

浙江大学

软件需求规格说明书



项目主题 教学信息平台

黎维瀚 殷俊麟 金连源

目录

| | |
|--------------------------|-----------|
| 1 引言 | 4 |
| 1.1 编写目的..... | 4 |
| 1.2 项目背景..... | 4 |
| 1.3 名词定义..... | 4 |
| 2 总体描述 | 5 |
| 2.1 产品前景..... | 5 |
| 2.2 用户类及其特征..... | 5 |
| 2.3 产品功能..... | 6 |
| 2.4 运行环境..... | 6 |
| 2.5 设计和实现上的约束..... | 6 |
| 2.6 假设和依赖..... | 7 |
| 2.6.1 用户方面..... | 7 |
| 2.6.2 服务器方面..... | 7 |
| 2.6.3 网络方面..... | 7 |
| 2.6.4 其他..... | 7 |
| 2.7 用户文档..... | 8 |
| 2.8 术语表..... | 8 |
| 3 系统功能 | 9 |
| 3.1 用户需求..... | 9 |
| 3.2 用例图..... | 11 |
| 3.3 功能列表..... | 12 |
| 3.3.1 登录..... | 12 |
| 3.3.2 登出..... | 13 |
| 3.3.3 编辑课程介绍..... | 14 |
| 3.3.4 发布课程公告..... | 15 |
| 3.3.5 上传教学文件..... | 16 |
| 3.3.6 下载教学文件..... | 18 |
| 3.3.7 教学文件加密..... | 20 |
| 3.3.8 发布作业..... | 21 |
| 3.3.9 编辑作业..... | 23 |
| 3.3.10 提交作业..... | 25 |
| 3.3.11 作业统计信息反馈..... | 27 |
| 3.3.12 学生作业信息反馈..... | 29 |
| 4 类图与 CRC 模型..... | 32 |
| 4.1 类图..... | 32 |

| | |
|---------------------------|-----------|
| 4.2 CRC 模型..... | 32 |
| 4.2.1 User..... | 32 |
| 4.2.2 Student..... | 33 |
| 4.2.3 Professor..... | 33 |
| 4.2.4 TeachAssistant..... | 33 |
| 4.2.5 Administrator..... | 33 |
| 4.2.6 File..... | 34 |
| 4.2.7 Homework..... | 34 |
| 4.2.8 Question..... | 34 |
| 4.2.9 Course..... | 35 |
| 5 非功能性需求 | 35 |
| 5.1 性能需求..... | 35 |
| 5.2 输入要求..... | 35 |
| 5.3 数据传输及并发要求..... | 35 |
| 5.4 数据管理需求..... | 36 |
| 5.5 权限与安全需求..... | 36 |
| 5.6 软件质量属性..... | 37 |
| 5.7 可视化需求..... | 37 |
| 5.8 防护性需求..... | 38 |
| 5.9 可维护性..... | 38 |
| 5.10 其他需求..... | 38 |
| 6 数据流图 | 39 |
| 6.1 顶层数据流图..... | 39 |
| 6.2 一层数据流图..... | 39 |
| 6.3 两层数据流图..... | 39 |
| 6.3.1 登陆系统..... | 40 |
| 6.3.2 教学系统..... | 40 |
| 6.4 三层数据流图..... | 40 |
| 6.4.1 分流系统..... | 41 |
| 6.4.2 作业系统..... | 41 |
| 6.4.3 文件系统..... | 42 |
| 7 验收准则 | 42 |
| 7.1 功能要求..... | 42 |
| 7.2 性能要求..... | 42 |
| 7.2.1 响应时间..... | 42 |
| 7.2.2 更新处理时间..... | 43 |

| | |
|----------------------|-----------|
| 7.2.3 数据转换和处理时间..... | 44 |
| 7.3 存储要求..... | 44 |
| 7.4 维护要求..... | 44 |
| 8 UI 原型..... | 45 |
| 8.1 登录界面..... | 45 |
| 8.2 注册界面..... | 45 |
| 8.3 用户主界面..... | 46 |

1 引言

1.1 编写目的

该项目的目的是实现一个教学信息平台，用于教学、学习和交流。

此软件需求规则说明书描述该项目功能性需求和非功能性需求。这一文档旨在为开发人员提供开发过程的参照，使开发人员能明确自己的任务以及任务完成的期限，同时也为测试人员在拟定测试用例及测试计划时提供帮助

1.2 项目背景

该项目开发的软件为一个课程教学、学习平台。计算机是教育的新根，互联网则是未来的黑板。鉴于网络环境教学的普及，教育信息化已经成为了教育改革发展的一个不可避免的趋势。教学交流网站能帮助建立新型的师生关系，更方便地把世界带入课堂。与传统的教育方式相比，网站教学使得信息量更加巨大，教学更加编写，针对性更强。另一方面，学生需要更良好的自主学习能力，更高的信息检索和筛选能力，教师也能更及时地发布教学信息，形成新型的教学模式。

互联网是一个瞬息万变的事物，因此学生需要更加及时地了解工程活动的动态，学习更为新颖的软件工程技术。而学生与教师的交流也不能只局限于课堂交流，需要更为有效和及时的线上线下交流，因此老师提出该课程需要这么一个供软件工程教学交流的网站，作为师生之间交流，获取资料的线上平台。由学生分组开发、测试，并提供上课使用。除此之外，部分没有选上该课程的同学，如果希望了解更加系统的软件工程知识，也可以通过该平台进行学习交流。

1.3 名词定义

HTML: 超文本标记语言 (Hypertext Markup Language)，是标准通用标记语言下的一个应用，用于描述因特网上的网页文档。

CSS: 层叠样式表 (Cascading Style Sheets)，是一种用来表现 HTML 等文件样式的计算机语言，在网页中能够对网页中元素位置的排版进行像素级精确控制。

JavaScript: 一种直译式脚本语言，其引擎是现代浏览器的一部分，可以用来给网页增加动态功能。

UML: 统一建模语言 (Unified Modeling Language)，是一套用来设计软件蓝图的标准建模语言，是一种从软件分析、设计到编写程序规范的标准化建模语言。

DBMS：数据库管理系统（Database Management System），是由数据库及其管理软件组成的集可运行的存储、维护和应用系统提供数据为一体的软件系统。

2 总体描述

2.1 产品前景

该项目开发的软件为一个课程教学、学习平台，教师可以进行课程教学管理，学生可以在线学习和完成课后作业。

计算机是教育的新根，互联网则是未来的黑板。鉴于网络环境教学的普及，教育信息化已经成为了教育改革发展的一个不可避免的趋势。课程教学网站能帮助建立新型的师生关系，更方便地把世界带入课堂。与传统的教育方式相比，网站教学使得信息量更加巨大，教学更加编写，针对性更强。另一方面，学生需要更良好的自主学习能力，更高的信息检索和筛选能力，教师也能更及时地发布教学信息，形成新型的教学模式。它是当代互联网背景下，教学管理方式革新化，信息化的具体体现，将大大促进了教师学生之间的沟通效率及教学管理效率，提升学生的学习效率。

2.2 用户类及其特征

实际产品进行了交付后的产品使用方拥有四种角色，我们将其定义为四个用户类，分别为教学管理员、教师、学生、助教

| 用户分类 | 描述 |
|------|--|
| 管理员 | 教学管理员拥有课程教学系统网站的最高权限，负责系统的日常运作，可以对于教师教学情况进行全方位查看，以及负责添加课程和所有相关的用户信息。此外，教学管理员可以对于网站网页的部分静态内容进行自由编辑 |
| 教师 | 教师需要通过教学系统网站更好地进行教学管理，主要完成学生的分组管理，与学生的信息沟通，资料共享，布置和批改作业等教学工作。 教师在教学系统网站上可以对自己的个人介绍及所授课程的课程介绍以及课程资料进行修改。在课程进行过程中教师可以做到对于以教学班级为自然界线的课程管理以及班内学生、小组管理，并拥有向学生发布通知公告的权限。教师通过教学系统网站能够完成布置作业和批改作业的工作。 |
| 助教 | 助教的大部分权限和教师相同，可以发布通知和收发批改作业，但 |

| | |
|----|---|
| | 是不能编辑与课程信息相关的内容。 |
| 学生 | 学生指选上使用产品进行教学的课程的学生，他们需要完成老师所布置的各种任务，完成课程相关内容。学生拥有对于教师在课程资料中所上传课件进行下载的权限。学生能够在教学系统网站上收到老师的通知以知晓最新的课程进展，能够查看并上传作业，并在教师进行评分后及时看到自己的成绩 |

2.3 产品功能

产品使用者可分为上述的四种用户，依照各个用户所拥有的权限，课程教学系统的功能集中于以下几个方面：

| | |
|------|----------|
| 产品功能 | 设计的用户类别 |
| 课程信息 | 管理员、教师 |
| 课程通知 | 教师、助教 |
| 教学资源 | 教师、助教、学生 |
| 课程作业 | 教师、助教、学生 |

2.4 运行环境

课程教学系统网站客户端使用现代网页浏览器进行访问及操作，浏览器需 Internet Explorer 11、Google Chrome 62、Mozilla Firefox 57、Safari 10 以及更高的版本以获得更好的体验

2.5 设计和实现上的约束

系统的设计、编码、以及维护将遵照所提交《项目可行性分析报告》、《项目总体计划》、《项目章程》、《软件质量保证计划》、《项目愿景和范围》、《需求工程计划》共计五个文档进行。

在具体设计和实现上，按照以下约束进行

(1) 数据存储

项目产品使用标准 MySQL 数据库系统作为引擎，按照数据产生、转换和存储的策略，通过将数据导入数据库的方式进行数据的存储操作。

(2) 网络服务吞吐

根据项目要求，本项目要求提供对外服务的能力，以确保同时为至少 100 名学生进行教

学服务的要求。

(3) 数据安全

保证以下完整性、保密性以及可用性三个特性来保护用户的数据安全：

完整性要求数据未经授权不得进行修改，确保数据在传输和存储过程中不被篡改，盗用和丢失。通过利用安全的框架，在加密的基础上，运用多种方案和技术实现。

保密性要求对数据进行加密，只有授权者才能使用。这一特性要求加密技术必须自动，实时，精确，可靠。

可用性要求做到避免因为系统数据泄露而使得合法使用者无法接触可用数据，通过对使用者身份的验证，为合法使用者提供更加安全便捷的使用。

2.6 假设和依赖

2.6.1 用户方面

假设使用教学系统网站的用户都可以通过合理的方式进行计算机的使用，且掌握了计算机使用的基本知识，熟悉至少一种操作系统的使用，并能够熟练使用现代浏览器进行浏览等操作，拥有通过现代浏览器对于网页进行相关操作的常识。

2.6.2 服务器方面

假设服务器所拥有的配置达到教学系统网站所需要的最低要求，所使用的操作系统以及环境可以正常流畅运行教学系统网站服务端所需要的基本软件，教学系统网站服务端在运行时不会受到来自服务器本机中流氓软件的攻击，同时假设服务器本机的安全性良好。

2.6.3 网络方面

教学系统网站使用浙江大学校园网络进行服务端与用户端的通讯，其正常运行依赖于浙江大学校园网的正常运。假设在其正常运行期间不会遇到浙江大学校园网瘫痪、网络阻塞等问题。

2.6.4 其他

教学系统网站使用浙江大学统一身份认证进行教师、学生的登录，其登录过程的正常运作依赖于浙江大学统一身份认证系统的正常运作。假设在其正常运行过程中浙江大学统一身份认证系统正常运行。

2.7 用户文档

产品交付将为用户提供三类文档：描述类文档、过程类文档、参考类文档，主要帮助用户可以快速上手教学系统网站，并在遇到实际问题时可以通过文档查阅快速解决所遇到的问题。

(1) 描述类文档

描述类文档提供对于教学系统网站基本组成、属性、功能、特性、接口、应用的描述信息，用于帮助用户概览教学系统网站所具备的所有功能以及各个功能的具体使用方式。

(2) 过程类文档

过程类文档实际上通过用户在第一次登录系统时以及第一次使用某种功能时进行呈现，通过指引式的教学环节设计使用户对于各个功能的具体使用流程有基本而具体的了解。

(3) 参考类文档

参考类文档按照专题提供信息，用于为用户提供在进行教学系统网站中某种操作以及理解其中某项功能时所需要的详细记录以及解释，同时为用户提供问题的快速解决方案，以便于用户进行操作。

2.8 术语表

| | |
|--------|--|
| 软件 | 软件是一系列按照特定顺序组织的计算机数据和指令的集合。 |
| 软件工程 | 软件工程是 (1) 将系统化的、严格约束的、可量化的方法应用于软件的 开发、运行和维护，即将工程化应用于软件；(2) 对在(1)中所述方法所进行的研究。 |
| 软件生存周期 | 软件生存周期是软件的产生直到报废的生命周期，周期内有 问题定义、可行性分析、总体描述、系统设计、编码、调试 和测试、验收与运行、维护升级到废弃等阶段。 |
| 软件质量 | 软件与明确的和隐含的定義的需求相一致的程度。 |
| 质量认证 | 质量认证也叫合格评定，是国际上通行的管理产品质量的有 效方法。 |
| 软件过程 | 软件过程为一个为建造高质量软件所需完成的任务的框架， 即形成软件产品的一系列步骤，包括中间产品、资源、角色及过程中采取的方法、工具等范畴。 |
| 软件需求 | 软件需求是(1) 用户解决问题或达到目标所需条件或权能 (Capability)。(2)系统或系统部件要满足合同、标准、规范或其它正式规定文档所需具有的条件或权能。(3) 一种反映上面(1)或(2)所述条件或权能的文档说明。它包括功能性需求及非功能性需求，非功能性需求对设计和实现 提出了限制，比如性能要求、 |

| | |
|---------|--|
| | 质量标准、或者设计限制。 |
| 业务需求 | 业务需求反映了组织机构或客户对 系统或产品高层次的目标要求，它们在项目视图与范围文档 中予以说明 |
| 用户需求 | 用户需求描述了用户使用产品必须要 完成的任务，可以在用例模型或方案脚本中予以说明 |
| 功能需求 | 功能需求定义了开发人员必须实 现的软件功能，使得用户能完成他们的任务，从而满足了业务需求。 |
| 非功能需求 | 非功能需求是从各个角度对 系统的约束和限制，反映了应用对软件系统质量和软件需求 规格说明书，用于反映教学系统网站的额外要求。 |
| 需求工程 | 需求工程是指应用已证实有效的技术、方法进行需求分析，确定客户需求，帮助分析人员理解问题并定义目标系统的所 有外部特征的一门学科。它通过合适的工具和记号系统地描述待开发系统及其行为特征和相关约束，形成需求文档，并 对用户不断变化的需求演进给予支持 |
| 用例图 | 用例图是指由参与者、用例以及它们 之间的关系构成的用于描述系统功能的静态视图。 |
| 项目管理 | 项目管理是通过合理地组织和利用一切可以利用的资源，按照计划的成本和计划的进度，完成一个计划的目标，它包含团队管理、风险管理、采购管理、流程管理、时间管理、成本管理和质量管理等。 |
| UML | Unified Modeling Language(UML)又称统一建模语言或标准 建模语言，是始于 1997 年一个 OMG 标准，它是一个支持 模型化和软件系统开发的图形化语言，为软件开发的所有阶 段提供模型化和可视化支持。 |
| ISO9000 | ISO9000 质量保证体系是产品发展与成长之根本，ISO9000 是一类标准的统称，由质量管理体系技术委员会所制定的所有国际标准。 |

3 系统功能

3.1 用户需求

本节根据用户提出的需求描述系统的功能，首先列出各类用户的需求。

教师需求：

| 序号 | 优先级 | 需求内容 |
|----|-----|------|
|----|-----|------|

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 高 | 网站上要有系统的课程介绍包括软件工程管理，需求工程等几门课的课时安排、教学计划、使用教材、国际国内背景、考核方式、和学生选这门课所需要的知识背景，以及大作业介绍。 |
| 2 | 高 | 课件、模板、参考资料、以往优秀作业、教学视频、音频资料下载，并可以及时更新。本班老师同学可以通过账号下载。 |
| 3 | 高 | 教师可以用于信息发布栏，用于老师发布作业点评、临时课程变更等通知 |
| 4 | 高 | 教师和助教可以在线高效的编辑自动批改的作业 |
| 5 | 中 | 教师和助教可以方便的查看作业的统计结果，并且可以监测一些行为异常的学生 |
| 6 | 中 | 教师可以发送信息给管理员从而任免助教 |

学生需求：

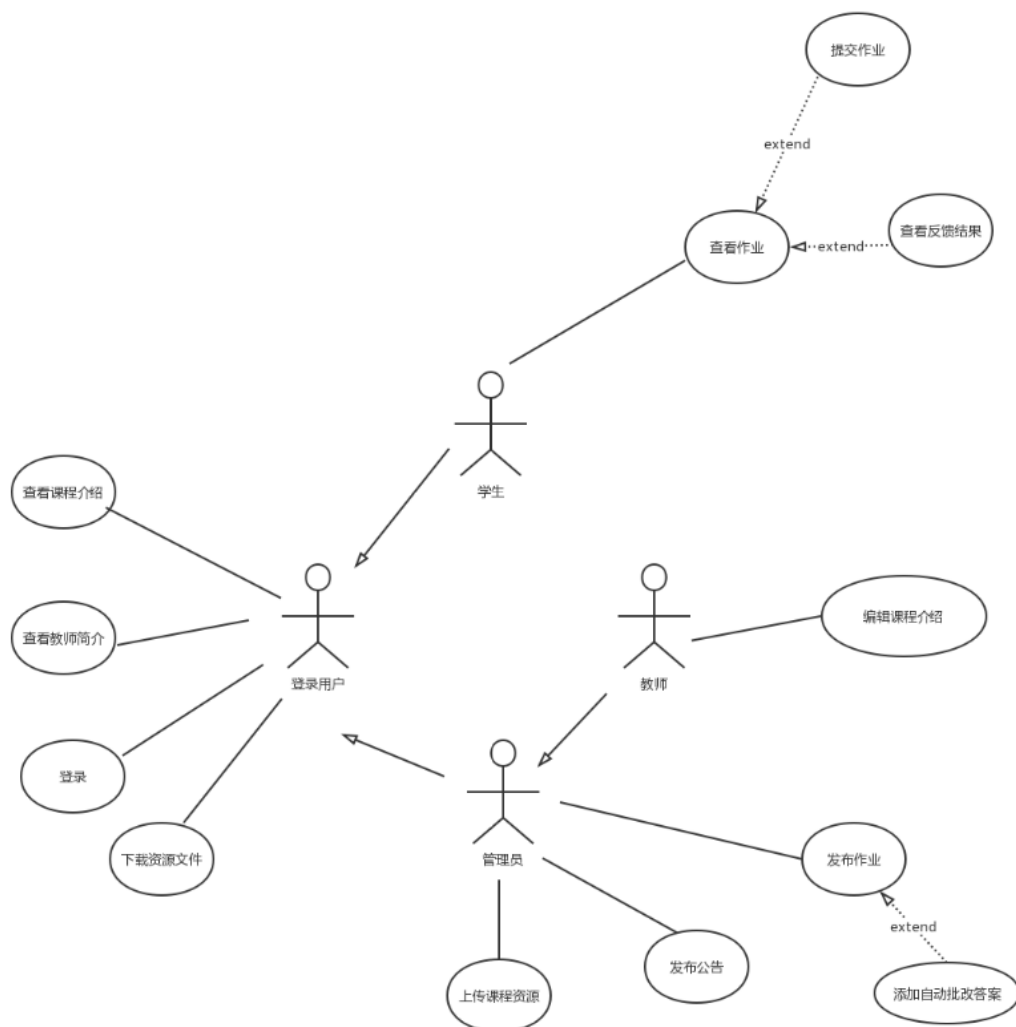
| 序号 | 优先级 | 需求内容 |
|----|-----|--|
| 1 | 高 | 课件下载功能，包括以往的旧版本课件、以及最新的课件 |
| 2 | 高 | 能下载老师提供的参考资料（含电子教材、历年试卷、补课资料，以及老师的教学交流文章）并且网站能及时更新这些资料。下载的速度能够得到保证：要求同时可容纳 10 人下载，并且人均速度能达到 50KB/s |
| 3 | 高 | 能及时看到老师的通知 |
| 4 | 中 | 网站界面要求简洁大方，有网站导航、相关链接 |
| 5 | 高 | 网站提供通过提问方式的密码取回功能 |
| 6 | 高 | 学生应该可以通过文件的方式提交自己的 project |
| 7 | 高 | 学生应该可以在线完成作业，并且即使收到作业的反馈信息 |

管理员需求

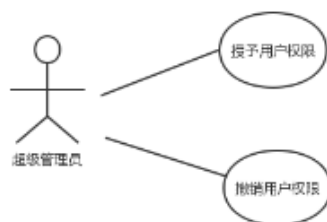
| 序号 | 优先级 | 需求内容 |
|----|-----|---------------------------|
| 1 | 高 | 管理员可以创建课程 |
| 2 | 高 | 管理员可以授予老师和助教的权限 |
| 3 | 高 | 管理员可以将学生添加到某个课程里或从某个课程中删除 |

3.2 用例图

教师和学生用例图



超级管理员用例图



3.3 功能列表

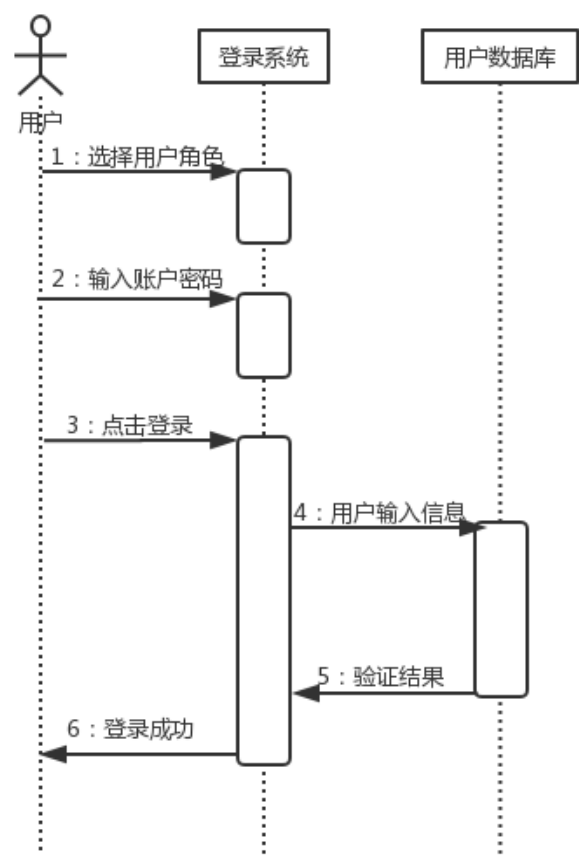
3.3.1 登录

3.3.1.1 描述及优先级

用户在使用系统前必须进行登录。用户在登录时可以选择学生、助教、老师等三个身份。用户登录系统应该能根据用户输入的账户与密码验证其身份，具体的验证功能由登录系统提供。验证身份成功后，用户方可进入该系统进行后续操作。

优先级：高

3.3.1.2 主要流程请求/响应时序图



3.3.1.3 用例文档

| | |
|------|----------------------------|
| 用例名称 | 用户登录 |
| 用例编号 | USE-CASE-1 |
| 行为角色 | 学生、助教、教师 |
| 简要说明 | 所有用户在进入本系统前必须以上述角色之一完成登录 |
| 前置条件 | 用户进入登录页面 |
| 后置条件 | 登录成功后，系统会根据用户选择的角色显示用户主页 |
| 流程 | 1. 用户打开登录界面 2. 用户选择角色类别 |

| | |
|------|--|
| | 3. 用户输入账户与密码 4. 用户提交输入的内容 5. 系统将访问用户数据库验证身份 6. 如果验证失败，显示登录失败提示信息，回到第 2 步 7. 如果验证成功，显示登录成功提示信息，进入用户主页 |
| 异常处理 | 无论验证失败或者成功，都以弹窗的方式显示反馈信息 |
| 备注 | 无 |

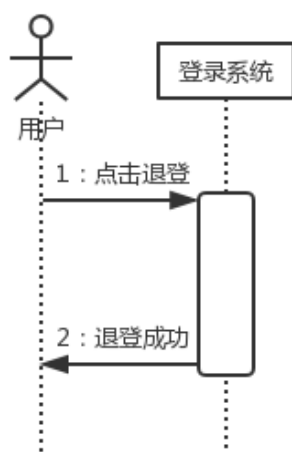
3.3.2 登出

3.3.2.1 描述及优先级

用户在登录之后的系统页面内可以随时选择登出，该操作让用户退出登录状态。登出成功后系统将返回到登陆界面。

优先级：高

3.3.2.2 主要流程请求/响应时序图



3.3.2.3 用例文档

| | |
|------|----------------------------------|
| 用例名称 | 用户登出 |
| 用例编号 | USE-CASE-2 |
| 行为角色 | 学生、助教、教师 |
| 简要说明 | 所有登陆成功之后的用户可以随时选择登出 |
| 前置条件 | 用户已经成功登陆 |
| 后置条件 | 登出成功后，系统将返回登陆界面 |
| 流程 | 1. 用户点击页面内的“登出”按钮 2. 系统返回登陆页面 |
| 异常处理 | 无 |
| 备注 | 无 |

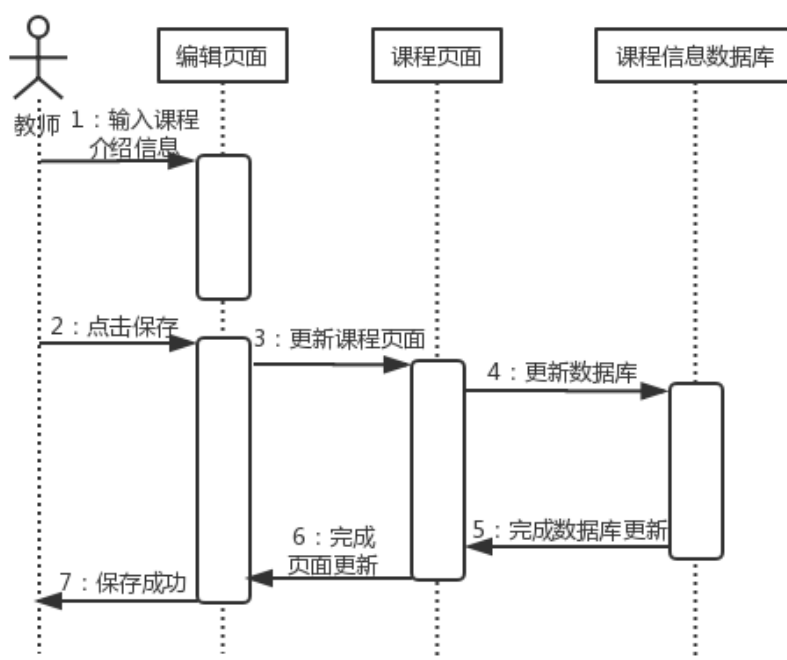
3.3.3 编辑课程介绍

3.3.3.1 描述及优先级

教师可以在系统上编辑自己所教授的课程的介绍。课程介绍主要包括课程主题、课时安排、教学计划、使用教材、预修课程、考核方式等。编辑操作可以多次地、随时地进行。编辑完成并保存成功后，所有角色的用户都可以看见新的课程介绍信息。

优先级：高

3.3.3.2 主要流程请求/响应时序图



3.3.3.3 用例文档

| | |
|------|---------------------------|
| 用例名称 | 编辑课程介绍 |
| 用例编号 | USE-CASE-3 |
| 行为角色 | 教师 |
| 简要说明 | 教师编辑课程介绍信息，编辑成功后所有用户都可以查看 |
| 前置条件 | 用户以教师身份登陆，并且进入某一个特定的课程页面 |
| 后置条件 | 保存后，系统需要给出操作成功的提示，并更新课程页面 |

| | |
|------|--|
| 流程 | <pre> graph TD A[教师进入某一课程的页面] --> B[点击“编辑课程介绍”] B --> C[进入课程介绍的编辑界面] C --> D[教师编辑各种信息] D --> E[教师点击“确定”按钮] E --> F[系统保存修改，给出操作成功的提示] F --> A D --> G[教师点击“取消”按钮] G --> H{确定取消?} H -- 是 --> A H -- 否 --> E </pre> |
| 异常处理 | 无 |
| 备注 | 编辑页面中的默认条目包括：课程主题、课时安排、教学计划、使用教材、预修课程、考核方式、其他等，各条目以独立文本框的形式进行编辑 |

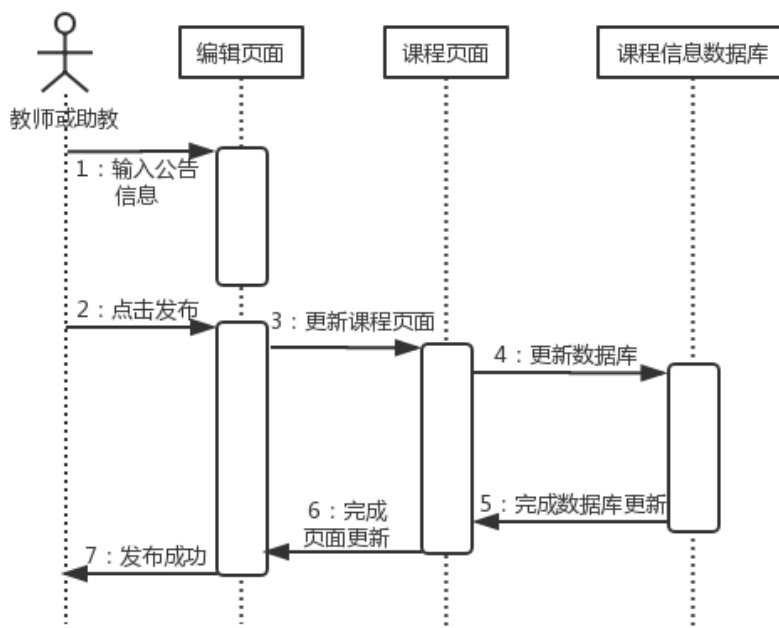
3.3.4 发布课程公告

3.3.4.1 描述及优先级

教师和助教可以针对某一课程新建、编辑、发布课程公告。课程公告是针对课程的一些文本信息，主要包括作业提醒、考试提醒等。公告发布以后，教师、助教、学生都可以在课程主页上查看公告内容。公告一经发布，就不允许再修改。

优先级：高

3.3.4.2 主要流程请求/响应时序图



3.3.4.3 用例文档

| | |
|------|---|
| 用例名称 | 发布课程公告 |
| 用例编号 | USE-CASE-4 |
| 行为角色 | 教师、助教 |
| 简要说明 | 教师或助教新建、编辑、发布课程公告，发布后所有用户可查看 |
| 前置条件 | 用户以教师或助教身份登陆，并且进入某一个特定的课程页面 |
| 后置条件 | 保存后，系统需要给出操作成功的提示，并更新课程页面 |
| 流程 | <pre> graph TD A[教师或助教登录，并进入一门课的课程网页] --> B[点击“发布公告”按钮] B --> C[进入公告编辑网页] C --> D[编辑公告文本] D --> E{确定取消?} E -- 是 --> A E -- 否 --> F[点击“发布”按钮] F --> G{确定发布?} G -- 是 --> H[系统更新并保存数据 给出操作成功的提示] G -- 否 --> D H --> A </pre> |
| 异常处理 | 无 |
| 备注 | 发布公告不可修改、不可撤回。如果需要更新原来的公告，可以通过新建一个公告的方式来实现。 |

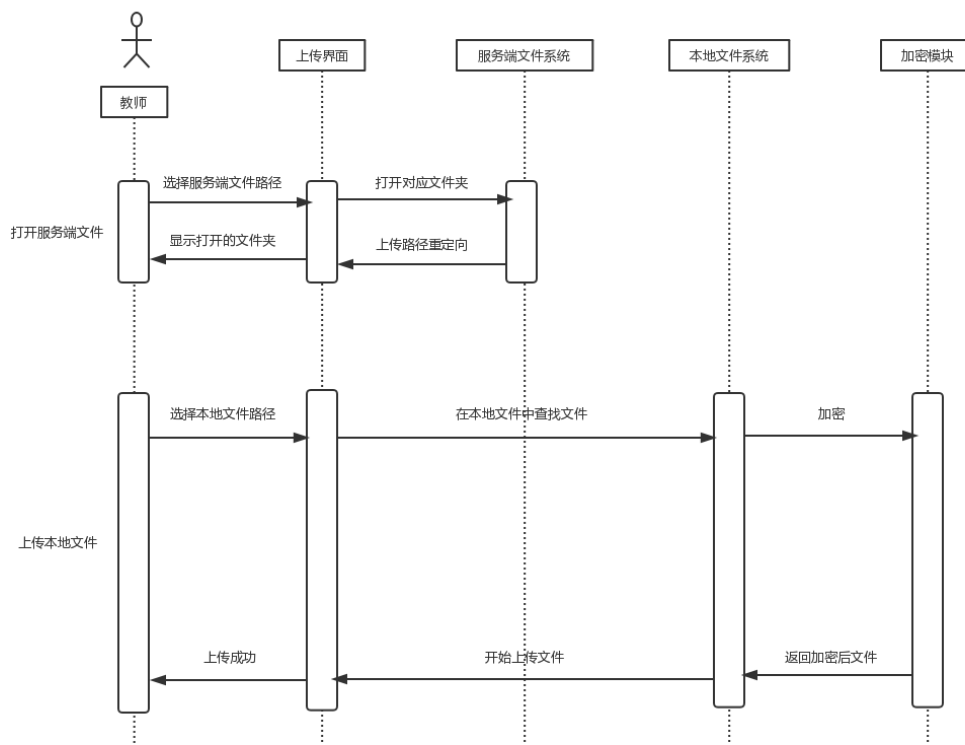
3.3.5 上传教学文件

3.3.5.1 描述及优先级

在我们的教学系统中，为了方便同学们的学习，教师和助教应当可以在课程页面中上传课件、课程资料、往届同学作业、教学音频视频等等教学资源文件。

优先级：高

3.3.5.2 主要流程请求/响应时序图



3.3.5.3 用例文档

| | |
|------|--|
| 用例名称 | 上传教学文件 |
| 用例编号 | USE-CASE-5 |
| 操作角色 | 教师、助教 |
| 行为说明 | 教师或者助教可以通过该功能随时更新、上传和删除在服务端上供学生参考的教学资源文件 |
| 前置条件 | 用户以教师或者助教的身份登陆 |
| 后置条件 | 上传的教学文件会保存在服务器数据库中，并更新相关页面 |

| | |
|------|--|
| 流程 | <pre>graph TD; A[用户登陆上传文件页面] --> B[选择要上传到目录]; B --> C[选择本地文件]; C --> D[加密文件]; D --> E[开始上传]; E --> F{上传成功?}; F -- 是 --> G[上传成功提示框]; F -- 否 --> H[上传失败错误信息提示]; H --> B;</pre> |
| 异常处理 | 若上传了不支持的文件格式，则取消上传，并返回错误信息。若本地文件路径错误导致无法找到资源文件则取消上传，并返回错误信息 |
| 备注 | 可支持的文件类型有文本文件(.doc .docx .txt)，图片文件(.bmp .jpg .png)，视频文件(.mp4 .avi .mkv)，压缩文件(.rar .zip)和其他文件(.pdf .ppt .xlsx) |

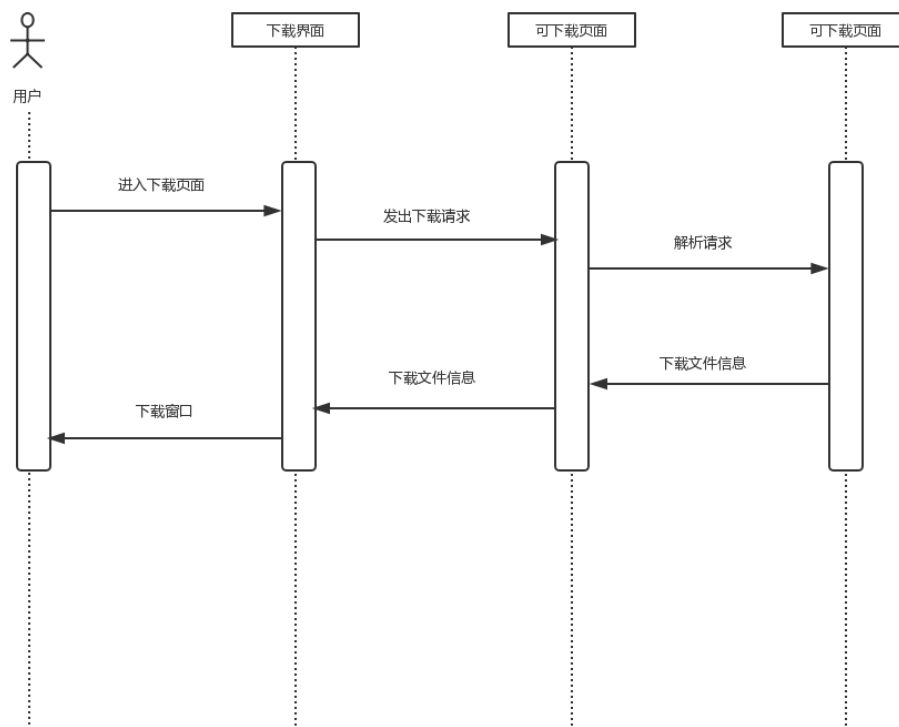
3.3.6 下载教学文件

3.3.6.1 描述及优先级

我们的教学系统需要为教师、助教以及学生提供下载服务端存储的文件的功能。并且此功能需要保证一定的并发行，比如可以支持至少 50 人同时下载，并且人均的下载速度能够达标，比如至少 50kb/s。

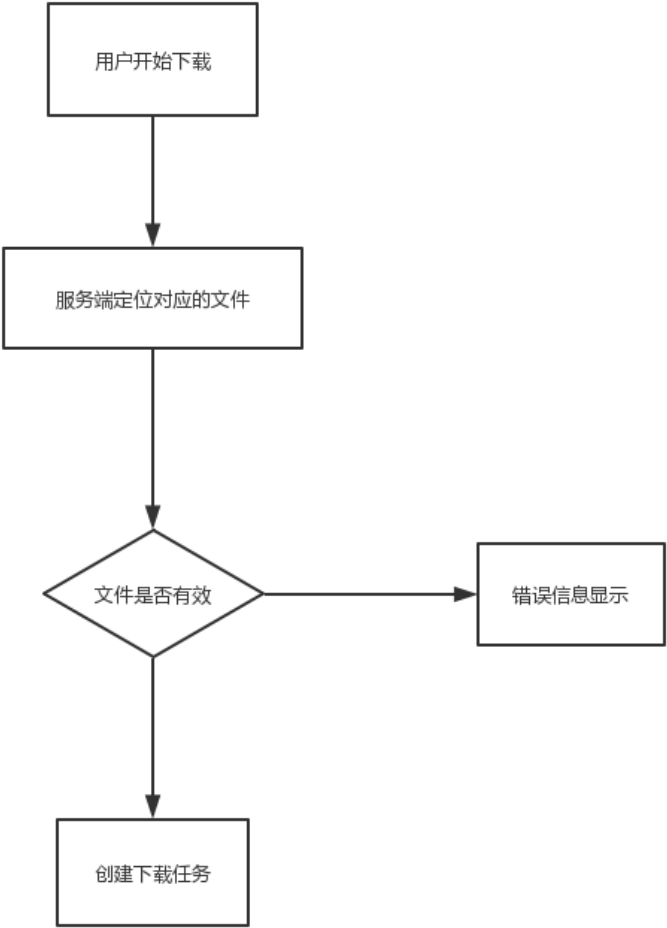
优先级：高

3.3.6.2 主要流程请求/响应时序图



3.3.6.3 用例文档

| | |
|------|------------------------------------|
| 用例名称 | 下载教学文件 |
| 用例编号 | USE-CASE-6 |
| 操作角色 | 教师、助教、学生 |
| 行为说明 | 教师、助教和学生可以下载教师用户上传的教学资源以及学生上传的作业文件 |
| 前置条件 | 用户以教师、助教或者学生的身份登陆 |
| 后置条件 | 创建下载任务 |

| | |
|------|--|
| 流程 |  <pre>graph TD; A[用户开始下载] --> B[服务端定位对应的文件]; B --> C{文件是否有效}; C --> D[错误信息显示]; C --> E[创建下载任务];</pre> |
| 异常处理 | 用户下载的文件资源失效：显示错误信息页面 |
| 备注 | 需要保证用户的下载速度，并且保证一定的下载并发性。除此之外，未登录的用户不可下载文件资源 |

3.3.7 教学文件加密

3.3.7.1 描述及优先级

由于大多的教学资源文件属于内部资料，所以不应在缺乏原作者信息的情况下被随意传播，需要一定的保护措施，比如说通过水印等方式来宣扬知识产权

优先级：中

3.3.7.2 主要流程请求/响应时序图

无

3.3.7.3 用例文档

| | |
|------|---|
| 用例名称 | 加密教学资源 |
| 操作角色 | 教师 |
| 行为说明 | 教师在上传教学资源的时候可以通过系统提供的保护措施对文件进行加密 |
| 前置条件 | 用户已经选择了将要上传的本地文件 |
| 后置条件 | 讲相应的保护措施应用在将要上传的文件上面 |
| 流程 | <pre> graph TD A[识别文件类型] --> B[根据文件类型提供加密模式选择] B --> C[开始加密] C --> D{加密成功?} D -- 是 --> E[加密结束提示框] D -- 否 --> F[加密失败错误信息] F --> B </pre> |
| 异常处理 | 用户上传的文件格式不支持或者加密过程中发送未定义行为错误 |
| 备注 | 提供加密措施的原因是防止教学资源在缺乏强调原创知识产权的情况下被随意传播 |

3.3.8 发布作业

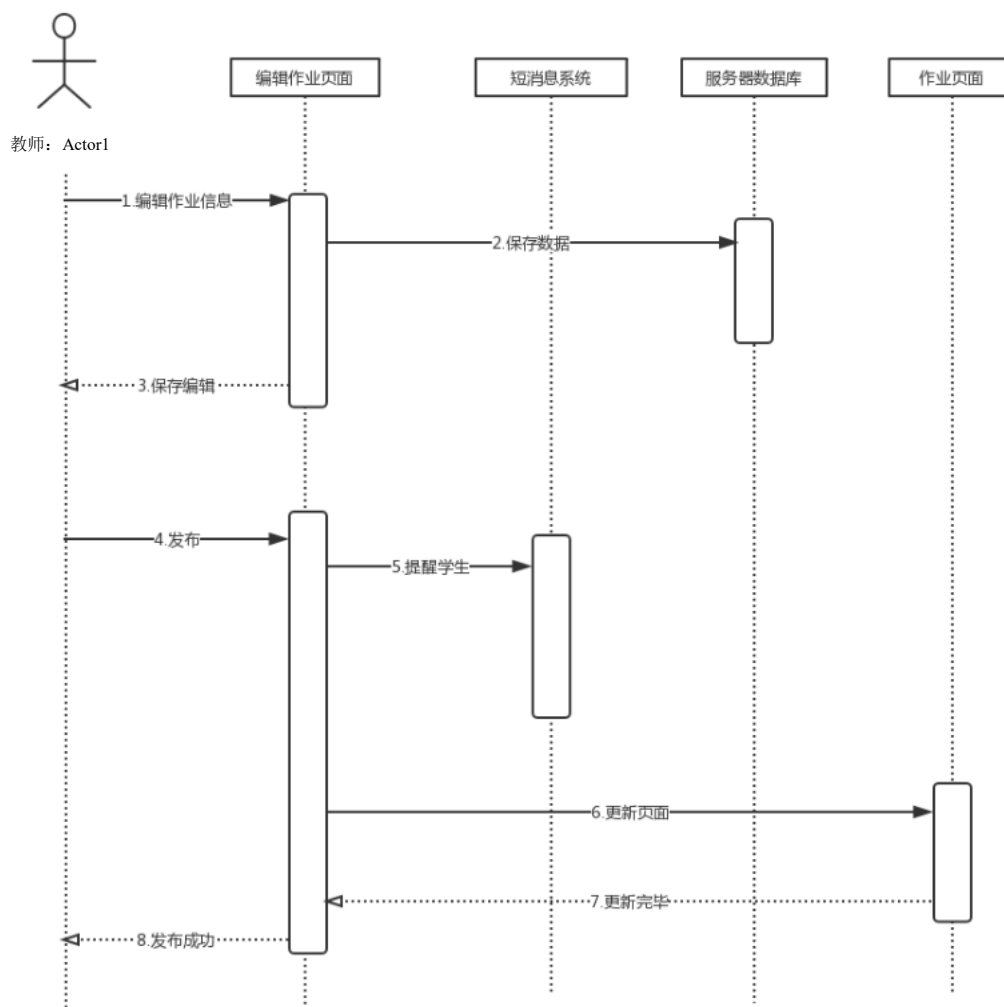
3.3.8.1 描述及优先级

教师以及助教应该能在课程开展的过程中在教学系统上布置作业，并且可以把发布通知，让每个学生知道作业的相关信息。作业的形式要能由教师定制，可以设置题目的类型、学生

提交作业的时间。

优先级：高

3.3.8.2 主要流程请求/响应时序图



3.3.8.3 用例文档

| | |
|------|--|
| 用例名称 | 发布作业 |
| 用例编号 | USE-CASE-8 |
| 行为角色 | 教师、助教 |
| 简要说明 | 教师或助教可以根据课程的需求发布作业，作业要求应该清楚的传达给学生 |
| 前置条件 | 用户以教师或者助教的身份登录 |
| 后置条件 | 在服务器为作业创建一个新的 ID，根据 ID 创建新的存储目录。自动将新作业的信息传递给学生，并且在课程的作业列表完成更新。 |

| | |
|------|--|
| 流程 | <pre> graph TD A[用户进入发布作业编辑页面] --> B[编辑作业要求] B --> C{作为新作业发布还是仅保存} C -- 保存 --> D[将作业通知保存在待发布作业列表里] C -- 通知 --> E[将作业发布在课程网站上] </pre> |
| 异常处理 | 编辑的作业通知时网页发生了异常：可以实现内容的主动和自动保存 |
| 备注 | 1.教师或助教在完成内容编辑以后可以设置发布的时间，系统可以在到达预定时间以后自动的更新。 2.教师可以设置一个提醒时间，使得没有完成作业的学生可以在作业截止时间之前再次得到通知 |

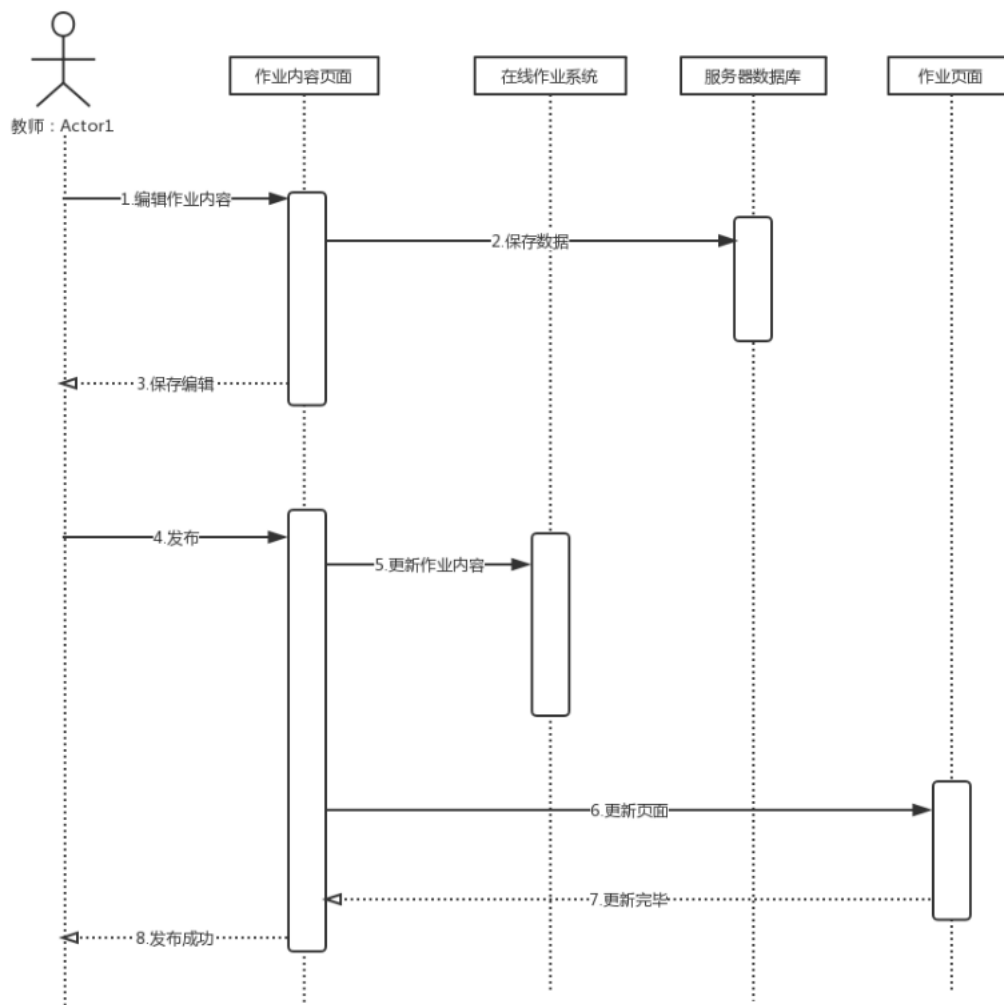
3.3.9 编辑作业

3.3.9.1 描述及优先级

教师以及助教应该能在课程开展的过程中在教学系统上设置作业的具体内容。并且通过填入相关的答案实现作业的自动批改。

优先级：高

3.3.9.2 主要流程请求/响应时序图



3.3.9.3 用例文档

| | |
|------|----------------------|
| 用例名称 | 编辑作业 |
| 用例编号 | USE-CASE-9 |
| 行为角色 | 教师、助教 |
| 简要说明 | 教师或助教应该能按照实习需求编辑作业内容 |
| 前置条件 | 用户以教师或助教的身份登录 |
| 后置条件 | 系统将编辑好的作业传递给前端 |

| | |
|------|---|
| 流程 | <pre> graph TD A[用户进入作业内容编辑页面] --> B[编辑作业内容] B --> C{作为新作业发布还是仅保存} C -- 保存 --> D[将作业通知保存在待发布作业列表里] C -- 发布 --> E[将作业发布在课程网站上] </pre> |
| 异常处理 | 编辑的作业内容尚未发布，网站异常退出：实现手动保存和定时自动保存 |
| 备注 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师或助教在发布作业后可以选择批改的模式，例如去决定作业是立即批改反馈还是截止日期以后统一批改 2. 教师或助教可以利用网站上提供的题目模板快速的填入作业的内容和答案，从而实现作业内容的快速设置。 3. 教师或助教可以设置作业的延期提交，使得学生在延期之后仍然可以交作业，代价是扣除相应比例的分。 |

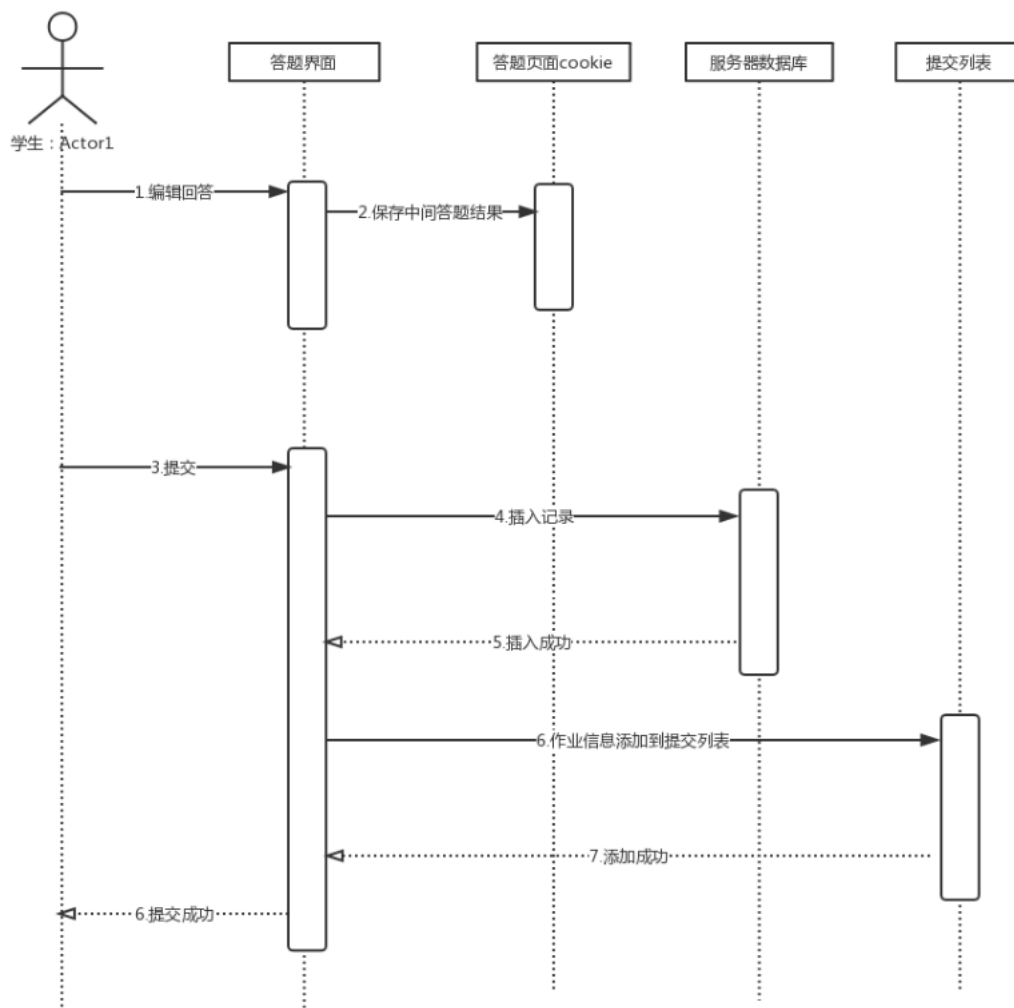
3.3.10 提交作业

3.3.10.1 描述及优先级

学生能够通过系统提交作业，并可以跟踪作业的批改情况。学生可以通过设置主动收到系统提供的作业反馈。

优先级：高

3.3.10.2 主要流程请求/响应时序图



3.3.10.3 用例文档

| | |
|------|----------------------------------|
| 用例名称 | 提交作业 |
| 用例编号 | USE-CASE-10 |
| 行为角色 | 学生 |
| 简要说明 | 学生通过系统按照课程要求提交作业 |
| 前置条件 | 用户以学生身份登录，且学生属于该门课程，提交作业时未超过最终时限 |
| 后置条件 | 系统将提交的作业内容保存在数据库里，并做相应的记录 |

| | |
|------|---|
| 流程 | <pre> graph TD A[用户进入完成作业页面] --> B[在作业界面完成作业] B --> C{直接提交或者是保存} C -- 保存 --> D[点击保存按钮] C -- 提交 --> E[点击提交按钮] </pre> |
| 异常处理 | 1. 学生在完成作业的过程中网站异常关闭：手动和系统自动保存作业。 2. 学生完成作业以后忘记提交：系统在截止日期到达时自动提交学生最后一次保存的作业。 |
| 备注 | 1. 在教师完成批改后会以短消息的形式通知学生，学生要能看到自己小题的得分情况 |

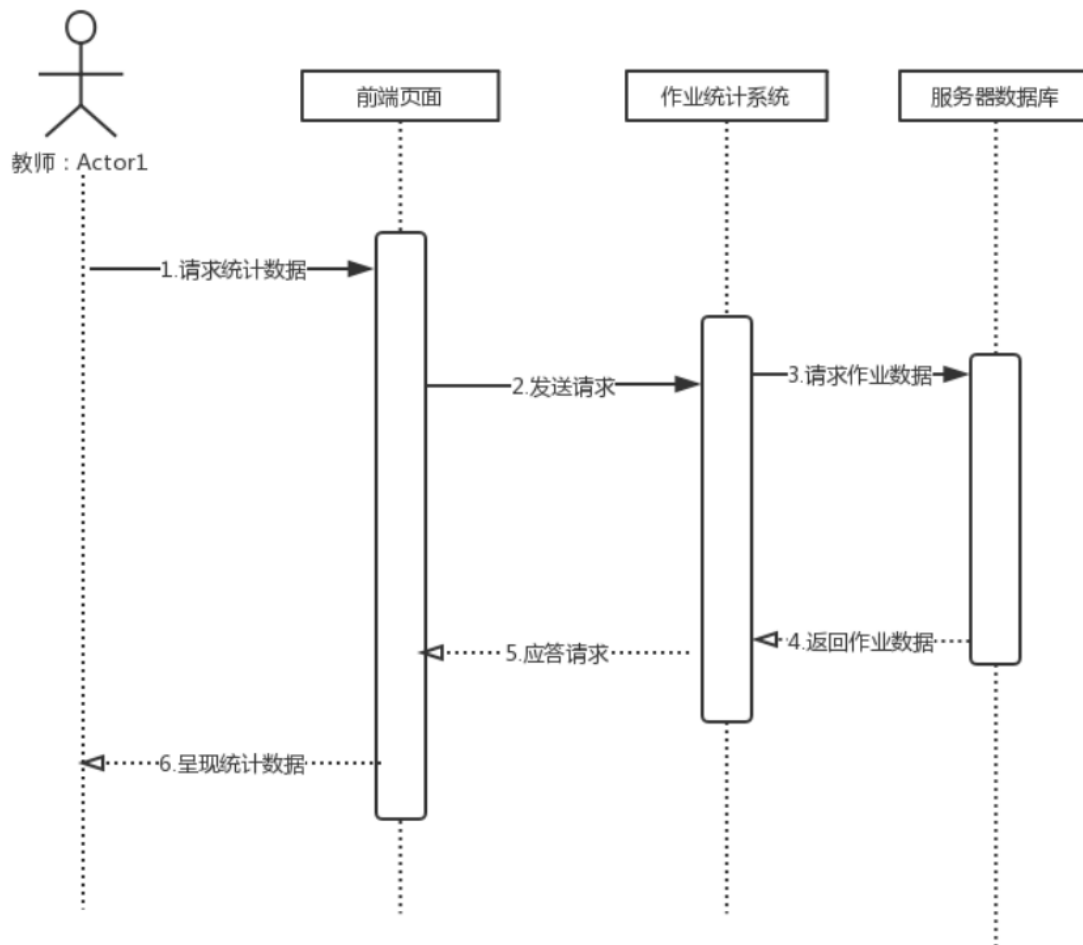
3.3.11 作业统计信息反馈

3.3.11.1 描述及优先级

教师在学生完成作业以后可以获取学生作业完成情况的统计信息，包括完成作业学生的比例、学生的平均分数，每道习题的得分情况。此外，教师或助教还可以搜索作业情况异常的学生。


优先级：中

3.3.11.2 主要流程请求/响应时序图



3.3.11.3 用例文档

| | |
|------|---|
| 用例名称 | 作业统计信息反馈 |
| 用例编号 | USE-CASE-11 |
| 行为角色 | 老师 |
| 简要说明 | 老师可以得知学生完成作业的情况 |
| 前置条件 | 用户以老师或助教身份登录，且老师属于该门课程 |
| 后置条件 | 系统将数据库的相应数据传递给信息处理程序，等到处理完成以后再将信息从前端展示出来。 |

| | |
|------|--|
| 流程 |  <pre>graph TD; A[用户进入作业系统页面] --> B[选择某次作业的反馈信息]; B --> C[得到该次作业的统计信息];</pre> |
| 异常处理 | 暂无 |
| 备注 | <ol style="list-style-type: none">1. 在教师可以自行设置参数来筛选异常的学生，筛选的方式包括多次未完成作业，多次完成作业得分过低。2. 教师可以选择 checkbox 从而展示相应的信息 |

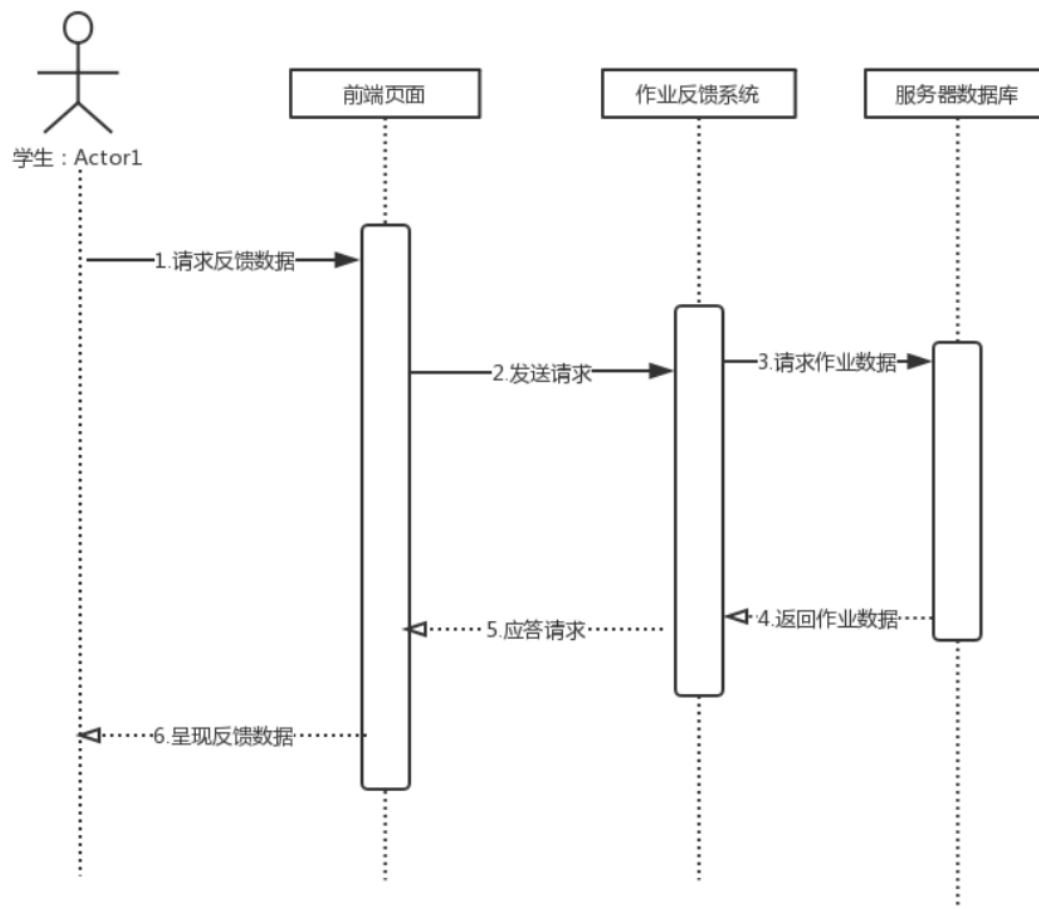
3.3.12 学生作业信息反馈

3.3.11.1 描述及优先级

学生在完成作业以后可以获得作业的成绩，并且可以将错题放到错题本收集起来。另外对于不理解的习题，学生可以一件求助老师，并且老师在收到求助的时候可以做出相应的反馈


优先级：中

3.3.12.2 主要流程请求/响应时序图



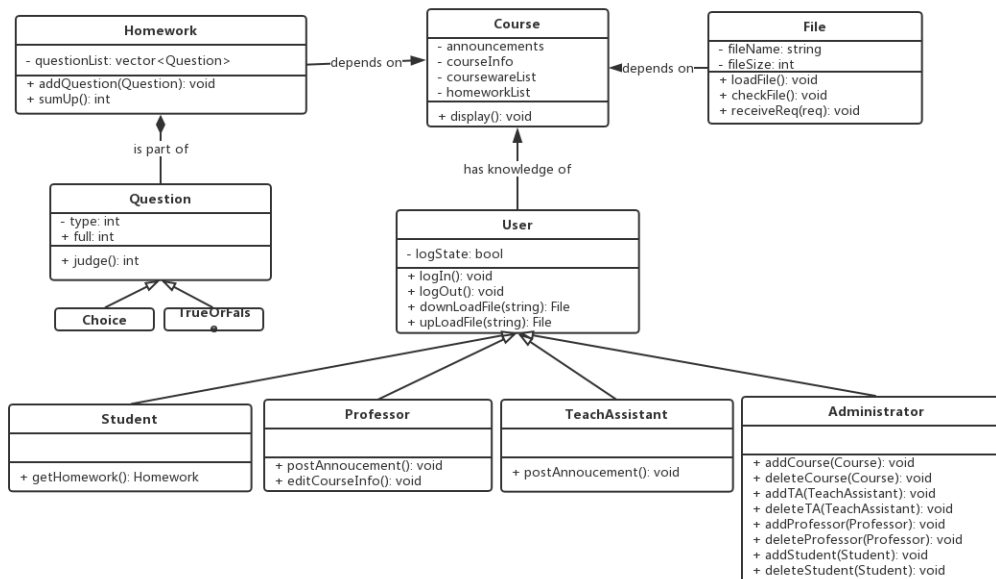
3.3.12.3 用例文档

| | |
|------|----------------------------------|
| 用例名称 | 学生作业信息反馈 |
| 用例编号 | USE-CASE-12 |
| 行为角色 | 学生 |
| 简要说明 | 学生可以在完成作业以后进行相应的操作，更好的吸收作业里的相应知识 |
| 前置条件 | 用户以学生身份登录，且学生属于该门课程，提交作业时未超过最终时限 |
| 后置条件 | 系统将数据库的相应数据传递给信息处理程序，根据学生的选择完成处理 |

| | |
|------|---|
| 流程 |  <pre>graph TD; A[用户进入作业系统页面] --> B[选择某次作业的反馈信息]; B --> C[得到该次作业每一题的具体信息];</pre> |
| 异常处理 | 暂无 |
| 备注 | <ol style="list-style-type: none">1. 学生在得到老师的反馈以后可以制作标签,将知识点和错题联系起来,方便复习。2. 学生在收集错题的时候可以加上备注,方便将来的复习整理。 |

4 类图与 CRC 模型

4.1 类图



4.2 CRC 模型

4.2.1 User

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

4.2.2 Student

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

4.2.3 Professor

| | |
|-----------------------------|--------|
| 类名: Professor | |
| 编号: CLASS-3 | |
| 描述: 使用该系统的教师角色, 继承自 User 类。 | |
| 功能 | 合作类 |
| 发布课程公告 | Course |
| 编辑课程信息 | Course |

4.2.4 TeachAssistant

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

4.2.5 Administrator

| | |
|------------------------------|----------------|
| 类名: Administrator | |
| 编号: CLASS-5 | |
| 描述: 使用该系统的管理员角色, 继承自 User 类。 | |
| 功能 | 合作类 |
| 添加课程 | Course |
| 删除课程 | Course |
| 注册助教 | TeachAssistant |

| | |
|------|----------------|
| 注销助教 | TeachAssistant |
| 注册教师 | Professor |
| 注销教师 | Professor |
| 注册学生 | Student |
| 注销学生 | Student |

4.2.6 File

| | |
|----------------------------------|------|
| 类名: File | |
| 编号: CLASS-6 | |
| 描述: 代表该系统中的所有与课程有关的文件, 比如课件、附件等。 | |
| 功能 | 合作类 |
| 加载文件, 在线浏览 | |
| 检查文件的格式和大小是否合适 | |
| 处理前端发来的请求, 如上传下载等 | User |

4.2.7 Homework

| | |
|---------------------------------|----------|
| 类名: Homework | |
| 编号: CLASS-7 | |
| 描述: 代表该系统的一次作业, 可能会包含若干判断题和选择题。 | |
| 功能 | 合作类 |
| 添加问题 | Question |
| 合计一次作业的总分 | Question |

4.2.8 Question

| | |
|--|-----|
| 类名: Question (包括子类 Choice 和 TrueOrFalse) | |
| 编号: CLASS-8 | |
| 描述: 代表一道题, 可能是判断题或者选择题 | |
| 功能 | 合作类 |
| 评判该问题的答案 | |

4.2.9 Course

| | |
|----------------|--|
| 类名: Course | |
| 编号: CLASS-9 | |
| 描述: 代表一个课程 | |
| 功能 | 合作类 |
| 在前端展示这个课程的相关信息 | Professor, TeachAssistant, Student, Homework |

5 非功能性需求

5.1 性能需求

- 系统应保证运行稳定，避免出现崩溃。
- 系统应该支持目前各主流浏览器的正常访问。
- 系统应能保证至少 100 人的并发访问。
- 对于用户对系统的所有操作，系统都应在 2s 以内做出应答。
- 系统应该能及时检测并报告各种非正常情况，如设备的通信终端连接失败，无法连接数据库服务器等，避免长时间等待。
- 每个页面一般情况下应在 2s 内加载完毕，高峰期应在 6s 内加载完毕。
- 系统保证在一周内不超过一次的维护与重启。

5.2 输入要求

- 在用户输入账号密码时，需要检查输入数据的有效性和安全性。
- 用户发布公告时，应对公告的长度进行检查。
- 用户进行打分时，应对数据的有效性进行检查。
- 此外，系统应通过程序控制出错几率，减少系统因用户人为的错误引起的破坏。开发者应当尽量周全地考虑到各种可能发生的问题，使出错的可能降至最小。

5.3 数据传输及并发要求

- 用户输入账号密码点击登录后，对登录的响应时间不能超过 1 秒，在此时间内将登录结果显示在屏幕上。
- 系统能支持 5 名教师同时上传课件，并且人均速度能达到 100kb/s。

- 系统能支持 10 名用户同时下载课件。并且人均速度能达到 40kb/s。
- 系统能支持 10 名用户同时提交作业。
- 系统应支持 100 名用户并发使用，并保证性能不受影响。
- 系统生成的所有 web 页面，通过速率为 40KBps 的调制解调器在不超过 3 秒的时间内可以全部下载下来。

5.4 数据管理需求

系统既要与其他系统有接口，又必须保证本系统的独立性与完整性。即应防止未经授权的各类人员对本系统进行设置和修改或进行有关统计。

系统服务器软件必须提供可靠的数据备份和恢复手段，在服务器软件或硬件出现严重故障时，能够根据备份的数据和账户信息等必要的配套信息，迅速彻底地恢复正常运行环境。

系统的用户信息管理相关模块，决定了其他众多系统的账户安全性，必须保证统计数据准确，安全，用户信息应当提供完整的备份及恢复措施。

无论访问者账户信息还是管理者账户信息，都必须提供完备手段由用户自定义和备份保存，软件开发者不得在系统中预留任何特殊账户和密码。

除此之外，系统应具备加密登录/数据加密传输等安全方面的保障，保证数据在系统间传输过程中的保密性与安全性。

以下为具体细则：

- 系统服务器应具备至少 20GB 的存储空间。
- 数据库可支持表的最大行数达到 1000 行。
- 本系统用于日志等记录的数据增长约为 10MB/月。具体增长速度由用户的使用频率及所发生业务的数据量决定。
- 本系统会在刚上线及学期初增长约 500MB 数据，具体增长量由所发生业务的数据量决定。
- 系统管理员每两个月应至少维护备份一次数据。
- 当出现重大事故造成数据丢失后，系统应能在 48 小时内恢复数据。
- 当系统崩溃后，系统应能在 48 小时内恢复运行。
- 账号密码传输应当加密处理。

5.5 权限与安全需求

对于任何一个系统来说，安全是保证其正常运行的关键因素之一。因此在我们的系统中，对于安全与权限进行了如下设计：

- 所有涉及功能信息或个人信息的网络事务，都应进行加密操作。
- 除浏览菜单外，用户必须登录后才能完成其他操作。
- 用户密码设置具有如下的强度要求：必须 8 位以上，且为数字与英文的组合。
- 用户无法非法修改数据库。

- 只有身份是教师的用户，才能编辑课程信息。
- 只有身份是教师或者助教的用户，才能编辑及发布公告。
- 只有身份是教师或者助教的用户，才能编辑及发布作业。
- 只有身份是教师或者助教的用户，才能对课件进行发布、删除和修改操作。
- 只有系统管理员有权查看系统日志。
- 任何人都无权修改或删除日志。
- 只有系统管理员有权查看及修改底层数据库数据，且行为应被系统日志记录。
- 学生只可查看自己的学习成绩。
- 教师只可查看所教课程的学生成绩。
- 允许系统管理员进行数据的备份和恢复，以防止数据的破坏和丢失。
- 本系统应该能够记录系统运行时所发生的所有错误，包括本机错误和网络错误、这些错误记录便于查找错误的原因。日志同时记录用户的关键性操作信息。
- 除此之外，系统应当保证系统自身的安全：
 - 系统应具备加密登录、数据加密传输、数据存储等安全方面的保障，以确保系统的安全性。
 - 系统时基于开放的操作系统平台和数据库上的，因此，要求建立操作系统和数据库的安全保障体系，保证操作系统和数据库的安全。
 - 对可能发生严重后果的操作要有补救措施。通过补救措施用户可以回到原来的正确状态。对可能造成等待时间较长的操作应该提供取消功能。
 - 对一些特殊符号和计算机代码的输入，与系统使用的符号相冲突的字符等进行判断并阻止用户输入该字符；
 - 对错误操作支持可逆性处理，如取消系列操作。在输入有效性字符之前应该阻止用户进行只有输入之后才可进行的操作。

5.6 软件质量属性

- 可用性：本系统将对学校内所有内网用户可用，保证在一天 24 小时内，至少 98% 的时间可以正常使用。
- 鲁棒性：如果作业分数或考试分数在提交之前用户和系统的连接中断，那么用户应该能通过系统恢复不完整的订单。

5.7 可视化需求

用户在完成操作后，总是会想知道自己的操作是否出错，为了提高本系统的友好性，我们将对操作结果进行可视化：

- 用户提交文件后能够看到自己上传的文件名。
- 用户下载文件时要能看到进度条，显示下载进度。
- 教师编辑课程简介后能够立刻看到更新。

- 教师和助教发布课程公告后能够立即看到更新。
- 学生提交作业后能够给出提示信息，表面提交已成功。

5.8 防护性需求

- 文件格式错误时，系统提出警告，保持数据库数据不变。
- 数据库误删除时，可以使用撤销删除修复。
- 重复操作导致卡死时，系统提出警告。
- 访问无权限时，系统发出提示并禁止用户访问。
- 系统应该及时信息备份防止病毒攻击。
- 系统应提供密保方式防止人为破解密码。
- 系统应该能检测到恶意操作。
- 当检测到恶意重复操作时，系统应提出警告并在一段时间内不允许操作。

5.9 可维护性

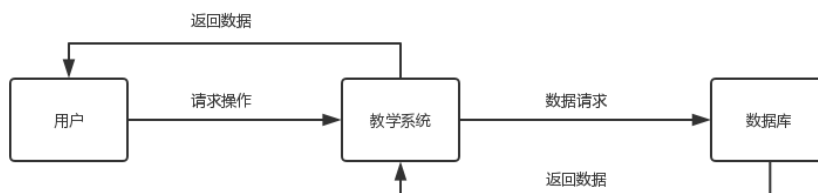
为了保证系统能够长期保持正确性和稳定性，本系统拟定每周抽出 1 到 2 个小时进行系统维护。具体的时间根据用户在一周时间内的访问次数统计数据而定，总之要使得系统维护所带来的不便最小化。

5.10 其他需求

- 软件必须严格按照设定的安全权限机制运行，并有效防止非授权用户进入本系统。
- 软件必须提供对系统中各种码表的维护、补充操作。
- 软件必须按照需求规定记录各种日志。
- 软件对用户的所有误操作或不合法操作进行检查，并给出提示信息。

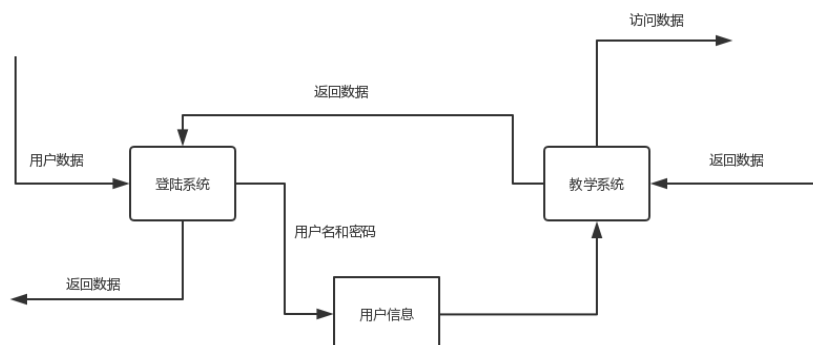
6 数据流图

6.1 顶层数据流图



6.2 一层数据流图

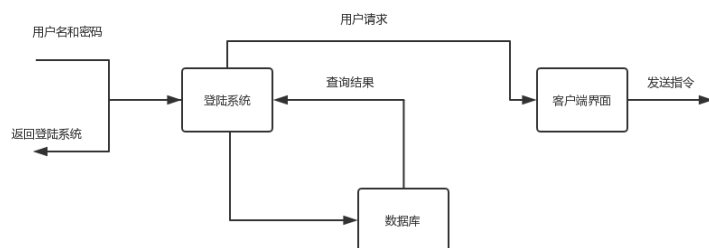
1 层数据图就是对顶层数据图的功能再细化



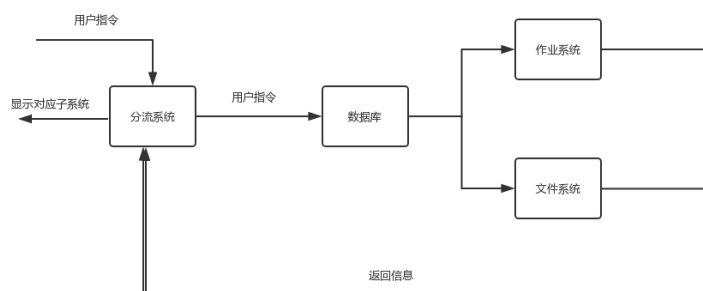
6.3 两层数据流图

2 层主要针对 1 层的登陆系统和教学系统规划出更细致的数据流图

6.3.1 登陆系统



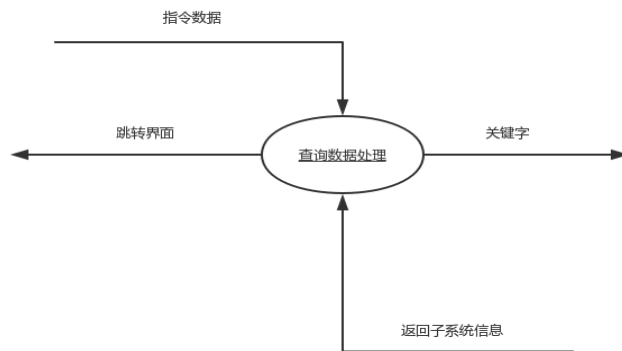
6.3.2 教学系统



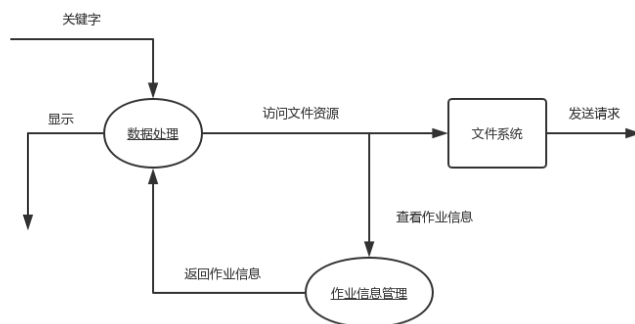
6.4 三层数据流图

3 层数据图就是对上一层的各个系统再进行细分

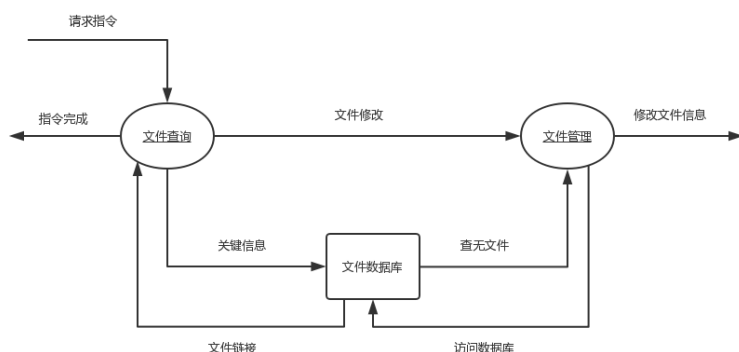
6.4.1 分流系统



6.4.2 作业系统



6.4.3 文件系统



7 验收准则

7.1 功能要求

本系统需要完成第三节所列出的所有功能，并且通过相应的标准测试。除了标准的测试，我们还需要招募志愿者使用我们的教学管理系统，并且填写相应的反馈表单。为了保证我们试验的可靠性，我们需要同时招募老师和学生的志愿者，此外，老师和学生应该使用他们对应日常的行为去操作系统。

7.2 性能要求

7.2.1 响应时间

根据性能测试相关实践要求：

响应时间在 4 秒以内，大部分用户可以接受：

4~9 秒以内，30%的用户选择离开；

8~9 秒，则有 60%的用户选择离开；

超过 10 秒，则 90%以上的用户选择离开

又根据软件测试 2/5/10 原则：

在 2 秒之内给客户响应被用户认为是“非常有吸引力”的用户体验，用户会感觉系统的响应很快；

在 10 秒之内给客户响应被用户认为是“糟糕”的用户体验，用户会感觉系统的响应速度还可以；

在 10 秒之内给客户响应被用户认为是“糟糕”的用户体验，用户会感觉系统的响应速度很慢，但是还可以接受；

如果超过 10 秒还没有得到响应，那么大多数用户会认为这次请求是失败的，用户会感觉系统糟透了，或者认为系统已经失去响应，而选择离开这个 Web 站点，或者发起第二次请求。

因此，一个好的系统必须保证每个页面的切换，每个弹框的处理都在短时间内完成。在我们的软件工程管理系统中，我们对于响应时间有以下要求：

响应时间要求表

| 项目动作 | 响应时间 | 说明 |
|-----------|------|--------------------------|
| 首页进入 | <3s | 用户输入网址按下回车到首页加载完毕 |
| 登录跳转 | <3s | 用户输入账号密码点击登录到进入响应角色的页面 |
| 导航栏跳转 | <3s | 用户在自己界面的导航栏点击目的到目的网址加载完毕 |
| 课程介绍页面内跳转 | <3s | 用户在页面的二级菜单点击目的跳转到目的位置 |
| 教师介绍页面内跳转 | <3s | 用户在页面的二级菜单点击目的跳转到目的位置 |
| 课件资料页面内跳转 | <3s | 用户在页面的二级菜单点击目的跳转到目的位置 |
| 作业模块页面内跳转 | <3s | 用户在页面的二级菜单点击目的跳转到目的位置 |

7.2.2 更新处理时间

我们的教学系统软件总处于一个不断更新的过程中，因此为了满足用户和系统交互的即时性，方便师生交流，我们需要设置对数据的更新处理时间。

在我们的软件工程管理系统中，对于更新处理有以下要求：

| 项目过程 | 更新处理时间 | 说明 |
|----------|--------|-------------------------|
| 教师修改课程介绍 | <3s | 教师编辑完成后到学生端能够看到变化的过程 |
| 教师修改课件资料 | <3s | 教师上传完成课件后到学生能够看到新的课件的过程 |
| 教师布置作业 | <3s | 教师完成作业编辑或上传后 |

| | | |
|--------|-----|-----------------------|
| | | 到学生能够看到新的作业的过程 |
| 教师通知发布 | <3s | 教师编辑完新的通知到学生看到新的通知的过程 |

7.2.3 数据转换和处理时间

相比于普通页面的频繁的更新和切换，用户对数据转换和传输的时间要求没有那么高，而且传输时间取决于用户的网络状况和文件本身的大小，无法保证所有数据都能在一个固定的且较短的时间内传输完毕，但是用户可以在传输的过程中，通过进度条得知传输的进度和传输剩余的时间，避免盲目等待，用户可以通过这种方式规划时间。

对于我们的软件工程管理系统中，对于数据转换与传输时间有以下要求：

| 项目过程 | 数据转换与传输时间 | 说明 |
|------|-------------|---------------|
| 课件上传 | 根据文件大小和网速确定 | 上传过程中在底部显示进度条 |
| 课件下载 | 根据文件大小和网速确定 | 下载过程中在底部显示进度条 |
| 作业上传 | 根据文件大小和网速确定 | 上传过程中在底部显示进度条 |
| 作业下载 | 根据文件大小和网速确定 | 下载过程中在底部显示进度条 |

7.3 存储要求

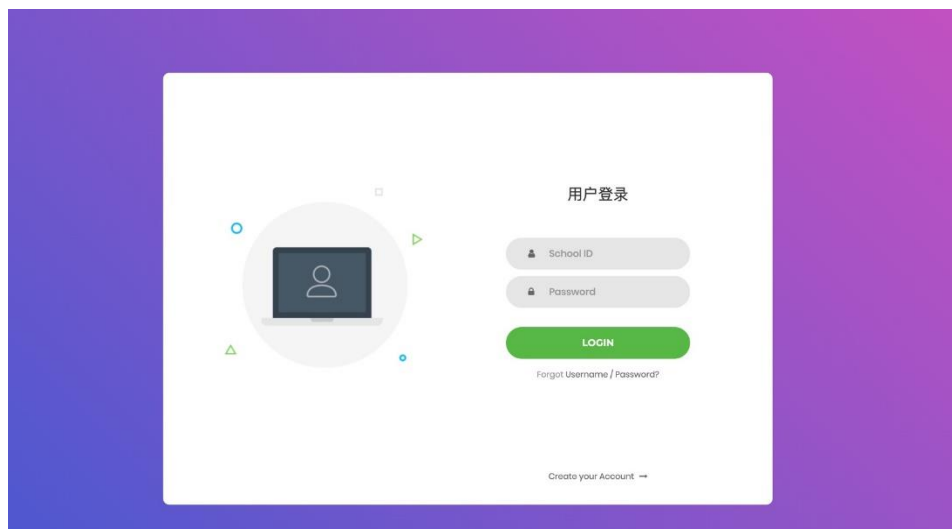
由于教学管理系统里学生、教师等用户的信息以及课程资料的相关信息主要是以数据库文件的形式进行存储。我们需要根据每一张表的数据大小和表的数目估算出所需要的存储空间，并且确保服务器具有足够的存储空间。另外我们同样需要考虑课程中文件资源所占有的空间，对于每个课程预分配一块空间进行文件存储。我们要保证服务器具有 1TB 的存储空间。

7.4 维护要求

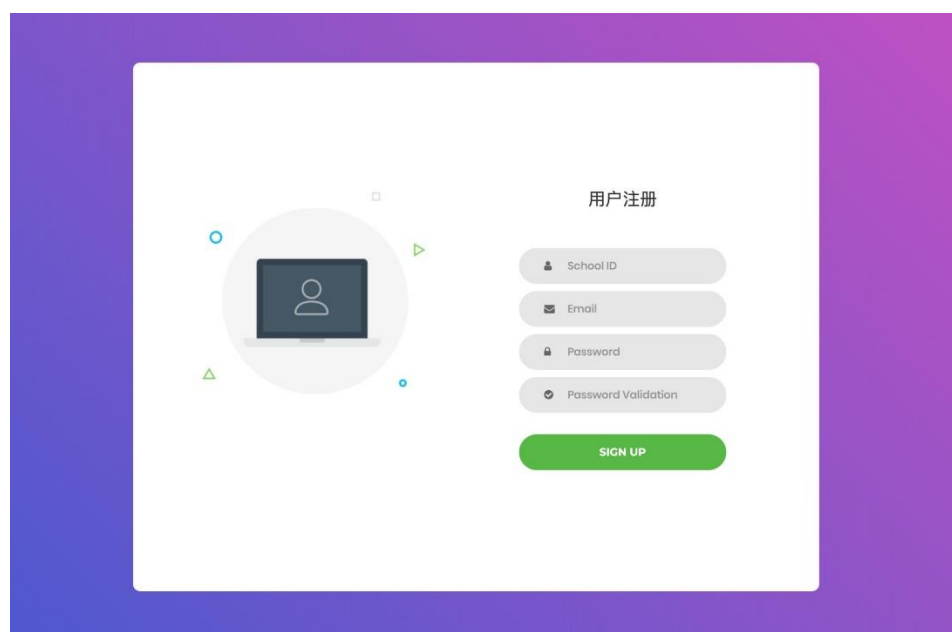
系统开发的过程中程序员必须将记录开发日志，统一开发环境，时刻对源代码进行维护与管理，保证问题可被追踪。另外，软件开发团队需要进行严谨的版本控制，确保开发过程中的软件更新在认为可控的范围之内。

8 UI 原型

8.1 登录界面



8.2 注册界面



8.3 用户主界面

