



# 2020 秋冬 软件需求工程 软件工程管理

G22

测试计划

组长：张溢弛 3180103772

组员：张 琦 3180103162

聂俊哲 3180103501

康大凯 3180105501

潘凯航 3180103812

李 楠 3180103845

# 目 录

1. 简介.....	4
1.1 相关术语与简称.....	4
1.2 参考文献和资料.....	4
2.测试目标.....	5
2.1 测试包含.....	5
2.2 测试排除.....	6
3.测试方法.....	7
3.1 测试识别与理由.....	7
3.2 测试内容.....	7
3.2.1 构建验证测试.....	7
3.2.2 功能测试.....	7
3.2.3 非功能性测试.....	11
3.2.4 回归测试.....	11
3.2.5 集成测试.....	11
3.3 自动化测试策略.....	12
3.4 测试指标.....	12
3.5 测试缺陷管理.....	13
3.6 测试报告.....	13
4 准入准出条件.....	14
4.1 测试准入条件.....	14
4.2 测试准出条件.....	14
4.3 暂停和恢复标准.....	14
5.测试环境.....	15
5.1 测试硬件环境.....	15
5.2 测试软件环境.....	16
6.人员分配与职责安排.....	17
6.1 人员和角色.....	17
6.2 人员配置和培训需求.....	18

7.阶段性里程碑.....	19
8.其他关键信息.....	20
8.1 风险 .....	20
8.2 依赖 .....	20
8.3 假设 .....	21
8.4 约束 .....	21

# 1.简介

## 1.1 相关术语与简称

- 软件质量保证 Software Quality Assurance (SQA)
- 构建测试验证 Build Verification Testing(BVT)
- 黑盒测试 Black Box Testing
- 功能性测试 Functionality Testing
- 回归测试 Regression Testing
- 集成测试 Final Integrated Build Testing

## 1.2 参考文献和资料

- [1] 《软件工程——实践者的研究方法》，Roger S.Pressman，机械工业出版社
- [2] 《软件需求（第三版）》，Karl Wieggers, Joy Beatty，清华大学出版社
- [3] 《软件工程开发国家标准》
- [4] [G22] “在线教学系统系统”项目计划书
- [5] [G22] “在线教学系统系统”可行性分析报告
- [6] [G22] “在线教学系统系统”项目章程
- [7] [G22] “在线教学系统系统”质量保证计划
- [8] [G22] “在线教学系统系统”需求工程计划
- [9] [G22] “在线教学系统系统”前景与范围文档
- [10] [G22] “在线教学系统系统”需求规格说明书
- [11] [G22] “在线教学系统系统”系统设计计划
- [12] [G22] “在线教学系统系统”系统编码与事先计划
- [13] [G22] “在线教学系统系统”需求变更控制会议规程
- [14] [G22] “在线教学系统系统”需求变更计划
- [15] [G22] “在线教学系统系统”培训计划

## 2.测试目标

### 2.1 测试包含

- 公共页面
  - 网站的主页
  - 网站的公开课程页面
  - 网站的帮助页面
- 用户信息模块
  - 用户个人信息的查看和修改
  - 用户的权限管理
  - 用户修改密码
  - 用户的登录和注册
- 课程信息页面
  - 用户查看全部课程
  - 用户搜索课程
  - 用户查看课程的详细信息
  - 用户进入课程
  - 管理员同步教务系统与在线教学系统的课程信息
- 通知公告模块
  - 查看发布的通知
  - 教师和助教发布新的通知
- 课程作业模块
  - 学生查看作业
  - 学生提交作业
  - 老师布置作业
  - 老师修改作业
  - 老师批改作业
  - 老师处理成绩申诉
  - 老师创建班级分组

- 老师查看分布信息
- 老师添加组员
- 学生查看小组信息
- 课程资料模块
  - 学生下载资料
  - 老师上传资料
  - 老师更新资料
  - 老师删除上传的资料
- 课程讨论模块
  - 用户在讨论区发布和删除帖子
  - 用户在帖子下面评论和回复

## 2.2 测试排除

- 测试和考试模块
  - 教师布置小测试
  - 学生回答小测试的题目
  - 系统评定小测试成绩
- 题库模块
  - 教师往题库中添加题目
  - 教师往题库中删除题目
- 在线实验教学模块
  - 学生进行在线的实验
  - 学生进行在线代码测试点判分

## 3.测试方法

### 3.1 测试识别与理由

本系统的题库模块和在线实验教学模块暂时没有实现，优先级较低，考虑工期紧张的情况下或许会选择不实现该功能。测试模块和作业模块的功能相近，正在开发中，因此还不需要进行测试。

其余的模块比如公共信息模块、用户管理模块、课程信息模块、课程分布管理模块、资料管理模块、作业模块、课程讨论模块基本已经开发完毕，将用于本次测试过程中完成测试。

### 3.2 测试内容

#### 3.2.1 构建验证测试

构建验证测试将根据用户手册对功能进行检查，复查报告库中的可能存在的全部缺陷，以及对本在线教学系统的 RELEASE1.0 版本进行安装、配置和测试。

我们将设定一系列的测试用例，这些测试用例是确保应用程序稳定并可以进行全面测试的核心功能测试用例，如果构建验证测试失败就应该让开发人员进行 bug 的修复和处理，并重新发布新的系统版本。

#### 3.2.2 功能测试

功能测试的目标是检查系统中是否正确实现了所有的功能，以及这些功能是否和需求相符合，测试人员将依据需求文档，按照等价类划分，边界值分析等方法设计测试用例，并对各个功能模块进行测试。主要的模块和需要进行测试的功能有如下几个

##### 3.2.2.1 公共页面模块

公共页面主要包含登陆界面、网站首页和帮助信息页面等三个子模块，主要的功能有：

- 登陆界面
  - 对于所有人，可以输入账号密码登录在线教学系统，同时对于忘记密码的用户可以

找回密码

- 同时，也可以选择不输入账号而直接使用游客权限访问
- 网站首页
  - 对于所有用户，在线教学系统的网站首页将展示一系列名师名课，用户可以点击并查看，同时还有开发团队的详细信息
  - 此页面所有用户拥有的权限和可以执行的功能相同
  - 同时所有用户可以通过外部链接进入与本网站合作的在线实验教学网站和在线编程作业测试网站（PTA）
- 帮助信息页面
  - 所有用户都可以查看到各种角色，包括教师、管理员、学生、助教、游客等等对应的操作指南和帮助信息，可以学习并掌握如何使用和操作这个在线教学系统，并且介绍了本网站的基本功能和架构图
  - 此页面所有用户拥有的权限和可以执行的功能相同

### 3.2.2.2 个人信息模块

个人信息模块主要包含个人信息的呈现和密码的修改，个人信息的修改等操作，对于不同的用户具体表现为：

- 对于游客，不能查看自己的个人信息，点击进入个人信息页面的时候呈现出的是“游客无法查看个人信息”的提示
- 对于老师，该页面可以查看个人信息，包括姓名，教职工 ID，年龄，所教授课程，个人简介等信息，并且老师可以修改自己的个人信息和简介，这部分的内容将会展示在课程页面和首页中
- 对于学生，可以查看个人信息，包括姓名，学号，邮箱，个人简介等，并可以看到自己所学的所有课程
- 所有用户可以在个人信息页面的子页面中进行密码的修改和重设



### 3.2.2.3 公开课程模块

公开课程模块是所有类型用户可以看到并访问的模块，主要展示一些面向所有用户的精品课程，并提供一定的课程介绍和课程资源，所有用户，包括游客都有权限进行公开课程的访问和公开课程资源的下载。

### 3.2.2.4 个人课程模块

个人课程模块可以显示教师、助教、学生全部的正在教授/学习的课程，主要功能性需求如下：

- 对于游客：

游客无法访问个人课程模块，因为游客不是校内人员，没有对应的课程，当游客访问的时候会显示“游客无法访问”等提示信息
- 对于学生

学生进入个人课程模块之后可以查看到自己正在上的课程，点击某一门课程可以进入对应的课程页面，查看课程信息，以及使用若干个子模块
- 对于教师

进入个人课程模块之后可以看到自己本学期正在教授的课程，点击进入之后可以使用若干个子模块进行作业、课程资料、讨论区等各类操作
- 对于助教

进入个人课程模块之后可以看到自己担任助教的若干门课程，点击进入之后可以使用若干个子模块的助教对应的功能

### 3.2.2.5 作业考试子模块

作业考试子模块包含作业和考试的相关功能，对于不同的用户可以使用的功能如下：

- 对于学生

学生可以在这个子模块中查看当前课程对应的所有作业和考试，点击进入之后可以完成并提交答案，作业和考试设置有 ddl，超过 ddl 之后就无法进入并自动提交之前的所有

内容，此外，在老师完成作业的批改之后还可以查看到作业的成绩，对于不满意的成绩可以进行申诉。

- 对于老师

老师可以布置新作业、删除旧作业和修改已经发布的作业，并对学生提交的答案进行评分和修改成绩，可以接受学生的成绩申诉并重新判分

- 对于助教

助教可以帮助老师批改作业和修改删除已有的作业，并接受学生的成绩申诉。

### 3.2.2.6 课程资料子模块

课程资料子模块用于管理每一门课程的资料，对于不同类型的用户可以使用的功能如下：

- 对于学生

学生可以下载每一门课程的课程资料

- 对于教师和助教

教师和助教可以上传该课程的资料，也可以修改或者删除现有的新资料

### 3.2.2.7 讨论区子模块

每门课程都有一个单独的讨论区，该课程的老师、助教、学生都可以在讨论区中发帖和回帖，并且可以对自己发布的内容进行二次编辑和修改，同时老师和助教拥有删帖、删回复的权限用于防止讨论区出现不良信息和非法内容。

### 3.2.2.8 课程通知模块

课程通知单独设立模块，所有的学生可以查看到当前所学习的所有课程的所有通知，按照时间顺序进行排序，同时设置了过滤器可以对同志进行筛选。

教师和助教可以发布相应课程的通知，也可以修改和删除已经发布的旧通知。

### 3.2.3 非功能性测试

在本次测试迭代过程中，需要对系统的安全性和权限管理以及性能进行一定的测试，其中安全性的要求如下

- 文件格式错误的时候系统提出警告并且不存放到后段的数据库
- 重复多次操作导致系统卡死的时候系统可以提出警告
- 无权限的页面禁止用户访问
- 数据库中错误删除或者更新的时候可以使用撤销并进行事务回滚
- 系统应该可以防止病毒攻击、网络攻击、SQL 注入攻击等等
- 系统可以防止用户的各类恶意行为比如网络爬虫，在发现这些现象的时候应该封禁相关账号的 IP 地址

在线教学系统的性能的基本要求如下：

- 系统应该检测到恶意操作，并对进行恶意操作的 IP 和用户进行账号的封禁
- 系统正常运行，不会突然崩溃
- 系统支持除了 IE6 标准以外的绝大多数浏览器，并进行移动端的适配
- 系统至少支持 10 位老师和 300 位学生共同使用
- 用户各项操作的加载和处理时间不得超过 3s
- 用户提交查询等相关操作后获得应答的时间不得超过 5s
- 每个页面的加载时间不得超过 3s

### 3.2.4 回归测试

回归测试是指每次软件发布新的版本之后，根据需求变更的情况以及其他项目组的软件测试记录报告、本项目的缺陷记录历史和质量保证计划等重点文档，进行有重点针对性的运行软件测试用例，验证是否实现了新增功能和修改存在的缺陷并形成软件测试记录。

### 3.2.5 集成测试

集成测试将在单元测试的基础之上，将在线教学系统的各个模块按照设计要求进行一定

的组合测试，保证系统中所有的功能都能够正确实现，确保我们开发的在线教学系统可以完整、正确地运行。

### 3.3 自动化测试策略

自动化测试通过使用软件来支持对测试进行一定的管理和控制，并帮助测试团队进行测试分析，自动化测试可以使得测试团队在短时间内完成大量的测试，用自动化测试工具代替人工测试也将是未来软件测试的发展方向。对于系统中的部分功能，比如个人信息管理、资料下载、课程讨论区域等模块中，可以使用测试自动化工具来模拟一个用户及其操作，或者模拟另外一个系统进行测试。

我们小组选用的一些自动化测试工具有：

- JTEST
- Bugzilla
- Jmeter
- Rational Test Manager

### 3.4 测试指标

我们将选用一些基本的测试指标来衡量我们的在线教学系统的开发质量和本次测试工作的测试质量。

基本的指标是测试团队中的成员在测试用例开发和编写以及测试进行期间手机的一些原始数据。具体的各项指标将由测试团队的测试经理经过仔细的整理和计算后得出。通过测试指标我们将评估本次测试的效果和质量，并改进下一步的测试。

我们的测试主要关注测试的成本和效果，测试的进行效率和测试的覆盖程度，因此值得关注的基本指标包括如下内容：

- 测试用例的总数
- 测试用例通过数
- 测试用例未通过数
- 发现的 bug 数
- Bug 的可接受程度
- 接收的 bug 数

- 可以修正的 bug 数
- 关键的 bug 数
- 测试计划时间和实际完成时间

此外，我们还将利用这些数据来计算一些测试数据的派生指标

- $\text{测试用例的通过率} = \text{测试用例通过数} / \text{测试用例总数}$
- $\text{测试用例的失败率} = 1 - \text{测试用例的通过率}$
- $\text{Bug 修正率} = \text{修复的 bug 数目} / \text{bug 的总数}$
- $\text{Bug 的接受率} = \text{接受的 bug 数} / \text{bug 的总数}$
- $\text{Bug 的可修正率} = \text{可以修正的 bug 数目} / \text{bug 总数}$
- $\text{测试的有效性} = \text{测试发现的 bug 总数} / \text{实际存在的 bug 总数}$
- $\text{测试覆盖率} = \text{已经跑了的用例数目} / \text{用例总数}$
- $\text{需求覆盖率} = \text{已覆盖需求数目} / \text{需求总数}$
- $\text{需求甲醛覆盖率} = \text{已覆盖的需求数目} * \text{总权重} / \text{需求总数}$
- $\text{测试时间差} = \text{计划时间} - \text{实际时间}$

### 3.5 测试缺陷管理

我们将使用开源的缺陷跟踪系统对系统中存在的各类缺陷进行记录，并在测试完成之后导出测试报告。

在后续的开发过程中，我们将对缺陷的变更情况进行持续的跟踪和修复，直到记录的所  
有在线教学系统存在的缺陷被修复为止。

同时，缺陷记录有利于后续的进一步回归测试。

### 3.6 测试报告

本次测试将生成如下若干个测试文档，包括：

- G22 测试计划
- G22 测试报告

另外我们将提交编写好的测试用例表和发现的漏洞的报告。

## 4 准入准出条件

### 4.1 测试准入条件

本次测试对测试团队人员和系统的开发情况提出如下要求：

- ✓ 开发人员完成了全部的编码工作，并且已经在开发环境中完成了基本的单元测试
- ✓ 开发团队开发的在校教学系统可以通过构建验证测试和冒烟测试
- ✓ 基本实现了需求规格说明书中提出的需求基本可以实现，代码符合编码规范，注释良好
- ✓ 测试计划已经编写完成，测试用例已经编写完毕，二者都通过了审查
- ✓ 严格按照质量保证计划中的质量保证计划来实施

### 4.2 测试准出条件

- ✚ 被测试项目满足了需求规格说明书的基本要求
- ✚ 所有的测试用例被成功执行，测试覆盖率高达 100%
- ✚ 所有发现的 bug 都被记录并将重大 bug 修整完毕
- ✚ 所有的 bug 制定对应的解决方案，等待后面进一步进行修复
- ✚ 系统的非功能性测试和功能性测试都已经完成，系统的安全性通过审查
- ✚ 形成最终的测试报告

### 4.3 暂停和恢复标准

- 当测试过程中发现程序存在重大缺陷的时候，或者产生了大量小缺陷使得测试无法正常进行的时候就应该暂停
- 项目经费短缺的时候可以适当推迟和暂停项目
- 被测试的在校教学系统出现了代码版本更新时应该暂停测试并在审查新版本系统之后重新开始测试
- 项目组成员出现其他优先级更高的工作的时候可以适当暂停测试团队的工作，优先完成更高优先级的工作（比如 ddl 更近的作业）
- 被测试的系统经过系统测试之后达到标准时可以停止测试
- 当项目小组的得到了充足经费的时候，可以着手恢复测试工作

- 当优先级更高的任务完成，或者逾期之后无法完成时，可以恢复测试工作

## 5.测试环境

### 5.1 测试硬件环境

我们对测试需要的后端数据库的服务器有如下要求

- CPU 主频大于 2.0GHZ
- 内存超过 2GB
- 硬盘容量大于 128G，硬盘的转速超过 5400 转/分钟
- 网卡：百兆网卡
- 网线可以正常使用，并具有良好的数据传输能力
- 电源电量充足
- 数据库使用 SQLite3

我们对测试需要的客户端电脑有以下要求

- CPU 主频大于 2.0GHZ
- 内存超过 2GB
- 硬盘容量大于 128G，硬盘的转速超过 5400 转/分钟
- 网卡：百兆网卡
- 网线可以正常使用，并具有良好的数据传输能力
- 电源电量充足
- 鼠标、键盘、显示器、主机无损坏，可以正常使用

## 5.2 测试软件环境

类型	要求
操作系统	任何主流的发行版操作系统，包括 Ubuntu、macOS 和 Windows10 以上
浏览器	所有常见的浏览器都可以参与测试，其中 IE 浏览器需要
数据库	SQLite3.0.3 版本
测试数据	由测试团队设计

表格 1 测试软件环境表



# 6.人员分配与职责安排

## 6.1 人员和角色

- 测试团队组成人员：软件工程管理&软件需求工程 G22 全体成员，具体的测试团队职责安排如下表所示

角色名称	人员安排	具体职责
测试经理	张溢弛	对整个项目团队进行监督，进行测试过程总体的规划和统筹，安排各个小组成员进行适当的工作，管理测试进度，负责测试计划的制定和测试报告的主持撰写
测试分析师	张琦、聂俊哲	确定和定义要进行的各项测试和指责，包括确定测试思路，定义细节，确定测试的结果和文件变更要求，
测试流程设计师	康大凯	定义测试的各项方法和流程，预估测试的有效性，评估测试流程
数据库管理员	潘凯航、李楠	负责管理数据库，提供数据库 CRUDapi
测试样例设计师	张琦、聂俊哲	负责设计测试样例、定义测试类的操作，并支持测试团队定义的可测试性要求的所需的测试组件
测试员	G22 全体成员	负责进行实际的软件系统测试，并记录反馈测试结果
测试机器	G22 全体成员的个人电脑	小组成员的个人笔记本电脑

表格 2 人员安排表

## 6.2 人员配置和培训需求

- 测试人员配置：张溢弛、张琦、聂俊哲、潘凯航、康大凯、李楠
- 系统培训：阅读线上教学系统的使用操作说明书和用户手册
- 培训内容：学习单元测试、压力测试、黑盒测试和白盒测试等基本概念，掌握基本的单元测试方法和各类测试工具如 JEST 和 Jmeter

# 7.阶段性里程碑

里程碑	计划开始时间	实际开始时间	计划结束日期	实际结束日期
测试流程开始	12.20	12.20	12.20	12.20
审 核 并 通 过 SQA 计划	12.21	12.21	12.21	12.21
测 试 团 队 培 训 和设备准备	12.21.	12.21	12.21	12.21
测 试 用 例 设 计 和审核	12.22	12.22	12.22	12.22
周期 1 建造验收 测试	12.23	12.23	12.23	12.23
循环 1 功能测试 执行	12.24	12.24	12.24	12.24
循环 2 功能测试 执行	12.25	12.25	12.25	12.25
循环 2 功能测试	12.26	12.26	12.26	12.26
回归测试	12.26	12.26	12.26	12.26
故 障 转 移 测 试 执行	12.27	12.27	12.27	12.27
最终集成测试	12.28	12.28	12.28	12.28
项 目 状 态 评 估 与审核	12.29	12.29	12.29	12.29
测试阶段结束	12.30	12.30	12.30	12.30

表格 3 里程碑记录表

# 8.其他关键信息

## 8.1 风险

本次测试可能存在的风险有如下几种：

可能存在的风险	缓解策略	应急措施
不符合项目开始的前提条件	测试人员在测试过程开始之前需要满足一定的前提条件，而待测系统也许满足一定的条件	满足所需的前提条件，并考虑负载测试失败
测试样例准备不足	测试人员将按照要求的规定来编写测试数据和测试样例	重新定义测试数据和测试样例，查看测试计划并修改组件
数据库需要刷新	确保数据库管理人员定期刷新数据库	重新启动系统和数据库
客户需求存在问题	需要重新设计测试计划，客户需要明确具体的需求	无需求风险，测试计划失败
时间不足，存在时间风险	重新设计测试计划	测试计划重启
测试人员培训不到位	重新进行培训	更换一批新的测试人员

表格 4 测试计划风险表

## 8.2 依赖

- 在开展测试工作之前小组必须经过一定的测试人员培训，这将影响测试项目的进度
- 在进行测试工作之前必须如期完成在线教学系统的代码开发，这将影响测试执行的速度
- 在开展测试工作之前必须准备好所有的所需资源，这将关系到测试成功与否

以上三条依赖的拥有者都是整个测试小组

### 8.3 假设

得到证明的假设	不正确的假设的影响
测试团队已经得到了充分的培训	测试计划延期
测试资源、测试样例准备完成	测试计划失败
系统开发完毕，并准时交付，需求实现度高	测试计划无法正常进行
设备状态良好	测试无法正常进行

表格 5 测试计划假设表

以上假设的拥有者都是整个测试小组

### 8.4 约束

- 测试必须按时在各个里程碑之前完成，该约束会影响测试工作的进度
- 全团队的成员必须按时、如期参加并完成自己的工作

