的题库和试卷的得分统计情况进行查询。
2. 学生:
能进入学生自测界面进行答卷、浏览试卷;
能进入统计分析界面查看自己的历史得分记录。
3. 管理员:
能进入题库管理界面浏览所有题库并对其进行增删改查;
能进入试卷管理界面浏览所有试卷库并执行生成、删除、查询;
能进入统计分析界面对所有题库和试卷的得分统计情况进行查询;
能进入统计分析界面查看学生的历史得分记录。
4. 系统管理员:
如管理员。

3.1.2 测试用例

No.	1
测试功能	教师登录
操作步骤	1) 登录在线自测子系统

	2) 进入某课程 3) 选择管理题库 4) 退出进入管理试卷 5) 退出进入统计分析
操作数据	教师账号
预期结果	显示该任课教师所任教课程，显示题库管理、试卷管理、统计分析按钮； 进入题库管理页面； 进入试卷管理页面； 进入统计分析页面。
实际结果	

No.	2
测试功能	学生登录
操作步骤	1) 登录在线自测子系统 2) 进入某课程 3) 选择某份试卷 4) 选择在线测试 5) 退出进入统计分析
操作数据	学生账号
预期结果	显示该学生课程显示在线测试和统计分析按钮； 显示该课程发布试卷列表； 进入答题； 进入统计分析页面显示该课程历史成绩记录。
实际结果	

No.	3
测试功能	管理员/系统管理员登录

操作步骤	1) 登录在线自测子系统 2) 进入某教师的某课程 3) 选择管理题库 4) 退出进入管理试卷 5) 退出进入统计分析
操作数据	管理员/系统管理员账号
预期结果	显示所有教师及其所任教课程列表，显示题库管理、试卷管理、统计分析按钮； 进入题库管理页面； 进入试卷管理页面； 进入统计分析页面。
实际结果	

3.2 题库管理模块

3.2.1 功能介绍

账户条件：任教该课程的教师、管理员

可行操作：

5. 增加题目
6. 删除题目
7. 修改题目
8. 查询题库：输入题号查询或者输入关键字模糊查询

3.2.2 测试用例

No.	4
测试功能	向题库添加选择题
操作步骤	6) 输入题目必选信息：题型、题干、答案 7) 点击添加按钮

操作数据	题型：选择题 题干：Which layout manager is used when the frame is resized the buttons's position in the Frame might be changed? A. BorderLayout B. FlowLayout C. CardLayout D. GridLayout 答案：B
预期结果	添加成功，题号自动+1
实际结果	

No.	5
测试功能	向题库添加判断题
操作步骤	1) 输入题目必选信息：题型、题干、答案 2) 点击添加按钮
操作数据	题型：判断题 题干：The class File overrides equals() to return true if the contents and type of two separate objects match. 答案：T
预期结果	添加成功，题号自动+1
实际结果	

No.	6
测试功能	添加题目的信息完全度检测
操作步骤	1) 输入题目，题干信息为空 2) 点击添加按钮
操作数据	题型：判断题 题干：

	答案：T
预期结果	提示题干信息不能为空
实际结果	

No.	7
测试功能	删除单个题目
操作步骤	1) 浏览题库 2) 选中题目，点击删除按钮
操作数据	对第一题执行删除操作
预期结果	该题删除，后续题目题号自动-1，试卷及学生自测数据库中该题目信息全部删除
实际结果	

No.	8
测试功能	批量删除题目
操作步骤	1) 浏览题库 2) 选中多个题目，执行删除操作
操作数据	对 1-5 题执行删除操作
预期结果	1-5 题删除，后续题目题号自动-5，试卷及学生自测数据库中关于这些的题目信息全部删除
实际结果	

No.	9
测试功能	修改题目
操作步骤	1) 浏览题库 2) 选中第 1 题，执行修改操作
操作数据	原始第 1 题为： 题干：Which layout manager is used when the frame is resized the

	<p>buttons's position in the Frame might be changed?</p> <p>A. BorderLayout</p> <p>B. FlowLayout</p> <p>C. CardLayout</p> <p>D. GridLayout</p> <p>答案: B</p> <p>修改为:</p> <p>题干: Which layout manager is used when the frame is resized the buttons's position in the Frame might be changed?</p> <p>A. FlowLayout</p> <p>B. BorderLayout</p> <p>C. CardLayout</p> <p>D. GridLayout</p> <p>答案: A</p>
预期结果	更新题库中该题信息, 初始化学生测试信息中的该题答题情况
实际结果	

No.	10
测试功能	输入题号查询题目
操作步骤	<p>1) 输入题号(是自己创建的)</p> <p>2) 点击查询按钮</p>
操作数据	题号: 20
预期结果	显示第 20 题
实际结果	

No.	11
测试功能	输入题号查询题目
操作步骤	1) 输入题号(其他教师创建)

	2) 点击查询按钮
操作数据	题号：25
预期结果	提示无权限查看其他教师的题目
实际结果	

No.	12
测试功能	输入题干关键字查询题目
操作步骤	1) 输入关键字 2) 点击查询按钮
操作数据	关键字：Layout
预期结果	显示包含 Layout 的所有题目
实际结果	

No.	13
测试功能	输入题干关键字查询题目
操作步骤	1) 输入关键字 2) 点击查询按钮
操作数据	关键字：lfjaljf
预期结果	无匹配题目显示
实际结果	

3.3 试卷管理模块

3.3.1 功能介绍

账户条件：任教该课的教师、管理员

可行操作：

1. 查看试卷

2. 手动生成试卷
3. 修改未发布试卷
4. 删除试卷
5. 自动生成试卷

3.3.2 测试用例

No.	14
测试功能	查看试卷
操作步骤	1) 点击某份试卷
操作数据	
预期结果	显示该试卷所有题目列表
实际结果	

No.	15
测试功能	手动生成试卷
操作步骤	1) 选择手动生成试卷 2) 选择题目，分配分值 3) 点击确认生成
操作数据	
预期结果	显示该教师该课程的所有题目列表； 提示生成成功并显示试卷。(此时试卷处于未发布状态)
实际结果	

No.	16
测试功能	自动生成试卷
操作步骤	1) 选择自动生成试卷 2) 输入题目数量
操作数据	题数：20

预期结果	提示生成成功并显示试卷。(此时试卷处于未发布状态)
实际结果	

No.	17
测试功能	发布试卷
操作步骤	1) 选择试卷 2) 点击发布按钮
操作数据	
预期结果	提示发布成功。(此时试卷处于发布状态)
实际结果	

No.	18
测试功能	删除一份试卷
操作步骤	1) 浏览试卷库 2) 选中某份试卷，点击删除按钮
操作数据	对第 1 份试卷执行删除操作
预期结果	该试卷删除，学生自测数据库中该试卷作答信息全部删除
实际结果	

No.	19
测试功能	批量删除试卷
操作步骤	1) 浏览试卷库 2) 选中几份试卷，点击删除按钮
操作数据	对第 1、2 份试卷执行删除操作
预期结果	1、2 试卷删除，学生自测数据库中 1、2 试卷作答信息全部删除
实际结果	

3.4 学生在线自测模块

3.4.1 功能介绍

账户条件：选上该课程的学生

可行操作：

1. 计时在线做试卷
2. 提交试卷

3.4.2 测试用例

No.	20
测试功能	计时答题并提交
操作步骤	1) 浏览试卷库 2) 选中某份试卷，点击开始作答按钮 3) 完成后提交
操作数据	
预期结果	显示试卷，完成后提交显示分数
实际结果	

No.	21
测试功能	计时答题，未提交前关闭浏览器
操作步骤	1) 浏览试卷库 2) 选中某份试卷，点击开始作答按钮 3) 未完成前关闭浏览器 4) 重新登录
操作数据	
预期结果	显示试卷及学生上次作答情况
实际结果	

No.	22
测试功能	计时答题，未完成点击提交
操作步骤	1) 浏览试卷库 2) 选中某份试卷，点击开始作答按钮 3) 未完成点击提交按钮(时间未到)
操作数据	
预期结果	提示“时间未到，题目未完成”
实际结果	

No.	23
测试功能	计时答题，超时
操作步骤	1) 浏览试卷库 2) 选中某份试卷，点击开始作答按钮 3) 规定时间内未完成试卷
操作数据	题目量为 5，限时 2 分钟
预期结果	提示“时间已到”，以及其得分
实际结果	

3.5 统计分析模块

3.5.1 功能介绍

账户条件：任教该课程的教师或正在上课的学生或管理员
可行操作：

1. 教师或管理员查看某份试卷各题答题情况分布
2. 教师或管理员查看题库各题答题情况分布
3. 学生查看历史成绩

3.5.2 测试用例

No.	24
测试功能	查看某份试卷各题答题情况
操作步骤	1) 浏览试卷库 2) 选中某份试卷，查看各题答题情况
操作数据	
预期结果	依次显示各题的 A,B,C,D 或 T,F 选项的选择率，每题边显示正确率
实际结果	

No.	25
测试功能	查看某份试卷得分情况
操作步骤	1) 浏览试卷库 2) 选中某份试卷，查看总体得分情况
操作数据	
预期结果	显示统计图表示各分数区间的比例
实际结果	

No.	26
测试功能	查看题库各题答题情况
操作步骤	1) 浏览题库 2) 查看答题情况
操作数据	
预期结果	依次显示各题的 A,B,C,D 或 T,F 选项的选择率，每题边显示正确率
实际结果	

No.	27
测试功能	学生查看某课程历史试卷成绩

操作步骤	1) 浏览某课程试卷 2) 查看历史成绩
操作数据	
预期结果	显示该课程所做历史试卷得分的折线图
实际结果	

4 边界测试

4.1 题库管理模块

4.1.1 输入输出要求

添加/修改题目：题干不超过 500 字符；

查询题目：题号>0.

4.1.2 测试用例

No.	28
测试功能	向题库添加选择题(题干超过 500 字符)
操作步骤	1) 输入题目必选信息：题型、题干、答案 2) 点击添加按钮
操作数据	题型：选择题 题干：Which layout manager is used when the frame is resized the buttons’s position in the Frame might be changed? Which layout manager is used when the frame is resized the buttons’s position in the Frame might be changed?Which layout manager is used when the frame is resized the buttons’s position in the Frame might be changed? Which layout manager is used when the frame is resized the buttons’s position in the Frame might be changed? Which layout manager is used when the frame is resized the buttons’s position in the Frame might be changed? Which layout manager is used when the frame is resized the buttons’s position in the Frame might be changed? 答案：B
预期结果	提示字数超过上限

实际结果	
------	--

No.	29
测试功能	输入题号查询题目
操作步骤	1) 输入题号 2) 点击查询按钮
操作数据	题号：-1
预期结果	提示请输入正数题号
实际结果	

4.2 试卷管理模块

4.2.1 输入输出要求

自动生成试卷：设置试卷总体难度(1-100)；输入题数(1-100)；

手工生成试卷：设置试卷中各题分值；输入时限(1-60min)。

4.2.2 测试用例

No.	30
测试功能	自动生成试卷
操作步骤	1) 输入题数及难度 2) 点击自动生成按钮
操作数据	题数：-1 难度：60
预期结果	提示请输入 1-100 的题数
实际结果	

No.	31
测试功能	自动生成试卷
操作步骤	1) 输入题数及难度 2) 点击自动生成按钮
操作数据	题数：101 难度：60
预期结果	提示请输入 1-100 的题数
实际结果	

No.	32
测试功能	自动生成试卷
操作步骤	1) 输入题数及难度 2) 点击自动生成按钮
操作数据	题数：20 难度：-1
预期结果	提示难度为 1-100 的正数
实际结果	

No.	33
测试功能	自动生成试卷
操作步骤	1) 输入题数及难度 2) 点击自动生成按钮
操作数据	题数：20 难度：101
预期结果	提示难度为 1-100 的整数
实际结果	

No.	34
-----	----

测试功能	自动生成试卷
操作步骤	1) 输入题数 2) 点击自动生成按钮
操作数据	题数：50.0
预期结果	提示题数必须为 1-100 的整数
实际结果	

No.	35
测试功能	手动生成试卷
操作步骤	1) 选中题库中的题目 2) 设置时限 3) 为各题设置分值
操作数据	某题分值：-1 时限：30min
预期结果	提示请输入正数分值
实际结果	

No.	36
测试功能	手动生成试卷
操作步骤	1) 选中题库中的题目 2) 设置时限 3) 为各题设置分值
操作数据	某题分值：0.01 时限：30min
预期结果	提示请输入正数分值
实际结果	

No.	37
-----	----

测试功能	手动生成试卷
操作步骤	1) 选中题库中的题目 2) 设置时限 3) 为各题设置分值
操作数据	分值正常 时限：-1
预期结果	提示时限为 1-60 的整数
实际结果	

No.	38
测试功能	手动生成试卷
操作步骤	1) 选中题库中的题目 2) 设置时限 3) 为各题设置分值
操作数据	分值正常 时限：61
预期结果	提示时限为 1-60 的整数
实际结果	

No.	39
测试功能	手动生成试卷
操作步骤	1) 选中题库中的题目 2) 设置时限 3) 为各题设置分值
操作数据	分值正常 时限：60.9
预期结果	提示时限为 1-60 的整数
实际结果	

4.3 学生在线自测模块

4.3.1 输入输出要求

提交试卷：必须所有题目都已经完成(不包括时间已到的情况)。

4.3.2 测试用例

No.	40
测试功能	学生提交试卷
操作步骤	1) 在线答题 2) 还有 1 题未完成时点击提交按钮
操作数据	
预期结果	提示“还有题目未完成”
实际结果	

5 压力测试

5.1 测试范围

5.1.1 用户量压力测试

学生在线自测要能承受至少 100 名学生同时在线自测的压力。

5.1.2 数据量压力测试

在一个系统内，仅有一个用户登录使用相同的操作，对不同的数据量进行测试。记录下数据量和对应的响应时间。

我们需要保证在数据量小于 10W 以内都能在 1s 内快速反应。

5.2 测试工具

5.2.1 LOADRUNNER 介绍

LoadRunner 是一种预测系统行为和性能的负载测试工具。通过模拟上千万用户实施并发负载及实时性能检测来确认和查找问题，能够对整个企业架构进行测试。通过使用 **Loadrunner**，企业能够最大限度的缩短测试时间，优化性能和加速应用系统的发布周期。**LoadRunner** 能支持广范的协议和技术，功能比较强大，可以为特殊环境提供特殊的解决方案。

5.2.2 LOADRUNNER 特征

- 1) 轻松创建虚拟用户；
- 2) 创建真实的负载；
- 3) 定位性能问题；
- 4) 分析结果以精确定位问题所在；
- 5) 重复测试保证系统发布的高性能；
- 6) 支持 Enterprise Java Beans 的测试；
- 7) 支持无线应用协议；
- 8) 支持 Media Stream 应用。

5.3 测试方法

5.3.1 LOADRUNNER 组件

1) Virtual User Generator

在测试环境中，LoadRunner 在物理计算机上使用 Vuser 代替实际用户。Vuser 以一种可重复、可预测的方式模拟典型用户的操作，对系统施加负载。

LoadRunner Virtual User Generator (VuGen) 以“录制-回放”的方式工作。当您在应用程序中执行业务流程步骤时，VuGen 会将您的操作录制到自动化脚本中，并将其作为负载测试的基础。

2) Controller

用来布置测试场景、执行测试场景。

3) Analysis

用来对测试结果进行分析。

5.3.2 LOADRUNNER 操作步骤

- 1) 打开 Controller 的“运行”视图：选择屏幕底部的运行选项卡；
- 2) 开始场景：单击开始场景按钮，或者选择场景 > 开始以开始运行测试；
- 3) 检查性能图。：“运行”选项卡显示下列默认的联机图：
 - i. “正在运行 Vuser——整个场景”图。显示在指定时间运行的 Vuser 数。
 - ii. “事务响应时间——整个场景”图。显示完成每个事务所用的时间。
 - iii. “每秒点击次数——整个场景”图。显示场景运行期间 Vuser 每秒向 Web 服务器提交的点击次数（HTTP 请求数）。
 - iv. “Windows 资源”图。显示场景运行期间评测的 Windows 资源。
- 4) 突出显示单个测量值：双击“Windows 资源”图将其放大；
- 5) 查看吞吐量信息：选择可用图树中的吞吐量图，将其拖放到图查看区域；
- 6) 查看测试状态：“场景状态”窗格显示场景的整体状况；
- 7) 查看 Vuser 操作的详细信息：单击“场景状态”窗格中通过的事务，查看事务的详细信息列表。

6 接口测试

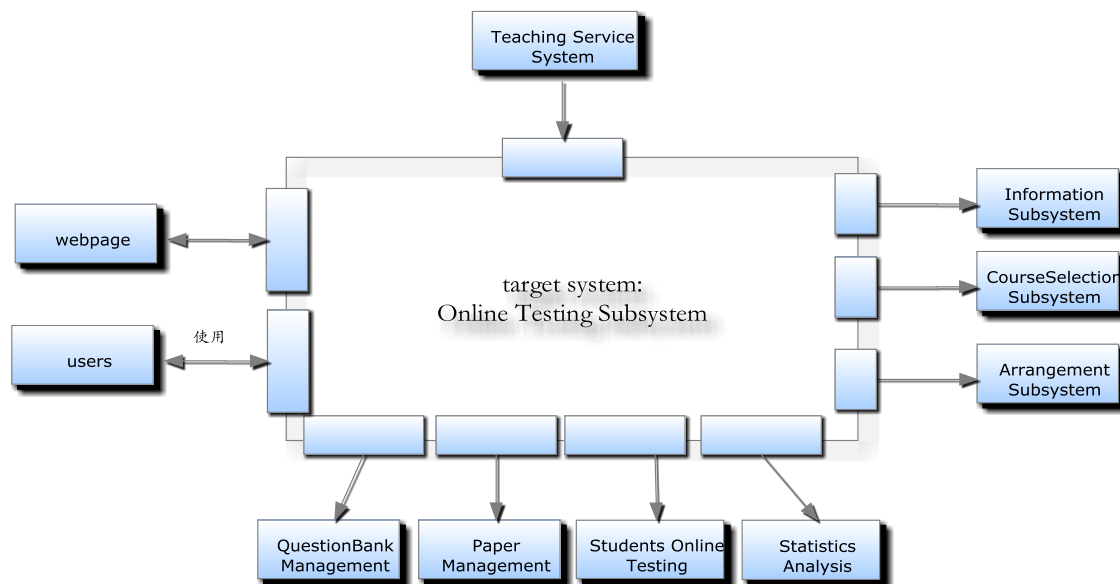


Figure 3 ACD

从上图可见，本系统需要用到信息管理子系统、排课子系统和选课子系统的接口来获取用户权限、教师任课情况和学生选课情况。

从这三个子系统中获取信息的操作主要封装在 `AccountControl` 类来进行，该信息的获取是在用户登录后进入我们的子系统时获取。

本系统将调用这三个子系统提供的接口进行获取信息。这部分可以一起测试。

6.1 信息管理子系统

提供已登录用户的身份及权限。这信息可以由登录我们的子系统后显示的界面来判断：

教师登录：显示教师该学期所任课程列表；

学生登录：显示学生该学期所上课程列表；

管理员/系统管理员：显示所有教师及其任课列表。

6.2 排课子系统

提供课堂及其任课教师的对应，以及课程上课时间、教室的信息。

6.3 选课子系统

提供学生和课堂的对应关系。

6.4 测试用例

No.	41
测试功能	教师登录
操作步骤	1) 用教师的账号登录 2) 点击导航栏进入在线测试子系统
操作数据	用户 ID: teacher 密码: teacher
预期结果	显示该教师本学期所任课程, 以及其上课时间和地点
实际结果	

No.	42
测试功能	学生登录
操作步骤	1) 用学生的账号登录 2) 点击导航栏进入在线测试子系统
操作数据	用户 ID: student 密码: student
预期结果	显示该学生本学期课表, 以及其上课时间和地点
实际结果	

No.	43
测试功能	管理员登录
操作步骤	1) 用管理员的账号登录 2) 点击导航栏进入在线测试子系统
操作数据	用户 ID: admin

	密码: admin
预期结果	显示本学期所有课堂信息
实际结果	

No.	44
测试功能	系统管理员登录
操作步骤	1) 用系统管理员的账号登录 2) 点击导航栏进入在线测试子系统
操作数据	用户 ID: sysadmin 密码: sysadmin
预期结果	显示本学期所有课堂信息
实际结果	

7 测试环境配置要求

7.1 硬件配置

1. 服务端：

最低配置：Intel 奔 4 处理器，1G 内存， 10M 网卡，10M 带宽

推荐配置：Intel 双核处理器，2G 内存，10M 网卡，10M 带宽

2. 客户端：

最低配置：Intel 奔 4 处理器，512M 内存， 10M 网卡，1M 带宽

推荐配置：Intel 双核处理器，2G 内存，10M 网卡，2M 带宽以上

7.2 软件配置

1. 服务端：

操作系统：Win7

服务器：Apache

数据库：MySQL

2. 客户端：

操作系统：Win7

浏览器：IE 8.0 及以上、Chrome、Firefox