

# 浙江大学

## 测试报告



软件工程课程设计：教学管理平台

黎维瀚、金连源、殷俊麟

1 引言.....	3
1.1 编写目的.....	3
1.2 背景.....	3
1.3 定义.....	3
1.4 参考资料.....	4
2 测试概要.....	4
3 面向对象测试.....	5
3.1 系统整体架构.....	5
3.2 具体类测试.....	6
3.2.1 单元测试.....	6
3.2.2 类模型一致性测试.....	9
4 功能验证测试.....	12
4.1 登录注册模块.....	12
4.2 课程管理模块.....	12
4.3 作业管理模块.....	13
5 边界测试.....	15
5.1 登录注册模块.....	15
5.2 课程管理模块.....	15
5.3 作业管理模块.....	16
6 压力测试.....	16
7 用户接口测试.....	17
7.1 登录界面.....	17
7.2 注册界面.....	17
7.3 主界面.....	17
7.4 课程界面.....	18
7.5 添加作业界面.....	18
7.6 完成作业界面.....	19
8 对软件功能的结论.....	19
8.1 登录注册模块.....	19
8.2 课程管理模块.....	19
8.3 作业管理模块.....	19
9 分析摘要.....	19
9.1 能力.....	19
9.2 限制.....	20
10 测试资源消耗.....	20

## 1 引言

### 1.1 编写目的

软件需求规则说明书描述了“教学管理系统”的软件功能性需求和非功能性需求。这一文档旨在对开发人员的工作有一个总体的评估,以及对测试计划文档中测试人员的工作进行评估,还有对最后产品的质量性能的评测。

### 1.2 背景

目前在浙江大学计算机科学与技术学院软件工程专业,专业课程的作业不论是理论作业还是实践大程,大部分都是以电子版的方式提交的,便于老师收取作业和查验大程,也提升了学生写作业的效率并免去了打印的麻烦,和将来进入工作岗位的环境也更为相似。学生每学期都有十门左右的专业课,因此学生需要做好各门课程的作业提交管理。

然而,很多课程选用不同的课程网站或是使用邮件提交作业的方式。使用邮件提交作业存在邮件丢失的可能,而且从实际情况来看常常有同学在发邮件的时候忘记添加附件导致无效发送而错过提交期限。同学们提交不同的课程作业需要学习使用不同的课程网站,甚至可能因为兼容性问题需要为了某些网站使用自己的非常用浏览器,网站时钟与实际时钟也会有不同误差容易导致错过期限。切换不同的网站不仅需要记住不同的密码,还需要自己管理不同课程的时间期限,使得同学们管理作业难度增大、容易混乱。

对于老师和助教来说,因为邮件发送问题导致错过期限令他们也很为难,并且通过邮件提交的作业也不利于管理和反馈。对于课程网站,如果老师任教不同课程,不同课程组选用了不同的网站,老师也需要使用不同的课程管理方式。老师常常也会受制于课程网站的一些功能性缺陷导致无法完全按照自己的意愿来实施。

为了提高教学水平,让教学双方更加方便,我们构思做一个集教学、学习、作业于一体的网站。教学管理系统是整个学校教育系统的重要部分,学校教务系统仅仅解决的是学生与老师选课的问题,而该网站可以解决具体课程的实施问题,是每位老师、每位学生的刚需。

### 1.3 定义

**功能测试 (Functional Testing):** 也称为行为测试 (Behavioral Testing), 根据产品特征、操作描述和用户方案, 测试一个产品的特性和可操作行为以确定它们满足设计需求。本地化软件的功能测试, 用于验证应用程序或网站对目标用户能正确工作。使用适当的平台、浏览器和测试脚本, 以保证目标用户的体验将足够好, 就像应用程序是专门为该市场开发的一样。

**边界测试 (Boundary Testing):** 边界测试用来探测和验证代码在处理极端的或偏门的情况时会发生什么。

**压力测试 (Stress Testing):** 软件压力测试是一种基本的质量保证行为, 它是每个重要软件测试工作的一部分。软件压力测试的基本思路很简单: 不是在常规条件下运行手动或自动

测试，而是在计算机数量较少或系统资源匮乏的条件下运行测试。通常要进行软件压力测试的资源包括内部内存、CPU 可用性、磁盘空间和网络带宽。

**接口测试 (Interface Communication Testing):** 接口测试的目的是测试接口 (外部的或内部的), 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。

**边界值分析 (Boundary Value Analysis, BVA):** 边界值分析法就是对输入或输出的边界值进行测试的一种黑盒测试方法。通常边界值分析法是作为对等价类划分法的补充, 这种情况下, 其测试用例来自等价类的边界。

## 1.4 参考资料

《软件设计文档国家标准》

《软件工程项目开发文档范例》

《Software Requirements edition2》Karl E. Wiegers

《软件需求》刘伟琴、刘洪涛 译

## 2 测试概要

结合前期的《软件需求规格说明书》和《软件工程总体设计报告》所确定的功能模块, 以及测试本身所设计到的方面, 拟将从如下角度对该软件做出详细的测试。在接下来的测试文档里面, 会以各种功能模块进行测试, 在模块里面, 会涵盖表中所示的测试内容。

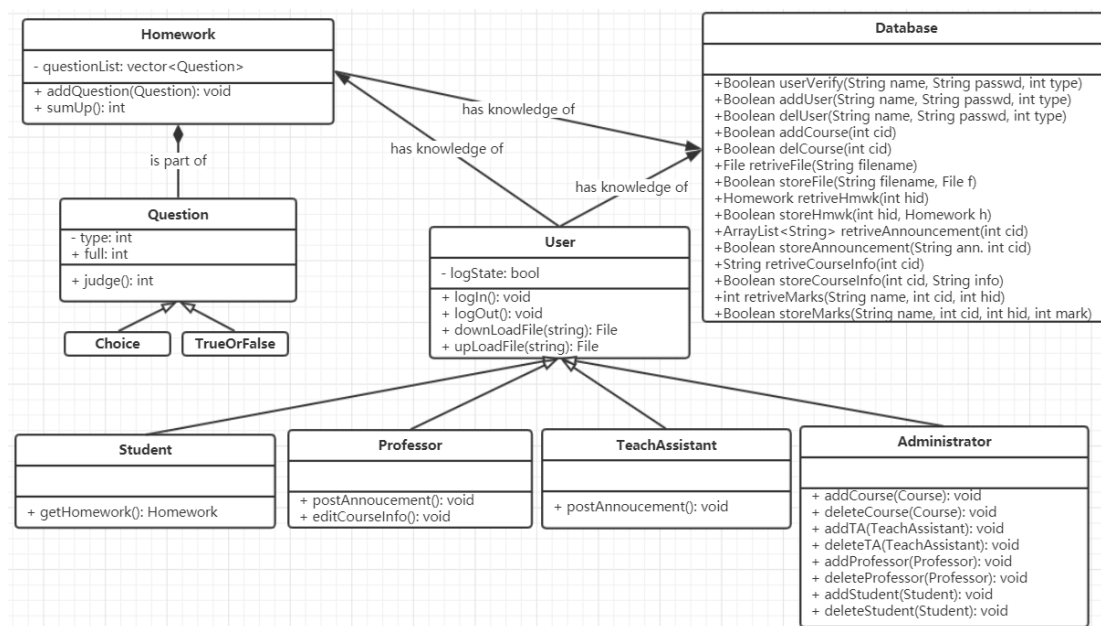
测试项目名称	测试目的	测试内容
功能测试	针对具体实现测试每个模块功能是否正常	数据库类 用户类 作业类 问题类
功能验证测试	利用黑盒测试系统功能是否齐全, 各个功能是否正确执行	登录 注册 修改课程介绍 添加课程公告 生成作业 完成作业 上传文件 在线阅读文件 下载文件
边界测试	测试程序对边界情况是否正确处理	登录 注册 修改课程介绍 添加课程公告

		生成作业 完成作业 上传文件 下载文件
压力测试	测试系统在高负载情况下的功能和性能的承受情况	登录 注册 修改课程介绍 添加课程介绍 生成作业 完成作业 上传文件 在线阅读文件 下载文件
用户接口测试	测试用户能否通过网页界面完成想要执行的操作	登录界面 注册界面 主界面 课程子界面 作业子界面

### 3 面向对象测试

#### 3.1 系统整体架构

教学管理系统对应的类图如下：



在本系统里，用户类是基类，它的子类分别代表了不同的角色；为了管理好系统里的作业，这里设置了作业类。作业类自然会包含问题类，而问题又分为选择题和判断题两类（暂

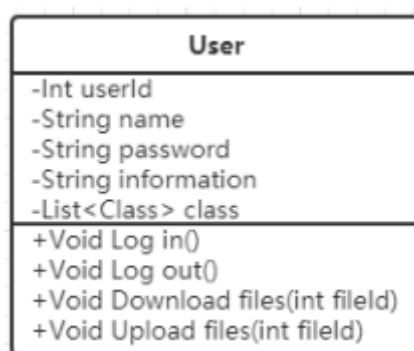
时不考虑其他题型)。另外，课程也是本系统较为重要的分析类，但是考虑到课程的信息大多储存在数据库里，而对课程信息的访问大多都借由其他类来完成，并不需要一个专门的类来储存课程的属性和方法，所以这里就不再设置课程类。文件在本系统当中也很重要，但也因为与课程类同样的原因，没有单独设置文件类。在和数据库打交道的时候，数据都必须通过一个统一的接口类 **Database**，这样有助于后期的维护与功能拓展。

面向对象测试主要就是根据上面的类图，对其中的类逐一进行功能测试。

## 3.2 具体类测试

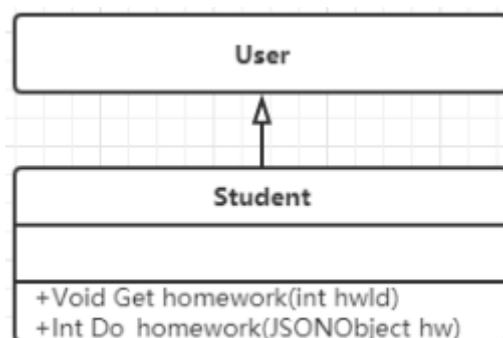
### 3.2.1 单元测试

用户类：



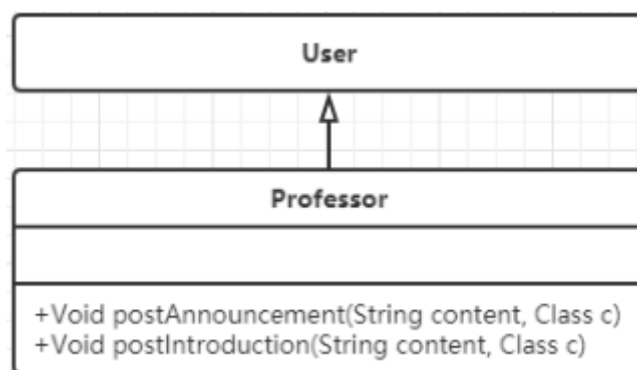
测试内容	测试结果
用户登录后用户状态	通过
用户登出后用户状态	通过
下载文件的文件结果	通过
上传文件后的后端数据	通过
各功能前置条件	通过

学生类：



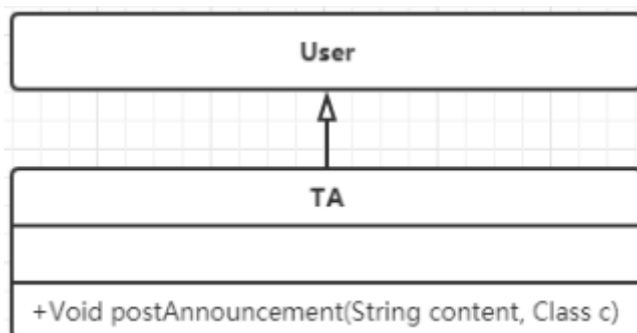
测试内容	测试结果
拿取指定作业后的网页返回	通过
提交作业后的后端数据	通过
各功能前置条件	通过

教师类



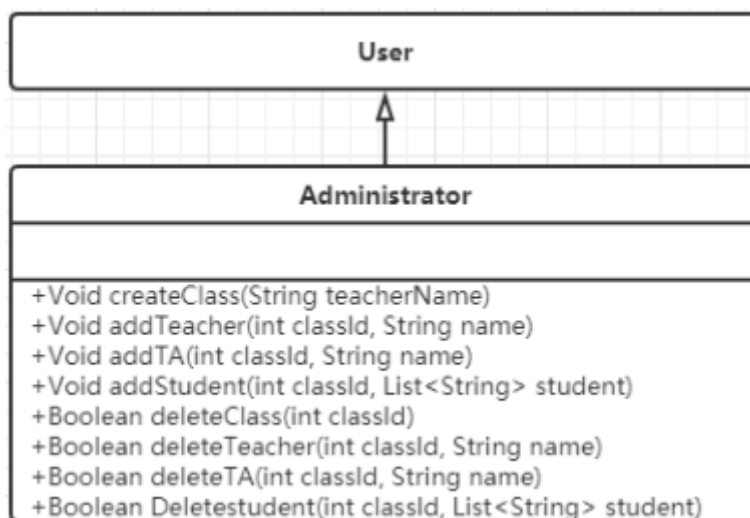
测试内容	测试结果
贴出公告后的后端数据	通过
更改课程介绍后的后端数据	通过
各功能前置条件	通过

助教类:



测试内容	测试结果
贴出公告后的后端数据	通过
各功能前置条件	通过

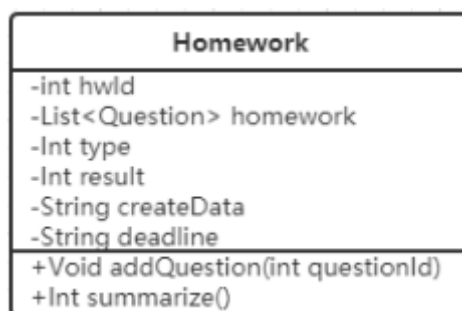
管理员类:



测试内容	测试结果
------	------

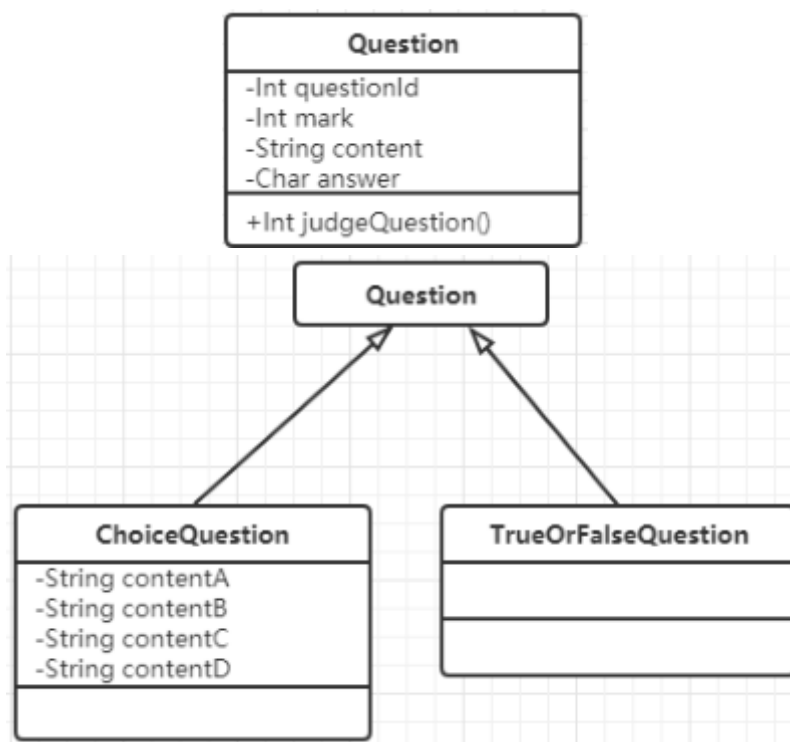
创建课程后的数据库数据	通过
删除课程后的数据库数据	通过
添加教师后的数据库数据	通过
删除教师后的数据库数据	通过
添加助教后的数据库数据	通过
删除助教后的数据库数据	通过
批量添加学生后的数据库数据	通过
批量删除学生后的数据库数据	通过

作业类



测试内容	测试结果
添加问题后的后端数据	未通过，该模块还存在问题，部分功能未实现
作业总评后的输出	未通过，理由同上
各功能前置条件	未通过，理由同上

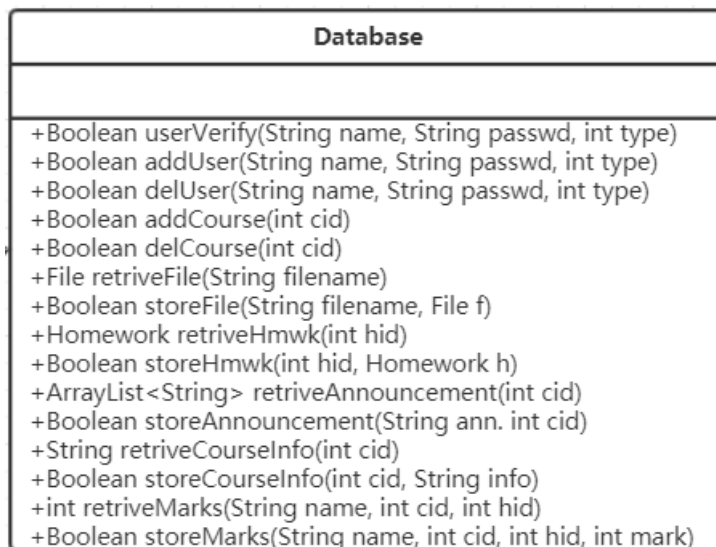
问题类（含选择题类和判断题类）





测试内容	测试结果
评判问题的得分输出	未通过，因作业系统还有问题
各功能前置条件	未通过

数据库接口类



测试内容	测试结果
用户信息验证结果	通过
添加用户后的数据库数据	通过
删除用户后的数据库数据	通过
创建课程后的数据库数据	通过
删除课程后的数据库数据	通过
取到文件的输出文件	通过
储存文件的数据库数据	通过
取到课程公告的输出字符串	通过
储存课程公告的数据库数据	通过
取到课程介绍的输出字符串	通过
储存课程介绍的数据库数据	通过
取到作业的网页数据	未通过
储存作业的数据库数据	未通过
取到作业成绩的数据	未通过
储存作业成绩的数据库数据	未通过

### 3.2.2 类模型一致性测试

为了确保类与类之间也可以正常合作，还需要对所有类的 CRC 模型进行测试。下面分别列出来针对每一个类的 CRC 模型和对应需要测试的项目。

用户类：重点检查登录、登出之后数据库中的登录状态变化，以及下载、上传文件之后数据库内文件数据的变化。

<b>类名：User</b>	
<b>编号：CLASS-1</b>	
<b>描述：使用这个系统的所有角色，包括学生、教师、助教、管理员。</b>	
<b>功能</b>	<b>合作类</b>
登录进入系统	Database
登出系统	Database
下载一个文件到本地	Database
上传一个文件到服务器	Database

学生类：需要检查调用“取到作业”的方法后返回的作业对象是否符合方法参数的要求；检查“提交作业”之后，传给后端的作业和问题对象的数据是否与用户的预期数据相符。

<b>类名：Student</b>	
<b>编号：CLASS-2</b>	
<b>描述：使用该系统的学生角色，继承自 User 类。</b>	
<b>功能</b>	<b>合作类</b>
从服务器取到作业	Database, Homework
完成作业并提交	Database, Homework, Question

教师类：检查发布课程公告和更新课程信息之后数据库内对应数据的变更情况；需要检查新建作业之后，新建出来的作业和问题对象是否符合教师的预期，数据库内的对应数据是否有正确更新。

<b>类名：Professor</b>	
<b>编号：CLASS-3</b>	
<b>描述：使用该系统的教师角色，继承自 User 类。</b>	
<b>功能</b>	<b>合作类</b>
发布课程公告	Database
编辑课程信息	Database
新建作业	Database, Homework, Question

助教类：检查发布课程公告之后数据库内对应数据的变更情况。

<b>类名：TeachAssistant</b>	
<b>编号：CLASS-4</b>	
<b>描述：使用该系统的助教角色，继承自 User 类。</b>	
<b>功能</b>	<b>合作类</b>
发布课程公告	Database

管理员类：需要检查对用户或者课程进行增删改查操作以后，数据库的更改是否符合预期，另外还需要重点检测数据库的一致性问题。

<b>类名: Administrator</b>	
<b>编号: CLASS-5</b>	
<b>描述: 使用该系统的管理员角色, 继承自 User 类。</b>	
<b>功能</b>	<b>合作类</b>
添加课程	Database
删除课程	Database
注册助教	Database, TeachAssistant
注销助教	Database, TeachAssistant
注册教师	Database, Professor
注销教师	Database, Professor
注册学生	Database, Student
注销学生	Database, Student

作业类: 检查添加问题前后问题对象的变化情况; 合计一次作业的总分之后, 该作业的总分是否与各问题得分的总和一致。

<b>类名: Homework</b>	
<b>编号: CLASS-6</b>	
<b>描述: 代表该系统中的一次作业, 可能会包含若干判断题和选择题。</b>	
<b>功能</b>	<b>合作类</b>
添加问题	Question
合计一次作业的总分	Question

问题类 (含选择题类和判断题类): 无协作者。

<b>类名: Question (包括子类 Choice 和 TrueOrFalse)</b>	
<b>编号: CLASS-7</b>	
<b>描述: 代表一道题, 可能是判断题或者选择题</b>	
<b>功能</b>	<b>合作类</b>
评判该问题的答案	

数据库接口类: 检查各种对数据库的操作, 以及各合作类的属性变化是否满足用户预期; 检查数据库在操作前后的一致性。

<b>类名: Database</b>	
<b>编号: CLASS-8</b>	
<b>描述: 上层模块和数据库之间的接口类</b>	
<b>功能</b>	<b>合作类</b>
对用户的增删改查	Professor, TeachAssistant, Student, Administrator
对课程公告和课程介绍的增改	
对作业得分的读取与存储	Homework

## 4 功能验证测试

这一章主要针对系统的各项基本功能分模块进行测试。

### 4.1 登录注册模块

功能名称	输入	预期输出	实际输出
登录	正确的用户名、密码、用户类型	直接跳转到总主界面	与预期输出相符
登录	错误的用户名 (或密码或用户类型)	在登录框下方会显示出 登录失败的提示信息	与预期输出相符
登出	点击登出按钮	直接跳转到登录界面	与预期输出相符
注册	管理员输入与原有数据库数据 不冲突的用户名、密码、类型或 者课程信息	在注册框下方会显示出 注册成功的提示信息	与预期输出相符
注册	管理员输入与原有数据库数据 相冲突的用户名、密码、类型或 者课程信息	在注册框下方会显示出 注册失败的提示信息	与预期输出相符
注册	非管理员登录后想要注册	不应在系统内的任何页 面显示注册的链接	与预期输出相符

### 4.2 课程管理模块

功能名称	输入	预期输出	实际输出
进入班级	点击主界面中的班级链接	直接跳转到班级主界面	与预期输出相符
修改课程信息	教师输入新的课程信息， 点击提交	弹出“提交成功”的提示 窗，点击确定后回到班 级主界面，主界面上的 课程信息已经更新	与预期输出相符
修改课程信息	非教师用户希望输入新的 课程信息	不应在该课程内的任何 页面显示修改课程信息 的链接	与预期输出相符
添加课程公告	教师、助教输入公告内容， 点击发布	弹出“提交成功”的提示 窗，点击确定后回到班 级主界面，主界面上的 课程公告一栏已经把最	与预期输出相符

		新添加的公告放在列表顶端	
添加课程公告	学生、管理员希望发布课程公告	不应在该课程内的任何页面显示添加课程公告的链接	与预期输出相符
查看公告全文	用户在课程公告一栏中选取想要查看的公告，点击其链接	弹出新的窗口，里面显示该公告的全文	与预期输出相符
上传课件	教师、助教点击“上传课件”的按钮，在弹出的文件浏览器中选择好本地文件之后，点击“发送”按钮	发送过程中，页面会实时显示发送进度，如果发送超时则显示“发送超时”；如果发送成功则显示“发送成功”，并且教师、助教和学生在该课程主页中都可以看到该文件的名称和相关链接	与预期输出相符
上传课件	学生、管理员希望发送本地文件	不应在该课程内的任何页面显示上传课件的链接	与预期输出相符
在线预览课件	学生、教师、助教点击想要查看的课件的“在线预览”按钮	浏览器弹出一个新的窗口，并在此窗口中显示课件（PDF 格式）的全部内容	与预期输出相符
在线预览课件	管理员希望在线预览某课件	不应在该课程内的任何页面显示文件的“在线预览”按钮	与预期输出相符
下载课件	学生、教师、助教点击想要查看的课件的“下载”按钮	浏览器开始下载对应文件，下载的效果依赖于浏览器的选择	与预期输出相符
下载课件	管理员希望下载某课件	不应在该课程内的任何页面显示文件的“下载”按钮	与预期输出相符

### 4.3 作业管理模块

功能名称	输入	预期输出	实际输出
------	----	------	------

添加作业	教师点击“添加作业”按钮	系统自动跳转到添加作业的界面	。
添加作业	非教师希望添加作业	不应在该课程内的任何界面显示“添加作业”的按钮	与预期输出有一定差距
添加作业	教师在添加作业界面中点击“新建判断题”或者“新建选择题”的按钮	界面中会自动弹出判断题或者选择题的模板：判断题给出一个字符串输入框；选择题给出一个题干字符串输入框和四个选项字符串输入框	与预期输出有一定差距
添加作业	教师输入完一个问题的题目的内容后，在任何非输入框出左键单击鼠标	该问题的输入框消失，进入预览状态	与预期输出相符
添加作业	教师在题目字符串的某处左键单击鼠标	该问题的输入框重新出现，原有字符串保留在输入框内，进入编辑状态	与预期输出相符
添加作业	教师在某道题后点击“删除”按钮	该问题被删除并不再在该界面内显示	与预期输出相符
添加作业	教师在添加作业界面中选择提交作业的截止日期和时间	界面自动更新该作业的截止日期和时间，并显示出来	与预期输出相符
添加作业	教师在添加作业界面点击“保存并发布”按钮	弹出显示“操作成功”的提示框，点击确定后系统自动退回到课程主界面。此时教师、助教、学生均可在课程主界面上看到新的作业链接及截止日期和时间。	与预期输出有差距，功能不完全正常
拿取作业	学生在课程主界面中点击某作业的链接	在新的标签页中显示作业的HTML文件	与预期输出有一定差距，因为作业模块还有部分功能缺失
拿取作业	非学生用户希望拿取作业	不应在该课程内的任何界面显示任何作业的链接	与预期输出有差距
提交作业	学生完成作业之后点击“提交作业”按钮	弹出显示“提交成功”的提示框，点击确定后系统自动退回到课程主界面，同时可以在对应的作业处发现状态从未提交变成已提交	与预期输出有差距

评价作业	学生按时提交的作业	得分与学生答对的问题的分值之和相等，并显示在学生对应的作业一栏中	与预期输出有差距
评价作业	学生未按时提交的作业	得分在学生答对的问题的分值之和的基础上，还要减去延期导致的惩罚分值，并显示在学生对应的作业一栏中	与预期输出有差距

## 5 边界测试

本小节主要针对各项功能的边界输入进行测试，以便确保系统的鲁棒性。

### 5.1 登录注册模块

功能名称	输入	预期输出	实际输出
登录	错误的用户名 (或密码或用户类型)	在登录框下方会显示出登录失败的提示信息	与预期输出相符
登录	某一栏信息空出	在登录框下方会显示出信息缺少的提示信息	与预期输出相符
注册	管理员输入与原有数据库数据相冲突的用户名、密码、类型或者课程信息	在注册框下方会显示出注册失败的提示信息	与预期输出相符

### 5.2 课程管理模块

功能名称	输入	预期输出	实际输出
修改课程信息	未做任何改动就点击提交	弹出“提交成功”的提示窗，点击确定后回到班级主界面，但内容没有变化	与预期输出相符
修改课程信息	提交内容为空	弹出“内容不能为空”的提示窗，点击确定后回到修改课程信息的界面	与预期输出相符
添加课程公告	提交内容为空	弹出“内容不能为空”的提示窗，点击确定后回到编辑课程公告的界面	与预期输出相符

上传课件	文件容量大于系统能够承受的限度	弹出“文件容量过大”的提示窗，点击确定后回到课程主界面	与预期输出相符
上传文件	传输过程中断网	弹出“网络环境变化”的提示窗，点击确定后回到课程主界面，上传成功的那一部分数据放弃	与预期输出相符

### 5.3 作业管理模块

功能名称	输入	预期输出	实际输出
添加作业	在存在空输入框的情况下点击“保存并发布”	系统会停留在添加作业界面内，并在所有空输入框的旁边用红色记号标注，提醒教师添加字符串	与预期输出不相符，未出现相应输出
添加作业	在没有添加任何题目的情况下点击“保存并发布”	系统会停留在添加作业界面内，并用红色字体显示“请添加题目”的提示信息	与预期输出不相符，未出现相应输出
添加作业	在没有指定截止日期的情况下点击“保存并发布”	系统会停留在添加作业界面，并用红色字体显示“请设置截止日期和时间”的提示信息	与预期输出不相符
提交作业	在存在未回答问题的情况下点击“提交作业”	弹出“有部分问题尚未回答，是否确定提交？”的提示框，点击确定则执行提交操作；点击取消则退回到完成作业的界面，并用红色标记显示未完成的题目	与预期输出不相符

## 6 压力测试

下面是当服务端处于高负载运行的情况下做出的测试。

功能名称	输入	输出
登录	正常登录	系统运行正常
登出	正常登出	系统运行正常
注册	正常注册	系统运行正常
进入课程页面	正常进入课程页面	系统运行正常
修改课程说明	正常修改课程说明	系统运行正常



添加课程公告	正常添加课程公告	系统运行正常
上传课件	正常上传课件	系统运行正常
在线预览课件	正常在线预览课件	系统运行正常
下载课件	正常下载课件	系统运行正常
添加作业	正常添加作业	系统运行不正常
拿取作业	正常拿取作业	系统运行不正常
提交作业	正常提交作业	系统运行不正常
评判作业	正常评判作业	系统运行不正常

## 7 用户接口测试

本小节主要针对系统内的几个关键网页的用户接口进行测试，也就是前端设计测试，以检测用户与网页的交互是否足够简便顺畅。

### 7.1 登录界面

功能名称	预期操作	实际操作
输入用户名、密码和用户类型	用户操作方便	与预期相符
登陆成功时将登陆结果展示出来	用户易于理解	与预期相符
登陆失败时将登陆结果展示出来	用户易于理解	与预期相符

### 7.2 注册界面

功能名称	预期操作	实际操作
管理员输入注册信息（用户、课程等）	用户操作方便	与预期相符
注册成功时将登陆结果展示出来	用户易于理解	与预期相符
注册失败时将登陆结果展示出来	用户易于理解	与预期相符

### 7.3 主界面

功能名称	预期操作	实际操作
显示用户基本信息	用户易于查看自己的信息	与预期相符
非管理员用户找到制定的课程并进入	用户易于操作	与预期相符
管理员想进入某课程	用户不能找到该按钮	与预期相符
管理员鼠标左键单击注册按钮	用户易于找到该按钮	与预期相符
非管理员想要进入注册界面	用户不能找到该按钮	与预期相符

鼠标左键单击登出按钮	用户易于找到该按钮	与预期相符
------------	-----------	-------

## 7.4 课程界面

功能名称	预期操作	实际操作
查看课程介绍	用户易于找到该处	与预期相符
教师编辑课程介绍	用户易于找到该按钮	与预期相符
非教师用户向编辑课程介绍	用户不能找到该按钮	与预期相符
查看并点击课程公告	用户易于找到此处并点击	与预期相符
教师、助教添加课程公告	用户易于找到该按钮	与预期相符
学生、管理员想添加课程公告	用户不能找到该按钮	与预期相符
用户查看课件列表	用户易于找到该处	与预期相符
用户在线预览某课件	用户易于找到该按钮	与预期相符
用户下载某课件	用户易于找到该按钮	与预期相符
教师、助教进入上传课件窗口	用户易于找到该按钮并操作	与预期相符
学生、管理员想上传课件	用户不应找到该按钮	与预期相符
上传课件时的进度条显示	进度条显示良好	与预期相符
用户查看作业列表(学生处还需看到每项作业的提交状态和得分)	用户易于找到该处	与预期不相符
教师添加作业	用户易于找到该按钮	与预期相符
非教师用户想添加作业	用户不能找到该按钮	与预期相符
学生拿取作业	用户易于找到该按钮	与预期不相符
非学生用户想拿取作业	用户不能找到该按钮	与预期不相符
退回到主界面	用户易于找到该按钮	与预期相符
鼠标左键单击登出按钮	用户易于找到该按钮	与预期相符

## 7.5 添加作业界面

功能名称	预期操作	实际操作
添加题目	用户易于找到该按钮	与预期相符
编辑题目	用户易于操作	与预期相符
删除题目	用户易于操作	与预期不相符, 还未完成
查看并设置截至日期和时间	用户易于找到该处并操作	与预期不相符, 还未完成

提交出错时的提示窗显示	用户易于根据提示找到并改正错误原因	与预期不相符, 还未完成
退回到课程界面	用户易于找到该按钮	与预期相符

## 7.6 完成作业界面

功能名称	预期操作	实际操作
选择题目答案	用户易于操作	与预期相符
放弃提交	用户易于找到该按钮	与预期相符
有题目未做时提交的弹窗显示	用户易于根据提示找到未做题目	与预期不相符

## 8 对软件功能的结论

### 8.1 登录注册模块

该模块实现了用户登陆登出和管理员注册用户和课程信息的功能。

经过测试, 功能正常, 在性能上具有一定的稳定性和鲁棒性, 并且与用户交互界面友好。

### 8.2 课程管理模块

该模块实现了用户与课程对象的一系列操作, 比如课程信息的查看、修改, 课程公告的查看、添加, 课件的上传、在线预览、下载等等。

经过测试, 功能正常, 在性能上并发性不高, 稳定性较强, 与用户交互界面良好。

### 8.3 作业管理模块

该模块实现了用户与作业的一系列操作, 包括新建作业、编辑作业、拿去作业、完成并提交作业、评判作业等等。

经过测试, 功能正常, 在性能上并发性不高, 稳定性较强, 与用户交互界面良好。

## 9 分析摘要

### 9.1 能力

经过上述面向对象测试、功能测试、边界测试、压力测试和用户接口测试, 本系统的绝大部分预定功能都已经得到了正确的实现, 并且能够应对各种边界输入, 具有一定的稳定行和鲁棒性, 也基本达到了用户需求。

## 9.2 限制

本系统在应对高并发方面的能力有限，并且在功能上还有许多可拓展空间，比如在作业管理系统中增加填空题和主观题等题型、教师和助教对作业评分的核查与修改、助教在教师的授权下新建作业、修改课程说明等等，在后期优化时都可以考虑增加这些功能。

## 10 测试资源消耗

我们测试时，客户端与服务端（含数据库）都部署在自己的 PC 机上，所以硬件配置比较低，以后有机会的话，可以考虑把服务端和数据库放在云端，以提高系统的性能。