

光电信息与计算机工程学院

|  |  |
| --- | --- |
| 设计题目 | 智能教学辅助平台 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 李彦萍 | 学号 | 1614410201 | 角色 | 组长 |
| 姓名 | 李冠男 | 学号 | 1612480318 | 角色 | 产品经理、计划经理 |
| 姓名 | 杨露生 | 学号 | 1612480331 | 角色 | 开发经理 |
| 姓名 | 王明勋 | 学号 | 1612480327 | 角色 | 测试经理、质量经理 |

|  |  |
| --- | --- |
| 指导教师 | 曹春萍 |

|  |  |
| --- | --- |
| 报告日期 | 2019.6 |

**目录**

[智能教学辅助平台产品范围说明书 1](#_Toc11230137)

[智能教学辅助平台开发计划说明书 8](#_Toc11230138)

[智能教学辅助平台系统分析说明书 13](#_Toc11230139)

[智能教学辅助平台概要设计说明书 22](#_Toc11230140)

[智能教学辅助平台详细设计说明书 39](#_Toc11230141)

[项目小结 46](#_Toc11230142)

[附录A:小组会议记录 47](#_Toc11230143)

[附录B：项目计划甘特图 51](#_Toc11230144)

[附录C：需求分析审查报告 53](#_Toc11230145)

[附录D：概要设计审查报告 54](#_Toc11230146)

智能教学辅助平台产品范围说明书

**1** 引言

**1.1** 编写目的

编写软件项目范围说明书是为了使开发人员在前期对软件功能分析的基础上，完成软件设计过程中的各项功能规定以及操作规范；为代码编写过程提供依据。它是软件开发阶段的参考资料。预期的读者为开发者、使用者和指导老师。

**1.2** 背景

在信息化的时代，编程课是高校理工科专业必不可少的一门课，作为一门公选课，班级人数自然不在少数。代码批改工作量的庞大对任课老师来说无疑是一个巨大的挑战。面对这个难题，我们开发了智能教学辅助平台，该系统的应用可以有针对性的对于学生作业中的代码部分进行初步的智能批改、以及学生作业的智能管理与统计，从而大幅度的减少教师在课后的工作量。该系统由曹春萍老师提出，使用对象为高校师生，由李彦萍，李冠男，杨露生，王明勋四人组成的开发小组协作完成。

* 1. 定义

1. MySQL：数据库管理系统软件；

2. MySQL workbench：数据库操作、设计软件；

3. Windows 10：开发平台；

4. Java：软件开发语言；

5. IntelliJ IDEA ：集成开发环境；

6. Tomcat：服务器部署环境；

7. Spring boot、mybatis：软件开发过程中使用到的框架；

8. MVC：模型(model)－视图(view)－控制器(controller)的缩写，一种软件设计典范；

9. DBMS：数据库管理系统；

10. B/S：Browser/Server，[浏览器](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%8F%E8%A7%88%E5%99%A8/213911)/[服务器](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8)模式。

* 1. 参考资料

[1]赵逢禹,曹春萍编著.《软件协同设计》.清华大学出版社.2011年10月;

[2]. 张海藩编著.《软件工程导论》—第5版.清华大学出版社.2008年2月;

[3]. 刘玉红,侯永岗编著.《Java Web开发案例课堂》.清华大学出版社.2018年1月.

**2**  需求概述

**2.1** 目标

在互联网飞速发展的现今，在线教育因其便捷的方式被大众所认可并且在逐渐地普及，但许多高校教师还是通过批改纸质作业确认学生的学习情况，这种方式不仅携带不便、成本高还会耗费老师大量批改时间，并且教师还不能针对学生个人情况进行实时的交流。而本项目中介绍的计算机专业智能教学辅助平台则是为改善这种情况所研发。该平台针对计算机专业的高校师生，以web网站形式展现，对硬件设备要求低且便利度更高。其包含的智能批改功能可以初步批改学生的作业，节省老师对简单问题的批改时间，而且学生也可以通过留言功能快速地与老师进行学业上的沟通，使用此辅助平台，既可以提高了师生间的交互性又大量减小了教师在课后批改作业的压力。针对上述问题以及以解决问题为目标，我们开发了此套系统来助力高校师生的学习和工作。

**2.2** 用户的特点

本系统主要面向的使用人员为高校中计算机专业的全体师生以及系统管理员。默认为经受高等教育的人群，所以全部使用者有一定的计算机操作基础，不需要进行单独培训就可直接熟练使用。

**2.3** 假定和约束

由于本系统的开发是基于浏览器B/S结构，所以浏览器的语言使用HTML，服务器端的语言使用Java，开发人员将不能用其他的语言（编写组件除外）。数据库计划使用MySQL。

开发人员在编写代码的过程中需要严格按照软件工程的要求进行，以利于接下来的测试，维护以及升级。

**3** 需求分析

**3.1** 功能分析

经过对系统的初步分析，本系统的使用者有管理员，教师，学生。其功能分别有：

管理员功能：（1）系统管理；（2）课程添加。

教师功能：（1）布置作业；（2）批改作业：又分为系统的初步批改和教师的精细批改；（3）查询系统中的各种信息；（4）统计功能：包括学生作业提交情况的统计、批改成绩的统计情况等；（5）回答学生的留言提问（6）上传课程参考资料以及其他常见问题的处理等。

学生功能：（1）注册、登录以及加入课程；（2）查看老师布置的作业；（3）提交作业并查看结果；（4）可以重复修改作业即可以重复提交同一个作业；（5）可以对疑难问题进行留言，等待老师解答；（6）查看并下载老师上传的参考资料等。

**3. 2**系统的功能结构图

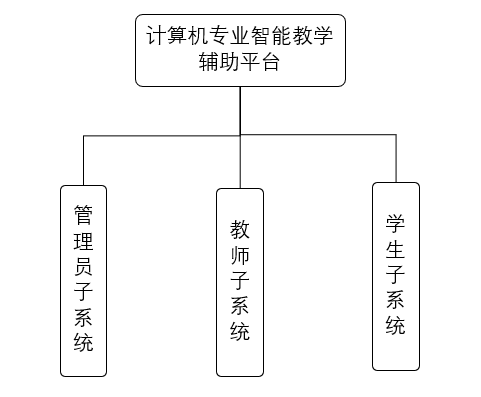


图1 系统功能结构

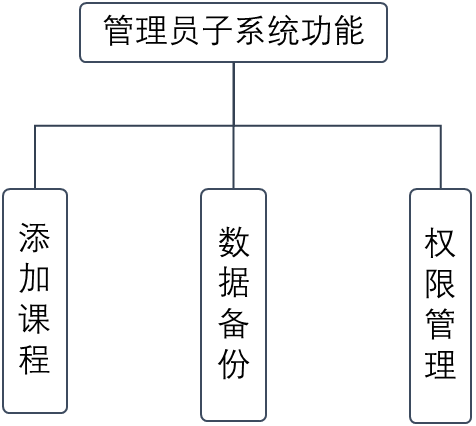


图1-3-2 管理员子系统功能结构图

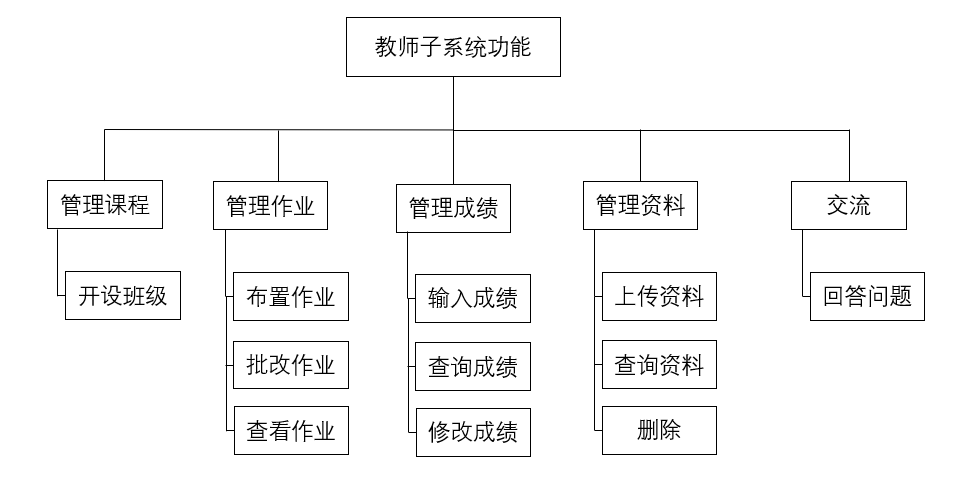


图1-3-3 教师功能结构图

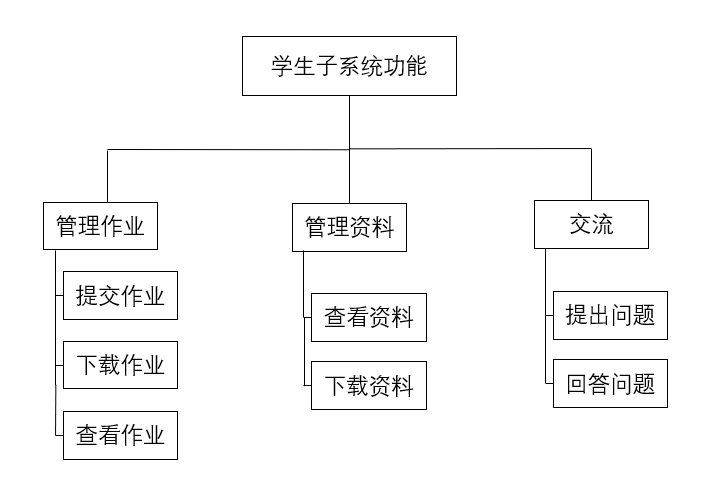


图1-3-4学生功能结构图

**3.3**用例模型

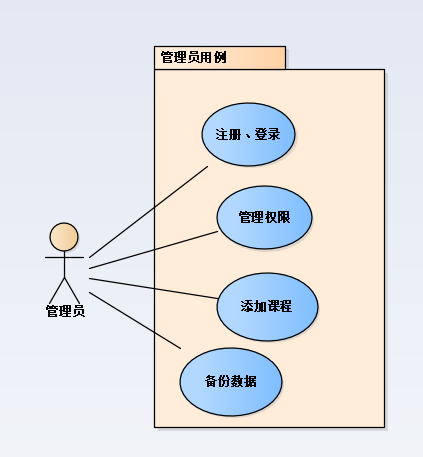


图1-3-6管理员用例图

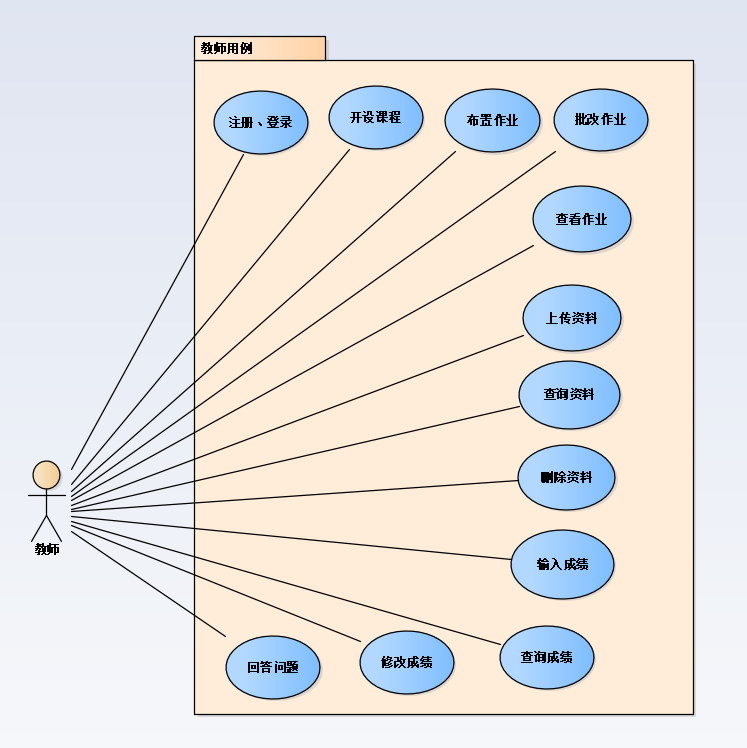


图1-3-7 教师用户用例图

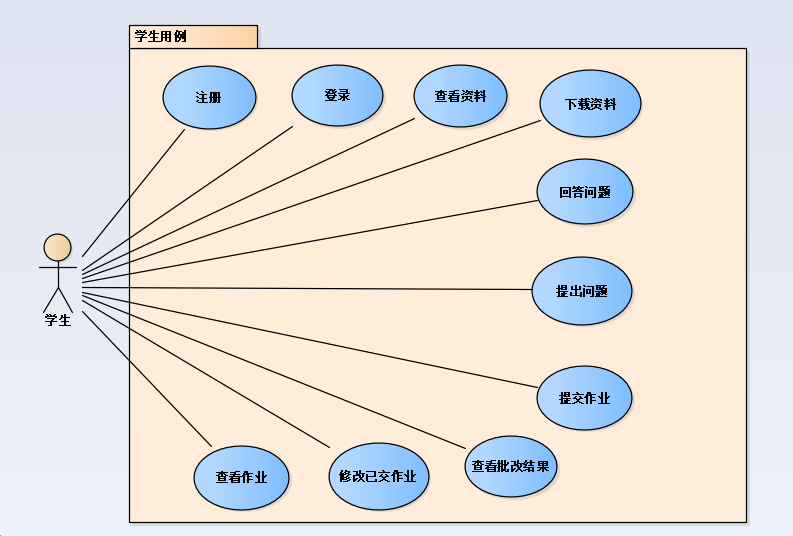


图1-3-8 学生用户用例图

**3.2** 性能需求分析

**3.2.1** 精度

在用户注册时用户名限制只含有数字、大小写字母，并且以字母开头，不能含有其他特殊符号；

解决页面编码问题，防止学生留言等功能出现乱码问题；

在资料上传下载时不能出现文件名乱码的问题。

**3.2.2** 时间性要求

鼠标单击时的响应时间应在1至3秒之间；

网页转换响应时间应在2至3秒之间；

代码批改步骤中批改时间控制在十五秒以内，超时则提醒用户。

**3.2.3**  灵活性

系统界面设计友好并且操作方便灵活；

用户可以在平板电脑以及台式机浏览该页面；

作业批改效率要比人工批改高且节约人力成本；

师生一般不经过专门学习就可以轻松使用该系统；

具有一定的安全性，保证用户账号的数据安全；

具有一定的可靠性，在用户使用期间不能发生信息的丢失。

**3.3** 输入输出要求

输入：在用户注册时用户名限制只含有数字、大小写字母，不能含有其他特殊符号；

输出：在资料上传下载、提问答疑时不能出现编码乱码的问题。

**3.4** 数据要求

数据库文件有教师信息存储文件、学生信息存储文件、课程信息存储文件；

记录不超过10000条，超过一定数量时添加索引以保证查询时页面的响应时间。

**3.5** 故障处理要求

软件故障：访问人数过多会引起系统崩溃，可以通过退出重新登录解决。  
硬件故障：无。

**3.6** 其他专门要求

由于是在网络上公开的web学习网站，所以学习资源可以公开使用，但对于用户数据信息要保证其安全性。

由于本系统是针对计算机专业的课程学习辅助平台，所以假设该系统的用户为计算机专业的师生。

**4 运行环境规定**

**4.1** 设备

处理器型号：适应市面上绝大部分主流处理器；

存储分配：内外存分配由Intellij IDEA运行时分配；

联机：访问网页需要连接网络；

**4.2** 支持软件

a、编译环境：Intellij IDEA/Eclipse

b、操作系统：Windows7及以上系统

c、测试软件：Loader Runner 10.0

d、数据库支持软件：Mysql数据库

**4.3** 接口

软件接口：

a、连接对象（Connection）:用于连接数据库；

b、数据传输基于TCP/IP协议；

c、网络协议基于HTTP协议。

**4.4** 控制

选择控制：鼠标、键盘以及触摸板；

输出控制：基于Javaweb技术的网页版输出；

输入控制：键盘。

智能教学辅助平台开发计划说明书

**1** 引言

**1.1** 编写目的

编写软件项目范围说明书是为了使开发人员在前期对软件功能分析的基础上，完成软件设计过程中的各项功能规定以及操作规范；为代码编写过程提供依据。它是软件开发阶段的参考资料。预期的读者为开发者、使用者和指导老师。

**1.2** 背景

在信息化的时代，编程课是高校理工科专业必不可少的一门课，作为一门公选课，班级人数自然不在少数。代码批改工作量的庞大对任课老师来说无疑是一个巨大的挑战。面对这个难题，我们开发了智能教学辅助平台，该系统的应用可以有针对性的对于学生作业中的代码部分进行初步的智能批改、以及学生作业的智能管理与统计，从而大幅度的减少教师在课后的工作量。该系统由曹春萍老师提出，使用对象为高校师生，由李彦萍，李冠男，杨露生，王明勋四人组成的开发小组协作完成。

**1.3** 定义

1. MySQL：数据库管理系统软件；

2. MySQL workbench：数据库操作、设计软件；

3. Windows 10：开发平台；

4. Java：软件开发语言；

5. IntelliJ IDEA ：集成开发环境；

6. Tomcat：服务器部署环境；

7. Spring boot、mybatis：软件开发过程中使用到的框架；

8. MVC：模型(model)－视图(view)－控制器(controller)的缩写，一种软件设计典范；

9. DBMS：数据库管理系统；

10. B/S：Browser/Server，[浏览器](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%8F%E8%A7%88%E5%99%A8/213911)/[服务器](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8)模式。

**1.4** 参考资料

[1]．赵逢禹,曹春萍编著.《软件协同设计》.清华大学出版社.2011年10月;

[2]. 张海藩编著.《软件工程导论》—第5版.清华大学出版社.2008年2月;

[3]. 刘玉红,侯永岗编著.《Java Web开发案例课堂》.清华大学出版社.2018年1月.

**2** 项目概述

**2.1** 工作内容

整个项目开发阶段包括项目的启动，系统分析，制定计划，概要设计，详细设计，编码，测试等工作。每个阶段的大致工作流程如下：先将任务以粗粒度的模块为单位划分，再将任务细化，最后补充完善项目任务细节，基于工作过程分解项目；对已经划分好的任务进行排序，得到WBS工作分解图；通过网上和书籍搜索到的类比法等项目估算方法以及根据自身的经验估算出软件项目的工作量和工期；利用WBS工作分解图分配工作责任；对软件项目进度计划报告中其余工作进行分配。

**2.2** 主要参加人员

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 角色 | 主要工作 |
| 李彦萍 | 组长 | 负责数据库模块编程以及后端部分代码编写 |
| 李冠男 | 产品经理，计划经理 | 主导数据库设计，辅助进行后端代码编写，UI设计 |
| 杨露生 | 开发经理 | 前端后端代码编写，进行后端子模块整合，系统架构完善 |
| 王明勋 | 测试经理，质量经理 | 辅助进行后端代码编写，开发阶段部分模块测试 |

**2.3** 产品

**2.3.1** 程序

产品完成时最终需要交给用户的材料包含可运行的程序，数据库。

**2.3.2** 文件

产品完成之后需要提交给用户的文件包含软件使用说明书。

**2.3.3** 服务

开发完成后对用户提供使用说明书，若用户有需要，则对用户提供一些必要的培训与说明，后续使用过程中，对用户提供维护以及运行支持。（注：软件维护与运行支持期限为用户购买软件起一年内有效）。

**2.3.4** 非移交的产品

以下产品为开发组内部所需文件，不需要提交给用户：产品范围说明书、进度计划说明书、系统分析说明书。

**2.4** 验收标准

交付给用户的系统必须能够稳定运行，并达到预期的功能效果；使用说明书需要对用户详细说明操作方法，使用户在阅读之后就能顺利对产品进行操作。

**2.5**  完成项目的最迟期限

2019年6月14日。

**2.6** 本计划的批准者和批准日期

本计划由曹春萍老师在2019年4月8日批准执行。

**3**  实施计划  
**3.1** 工作任务的分解与人员分工

见附录A内图片。

**4** 系统支持

**4.1** 计算机系统支持

开发平台为Windows系统，开发小组有四位成员，硬件部分需提供四台Windows系统的计算机以供开发使用；软件部分需要提供Windows系统，正版开发环境（包括数据库管理软件，开发编译软件，数据存储介质，测试软件），使用周期为开发全程。

**4.2** 需由用户承担的工作

用户需要在系统分析阶段对开发人员提供系统所需功能便于开发人员进行系统分析，确定开发路线及功能；在测试阶段提供测试所需文件、数据；在开发全程提供足够的资金支持。

智能教学辅助平台系统分析说明书

**1** 引言

**1.1** 编写目的

编写软件项目系统分析说明书是为了使开发人员在前期对软件功能分析的基础上，完成软件设计过程中的各项功能规定以及操作规范；为系统设计工作提供依据。它是软件开发与设计阶段的参考资料。预期的读者为开发者和指导老师。

**1.2** 背景

在信息化的时代，编程课是高校理工科专业必不可少的一门课，作为一门公选课，班级人数自然不在少数。代码批改工作量的庞大对任课老师来说无疑是一个巨大的挑战。面对这个难题，我们开发了智能教学辅助平台，该系统的应用可以有针对性的对于学生作业中的代码部分进行初步的智能批改、以及学生作业的智能管理与统计，从而大幅度的减少教师在课后的工作量。该系统由曹春萍老师提出，使用对象为高校师生，由李彦萍，李冠男，杨露生，王明勋四人组成的开发小组协作完成。

**1.3** 定义

1. MySQL：数据库管理系统软件；

2. MySQL workbench：数据库操作、设计软件；

3. Windows 10：开发平台；

4. Java：软件开发语言；

5. IntelliJ IDEA ：集成开发环境；

6. Tomcat：服务器部署环境；

7. Spring boot、mybatis：软件开发过程中使用到的框架；

8. MVC：模型(model)－视图(view)－控制器(controller)的缩写，一种软件设计典范；

9. DBMS：数据库管理系统；

10. B/S：Browser/Server，[浏览器](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%8F%E8%A7%88%E5%99%A8/213911)/[服务器](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8)模式。

**1.4** 参考资料

[1]．赵逢禹,曹春萍编著.《软件协同设计》.清华大学出版社.2011年10月;

[2]. 张海藩编著.《软件工程导论》—第5版.清华大学出版社.2008年2月;

[3]. 刘玉红,侯永岗编著.《Java Web开发案例课堂》.清华大学出版社.2018年1月.

**2**  需求概述

**2.1** 目标

在互联网飞速发展的现今，在线教育因其便捷的方式被大众所认可并且在逐渐地普及，但许多高校教师还是通过批改纸质作业确认学生的学习情况，这种方式不仅携带不便、成本高还会耗费老师大量批改时间，并且教师还不能针对学生个人情况进行实时的交流。而本项目中介绍的计算机专业智能教学辅助平台则是为改善这种情况所研发。该平台针对计算机专业的高校师生，以web网站形式展现，对硬件设备要求低且便利度更高。其包含的智能批改功能可以初步批改学生的作业，节省老师对简单问题的批改时间，而且学生也可以通过留言功能快速地与老师进行学业上的沟通，使用此辅助平台，既可以提高了师生间的交互性又大量减小了教师在课后批改作业的压力。针对上述问题以及以解决问题为目标，我们开发了此套系统来助力高校师生的学习和工作。

**2.2** 用户的特点

本系统主要面向的使用人员为高校中计算机专业的全体师生以及系统管理员。默认为经受高等教育的人群，所以全部使用者有一定的计算机操作基础，不需要进行单独培训就可直接熟练使用。

**2.3** 假定和约束

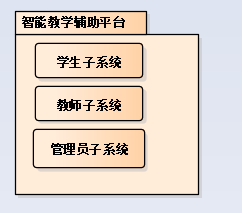
由于本系统的开发是基于浏览器B/S结构，所以浏览器的语言使用HTML，服务器端的语言使用Java，开发人员将不能用其他的语言（编写组件除外）。数据库计划使用MySQL。

开发人员在编写代码的过程中需要严格按照软件工程的要求进行，以利于接下来的测试，维护以及升级。

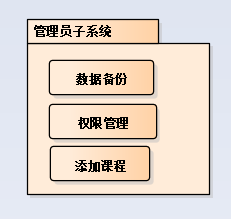
**3** 系统分析

**3.1**  系统的功能分析

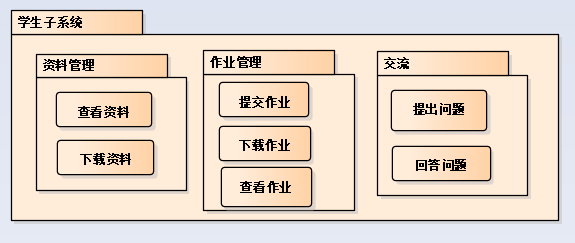
**3.1.1** 系统的逻辑结构：



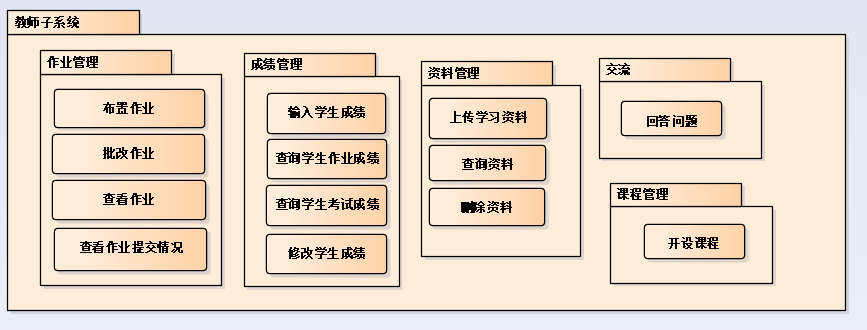
智能教学辅助平台整体逻辑结构



管理员子系统逻辑结构



学生子系统逻辑结构



教师子系统逻辑结构你

**3.1.2** 系统的用例分析：

定义：

：表示实体类。

：表示控制类；

：表示边界类，比如操作界面；

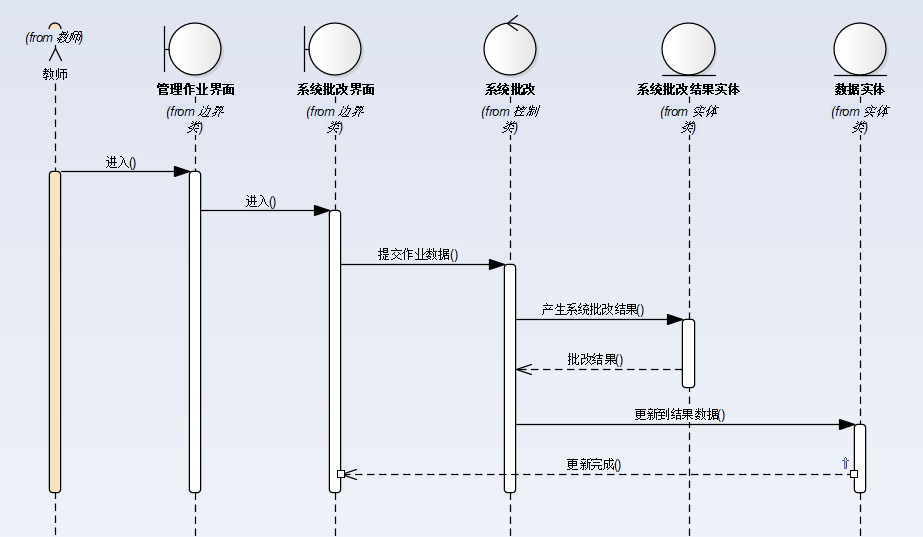


图3-3-2 系统批改作业用例分析

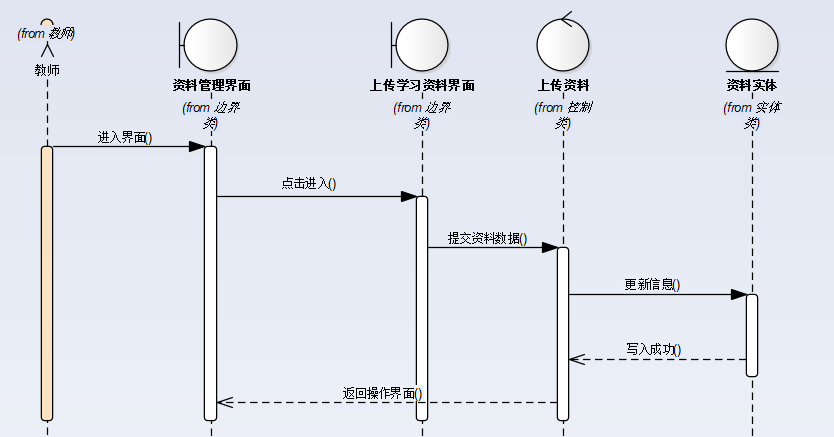


图3-3-3 教师上传学习资料用例分析

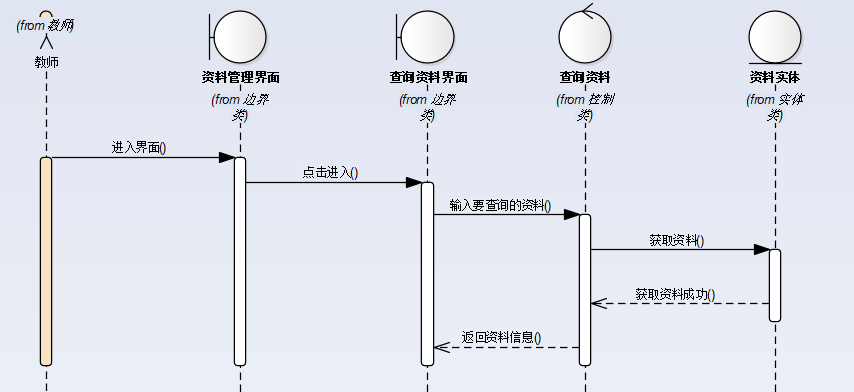


图3-3-4 教师查询资料用例分析

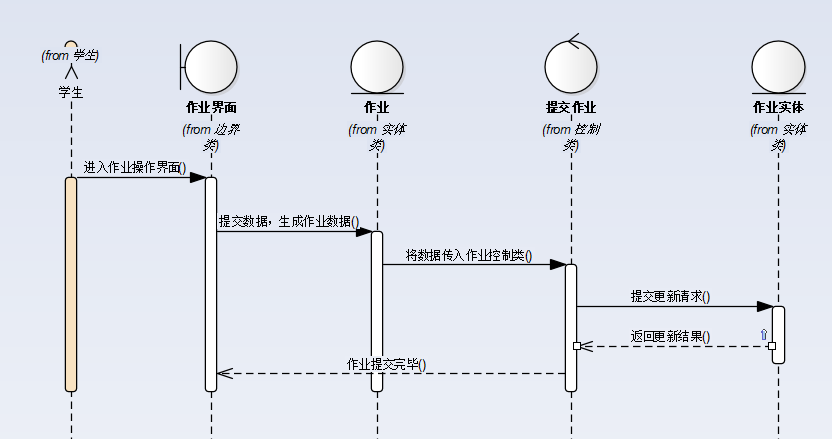


图3-3-5 学生提交作业用例分析

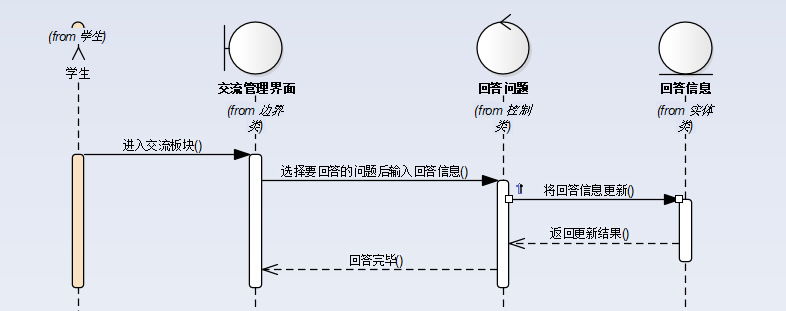


图3-3-6 学生回答问题用例分析

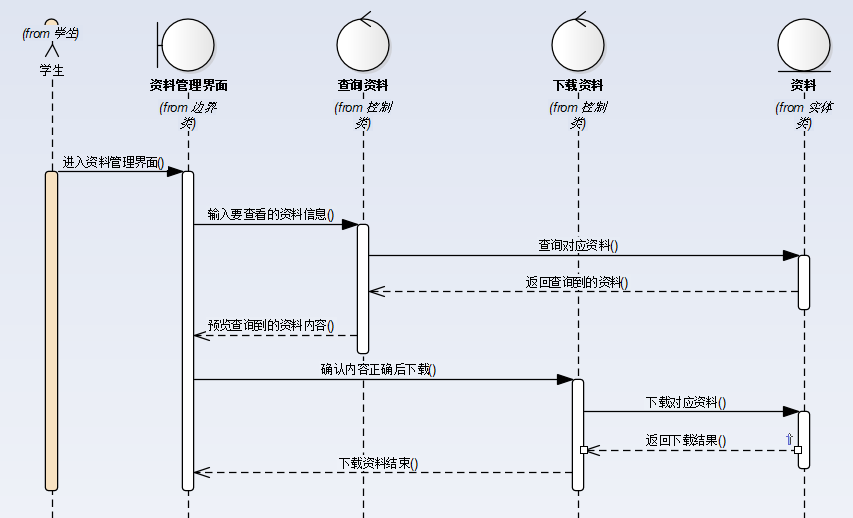


图3-3-7 学生下载资料用例分析

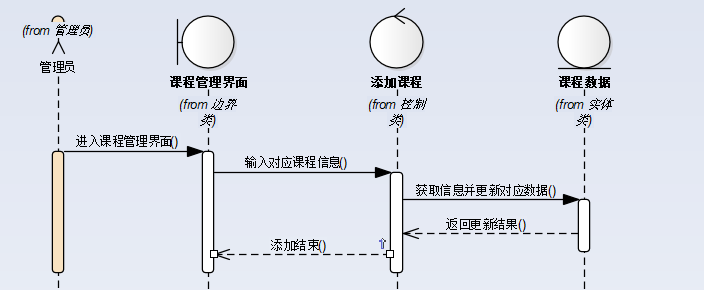


图3-3-8 管理员添加课程用例分析

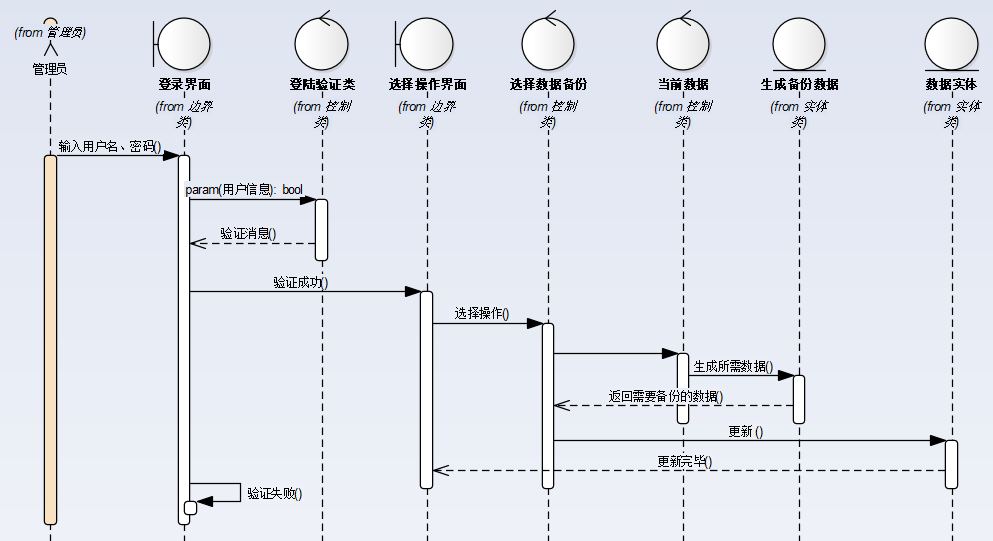


图3-3-9 管理员备份数据用例分析

**3.2** 性能需求分析

**3.2.1** 精度

在用户注册时用户名限制只含有数字、大小写字母，并且以字母开头，不能含有其他特殊符号；

解决页面编码问题，防止学生留言等功能出现乱码问题；

在资料上传下载时不能出现文件名乱码的问题。

**3.2.2** 时间性要求

鼠标单击时的响应时间应在1至3秒之间；

网页转换响应时间应在2至3秒之间；

代码批改步骤中批改时间控制在十五秒以内，超时则提醒用户。

**3.2.3**  灵活性

系统界面设计友好并且操作方便灵活；

用户可以在平板电脑以及台式机浏览该页面；

作业批改效率要比人工批改高且节约人力成本；

师生一般不经过专门学习就可以轻松使用该系统；

具有一定的安全性，保证用户账号的数据安全；

具有一定的可靠性，在用户使用期间不能发生信息的丢失。

**3.3** 输入输出要求

输入：在用户注册时用户名限制只含有数字、大小写字母，不能含有其他特殊符号；

输出：在资料上传下载、提问答疑时不能出现编码乱码的问题。

**3.4** 数据要求

数据库文件有教师信息存储文件、学生信息存储文件、课程信息存储文件；

记录不超过10000条，超过一定数量时添加索引以保证查询时页面的响应时间。

**3.5** 故障处理要求

软件故障：访问人数过多会引起系统崩溃，可以通过退出重新登录解决。  
硬件故障：无。

**3.6** 其他专门要求

由于是在网络上公开的web学习网站，所以学习资源可以公开使用，但对于用户数据信息要保证其安全性；

由于本系统是针对计算机专业的课程学习辅助平台，所以假设该系统的用户为计算机专业的师生。

**4** 运行环境规定

**4.1** 设备

处理器型号：适应市面上绝大部分主流处理器；

存储分配：内外存分配由Intellij IDEA运行时分配；

联机：访问网页需要连接网络；

**4.2** 支持软件

a、编译环境：Intellij IDEA

b、操作系统：Windows7及以上系统

c、测试软件：Loader Runner 10.0

d、数据库支持软件：Mysql数据库

**4.3** 接口

软件接口：

a、连接对象（Connection）:用于连接数据库；

b、数据传输基于TCP/IP协议；

c、网络协议基于HTTP协议。

**4.4** 控制

选择控制：鼠标、键盘以及触摸板；

输出控制：基于JavaWeb技术的网页版输出；

输入控制：键盘。

智能教学辅助平台概要设计说明书

**1** 引言

**1.1** 编写目的

编写概要设计说明书是为了是开发人员在软件系统分析的基础上，完成软件系统的总体设计，为详细设计提供依据。预期的读者为开发者和指导老师。

**1.2** 背景

在信息化的时代，编程课是高校理工科专业必不可少的一门课，代码批改工作量的庞大对于老师来说无疑是一个巨大的挑战。面对这个难题，我们开发了智能教学辅助平台，该系统的应用可以有针对性的对于学生作业中的代码部分进行初步的智能批改，从而减少教师在课后的工作量。该系统由曹春萍老师提出，使用对象为高校中计算机相关专业师生，由李彦萍，李冠男，杨露生，王明勋四人组成的开发小组协作完成。该系统暂时将在开发者电脑本机上运行。

**1.3** 定义

1. MySQL：数据库管理系统软件；

2. MySQL workbench：数据库操作、设计软件；

3. Windows 10：开发平台；

4. Java：软件开发语言；

5. IntelliJ IDEA ：集成开发环境；

6. Tomcat：服务器部署环境；

7. Spring boot、mybatis：软件开发过程中使用到的框架；

8. MVC：模型(model)－视图(view)－控制器(controller)的缩写，一种软件设计典范；

9. DBMS：数据库管理系统；

10. B/S：Browser/Server，[浏览器](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%8F%E8%A7%88%E5%99%A8/213911)/[服务器](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8)模式。

**1.4** 参考资料

[1]．赵逢禹,曹春萍编著.《软件协同设计》.清华大学出版社.2011年10月;

[2]. 张海藩编著.《软件工程导论》—第5版.清华大学出版社.2008年2月;

[3]. 刘玉红,侯永岗编著.《Java Web开发案例课堂》.清华大学出版社.2018年1月.

**2** 总体设计

**2.1** 设计概述

本系统采用面向对象设计方法，B/S体系架构，MVC设计模式，前端使用Bootstrap框架渲染界面，后端使用SpringBoot框架搭建完成。

**2.2** 运行环境

表4-2-1 运行环境规定

|  |  |
| --- | --- |
| 操作系统 | Windows7及以上系统 |
| 浏览器 | IE7以上及各种主流浏览器 |
| 软件开发语言 | Java |
| 服务器部署环境 | Tomcat |
| 集成开发环境 | IDEA |

表4-2-1 开发环境规定

|  |  |
| --- | --- |
| 操作系统 | Windows7及以上系统 |
| DBMS | Mysql |
| 软件开发语言 | Java |
| 服务器部署环境 | Tomcat |
| 集成开发环境 | IDEA |

**2.3** 系统的组织结构设计

2.3.1教师子系统设计：

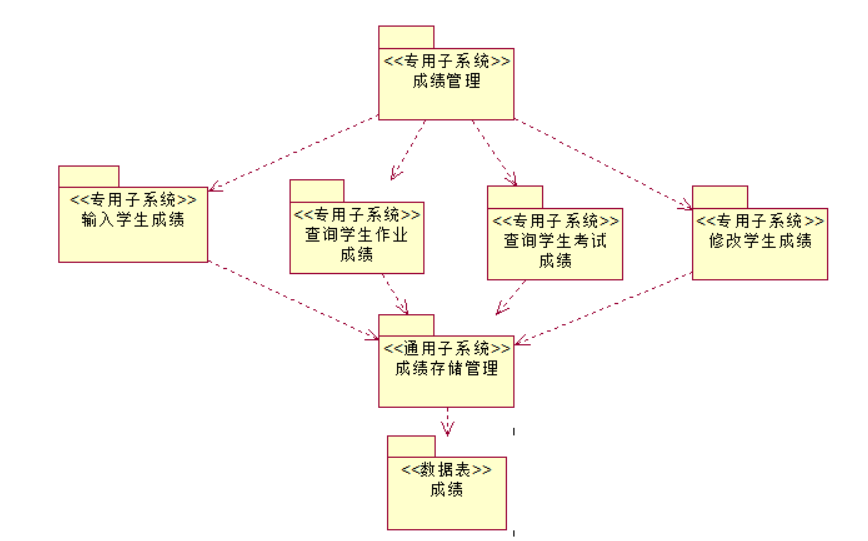


图4-2-1 成绩管理结构设计

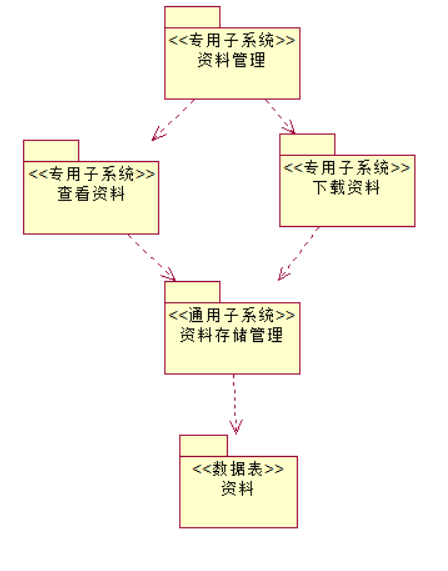


图4-2-2 资料管理

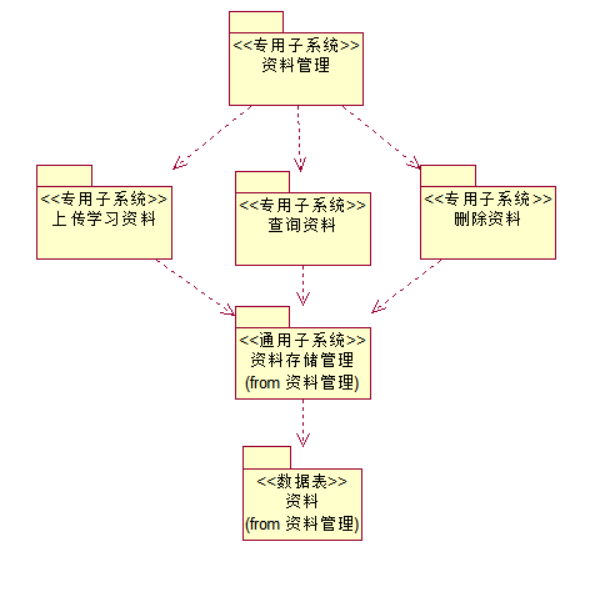


图4-2-3资料管理结构设计

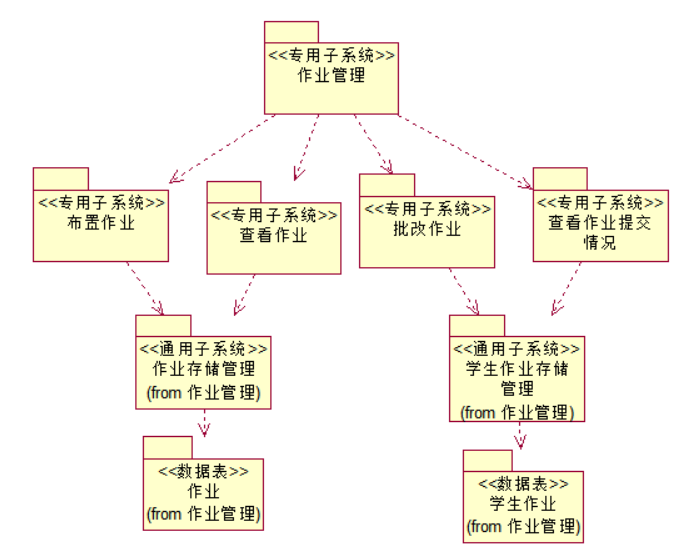


图4-2-4 作业管理结构设计

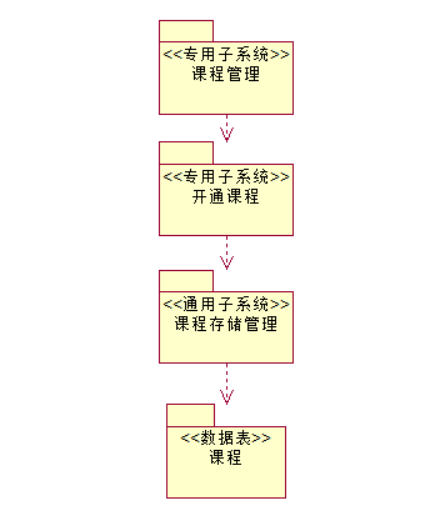


图4-2-5课程管理结构设计

2.3.2学生子系统设计：

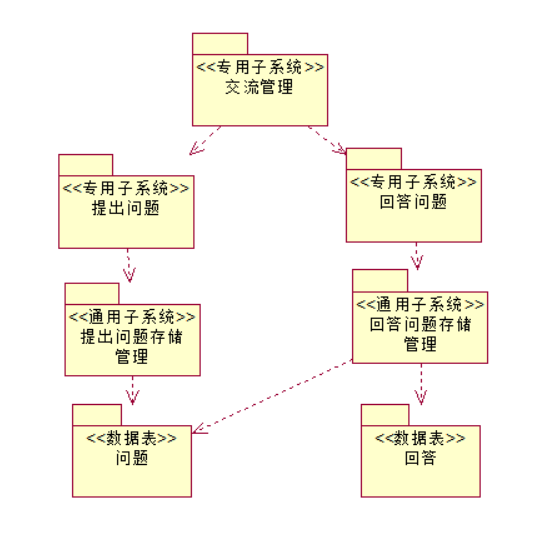


图4-2-6 交流管理

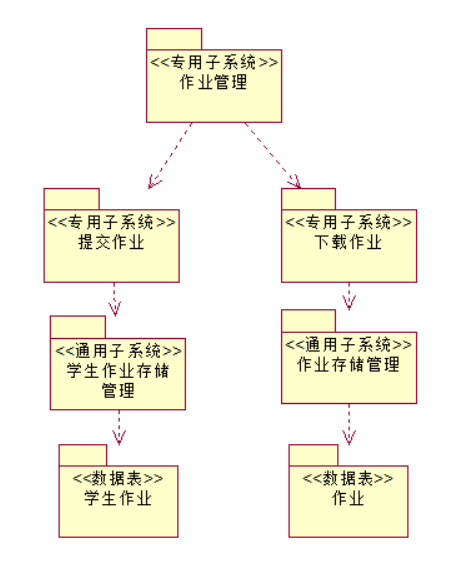


图4-2-7 作业管理

**2.4** 系统的界面设计

教师用户登录首页，登录后主页显示最近一次作业提交情况以及成绩情况，如下图所示：



图4-2-8 教师登录首页

选择开设课程功能，进入如下图的操作界面，选择课程之后填入课程简介信息，提交即可开课成功；



图4-2-9 教师开设课程页面

选择添加成绩后，进入如下页面，显示全体学生名单，教师输入对应成绩之后将数据更新到对应数据库中，



图4-2-10 教师添加成绩页面

选择修改成绩之后。进入如下操作界面，在下拉列表中选择对应需要修改成绩的学生，点击查看按钮之后再下方显示当前学生信息，然后修改对应成绩，点击提交按钮将数据更新到数据库；



图4-2-11 教师修改成绩页面

选择查询成绩之后进入如下操作界面，在下拉列表中选择对应学生之后点击查询按钮，即可在下方列表里显示需要查询的成绩信息；



图4-2-12 教师查询成绩页面

选择上传资料之后，进入如下操作界面，选择对应资料之后即可预览资料内容，输入资料名称并检查资料内容准确无误之后点击上传按钮即可完成资料上传；



图4-2-13 教师上传资料页面

选择查询资料后。进入如下操作界面，在下拉列表中选择对应资料之后即可查询并查看资料内容；



图4-2-14 教师查询资料页面

选择删除资料进入如下操作界面，点击预览即可查看资料内容，查看无误之后选择删除即可删除对应资料；



图4-2-15 教师删除资料页面

选择布置作业功能进入如下操作界面，输入对应作业名称之后再选择对应的班级，提交之后即可成功布置作业；



图4-2-16 教师布置作业页面

选择批改作业功能进入如下界面，选择学生之后即可显示学生提交的作业内容，在教师批改完成之后输入成绩，选择提交即可成功批改作业；



图4-2-17 教师批改作业页面

选择查看作业之后进入如下界面，选择对应学生点击查询之后即可显示对应作业内容；



图4-2-18 教师查看作业页面

选择答疑进入交流模块，显示以下界面，在问题列表里选择对应问题之后在下方文本框输入答案，提交之后即可成功回答问题：



图4-2-19 教师回答问题页面

**2.5** 数据库设计

**2.5.1** E-R模型

根据系统分析的结果，可以得到整个系统中有以下实体，他们之间的关系如下图所示：

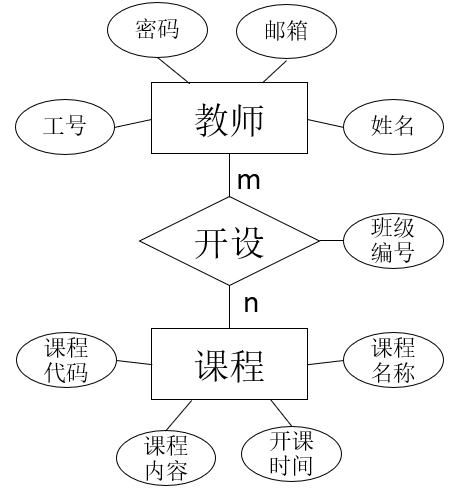


图4-2-20 教师-课程联系模型

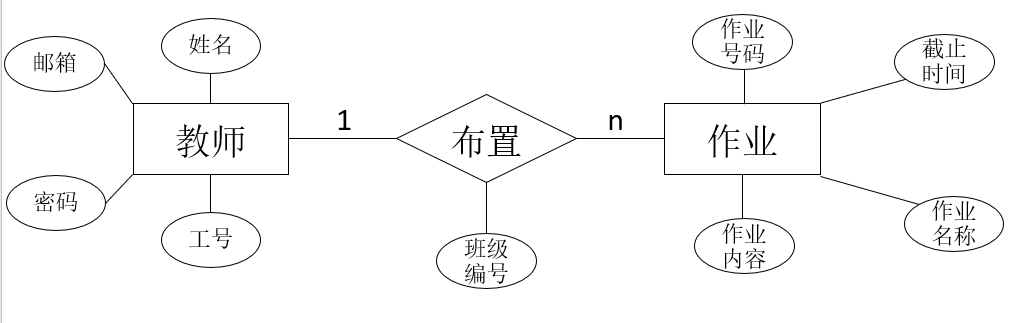


图4-2-21 教师-作业联系模型

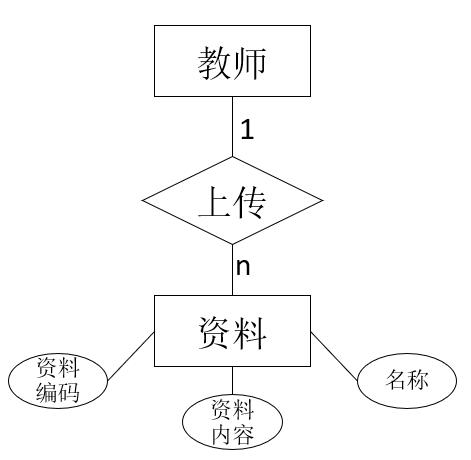


图4-2-22 教师-资料联系模型

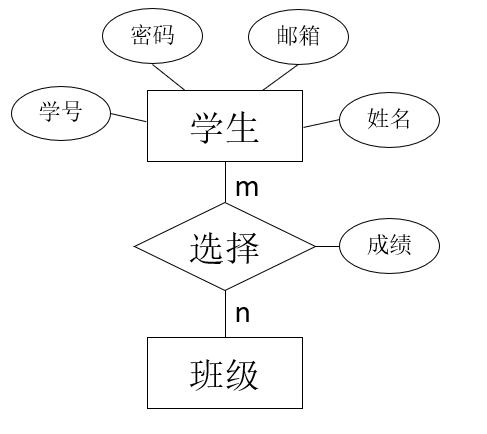


图4-2-23 学生-班级联系模型

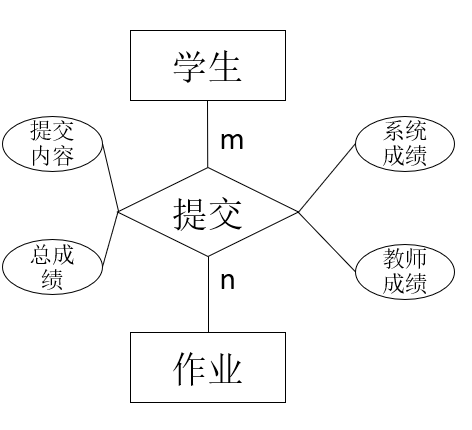


图4-2-24 学生-作业联系模型

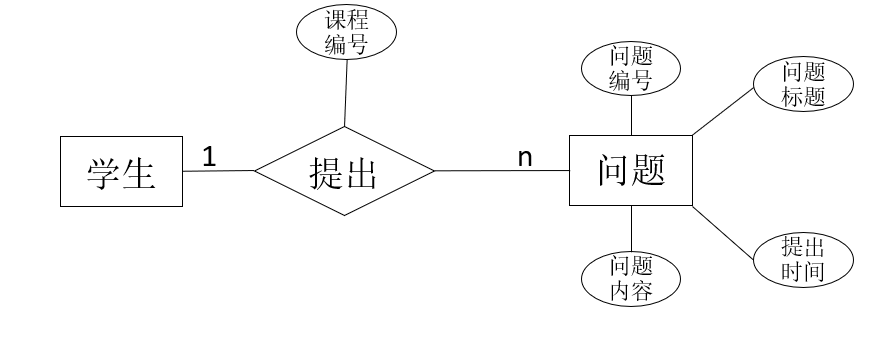


图4-2-25 学生-问题联系模型

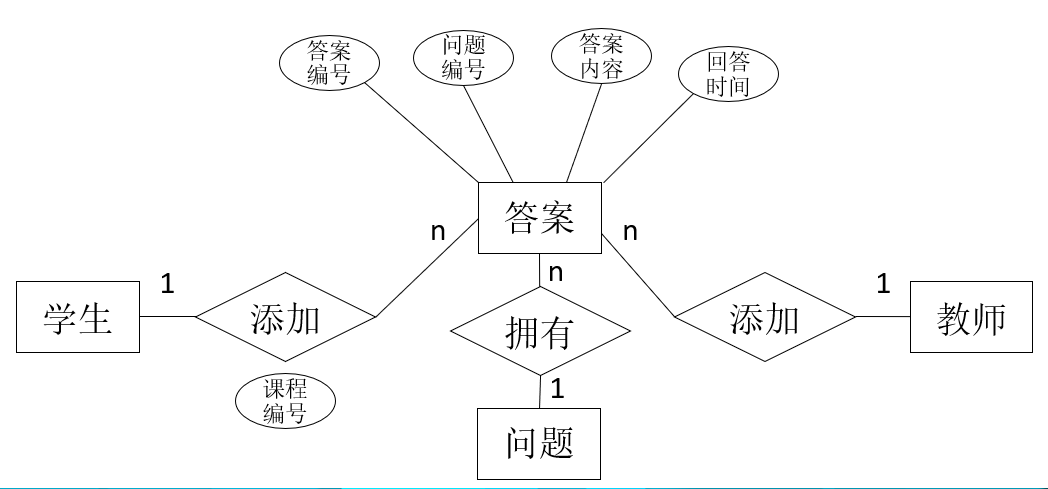


图4-2-26 学生，教师-问题-答案联系模型

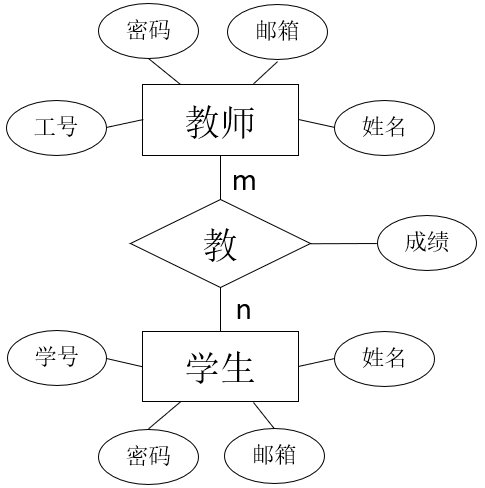


图4-2-27 教师-学生联系模型

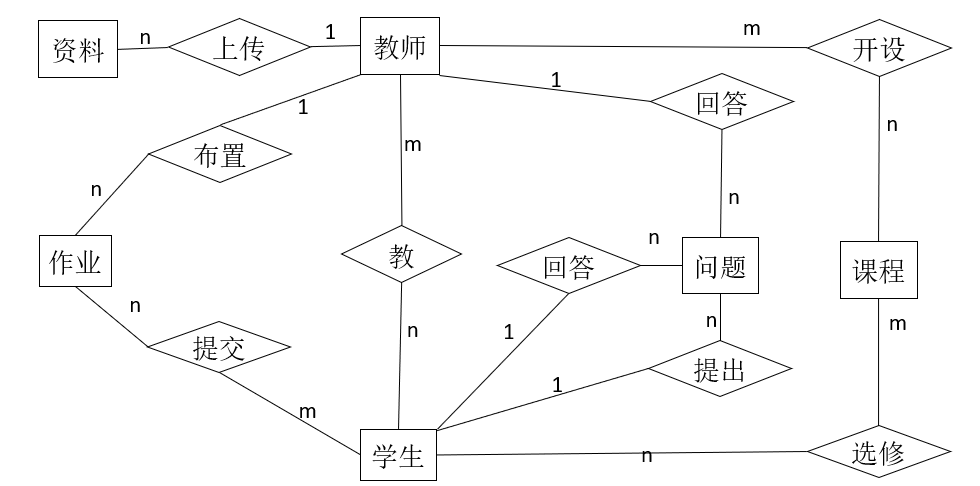


图4-2-28 E-R模型

根据以上实体关系模型可以得到如下关系模式：

教师(教师工号[[1]](#footnote-1)，密码，姓名，邮箱)

学生(学生学号，密码，姓名，邮箱)

管理员(管理员工号，密码，姓名，邮箱)

课程(课程代码，课程名称，课程内容)

开课(班级编号，开课时间，工号，课程代码)

作业(作业编号，作业名称，作业存储路径，截止时间，班级编号)

班级(学生学号，(XX存储路径，XX系统成绩，XX教师成绩，XX单次成绩)[[2]](#footnote-2)，课程总成绩)

资料(资料编号，资料名称，资料存储路径，教师工号)

问题(问题编号，问题标题，问题内容，提出时间，课程代码，学生学号)

学生答案((答案编号，学生学号)，问题编号，答案内容，回答时间)

老师答案((答案编号，教师工号)，问题编号，答案内容，回答时间)

表4-3-1 用户对象

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 属性名称 | 类型 | 作用范围 | 属性说明 |
| Id | String | private | 用户账号 |
| password | String | private | 用户密码 |
| userName | String | private | 用户名 |
| email | String | private | 用户邮箱 |

表4-3-2 资料对象

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 属性名称 | 类型 | 作用范围 | 属性说明 |
| InformationNo | int | private | 资料编号 |
| InformationName | String | private | 资料名称 |
| InformationRoad | String | private | 资料保存路径 |
| TeacherNo | String | private | 上传资料的教师编号 |

表4-3-3 班级对象

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 属性名称 | 类型 | 作用范围 | 属性说明 |
| classNo | String | private | 班级编号 |
| courseTime | Data | private | 上课时间 |
| teacherNo | String | private | 教师编号 |
| courseNo | String | private | 课程编号 |

表4-3-4 课程对象

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 属性名称 | 类型 | 作用范围 | 属性说明 |
| courseNo | String | private | 课程编号 |
| courseName | String | private | 课程名称 |
| courseContent | String | private | 课程简介 |

表4-3-5 答案对象

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 属性名称 | 类型 | 范围 | 属性说明 |
| studentNo | String | private | 学生编号 |
| choiceQuestionNo | Integer | private | 题目编号 |
| answerChoice | String | private | 答案内容 |

表4-3-6 选择题对象

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 属性名称 | 类型 | 范围 | 属性说明 |
| choiceQuestionNo | Integer | private | 题目编号 |
| choiceQuestionContent | String | private | 题目内容 |
| Option | String | private | 选项 |
| Answer | String | private | 正确答案 |
| classNo | String | private | 班级编号 |

4 运行设计

**4.1** 运行模块组合

具体软件的运行模块组合为多个浏览器并发交互的运行环境，各个模块在软件运行过程中能较好的交换信息，处理数据。

**4.2** 运行控制

当用户登陆到系统时，用户输入的数据通过浏览器传输到服务器端，由后台的管理模块对输入进行验证，浏览器接收服务器返回的信息，给不同的用户展示不同的界面。用户在浏览器上对相关信息进行操作，提交数据给服务器后，服务器返回提交结果给浏览器，是否操作成功。

**5** 系统出错处理设计

**5.1** 出错信息

表4-5-1 出错信息处理

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 错误类型 | 错误原因 | 处理方法 |
| 数据库错误 | 数据库无法连接 | 联系系统管理员 |
| 输入错误 | 用户密码错误 | 返回登陆页面 |
| 链接错误 | 网址输入不正确 | 返回错误提示页面 |

**5.2** 补救措施

数据丢失补救措施：由管理员定期的备份系统中的数据，用来防止系统数据丢失造成的损失，在系统出现故障后由管理员进行数据恢复以减少由故障造成的损失。

在批改作业的功能中有系统自动批改和教师手动批改两个部分，其中教师手动批改可以有效的防止由于系统数据出错造成的结果误判，减少错误的发生。

当运行出现故障时，可退出系统重新登录以继续完成上一步的操作和剩余操作。

**5.3** 系统维护设计

为了方便的维护系统，开发人员采用了模块化的编程思想，降低系统功能模块间的耦合度，使得维护其中一个功能而不必改动其他功能模块。

智能教学辅助平台详细设计说明书

**1** 引言

**1.1** 编写目的

该文档在概要设计的基础上，进一步的细化系统结构，详细的介绍了系统各个模块是如何实现的，包括涉及到的算法，逻辑流程等，为下一步系统的实现和测试做准备。预期的读者为开发者和指导老师。

**1.2** 背景

在信息化的时代，编程课是高校理工科专业必不可少的一门课，代码批改工作量的庞大对于老师来说无疑是一个巨大的挑战。面对这个难题，我们开发了只能教学辅助平台，该系统的应用可以有针对性的对于学生作业中的代码部分进行初步的智能批改，从而减少教师在课后的工作量。该系统由曹春萍老师提出，使用对象为高校师生，由李彦萍，李冠男，杨露生，王明勋四人组成的开发小组协作完成。该系统将在开发者电脑本机上运行。

**1.3** 定义

1. MySQL：数据库管理系统软件；

2. MySQL workbench：数据库操作、设计软件；

3. Windows 10：开发平台；

4. Java：软件开发语言；

5. IntelliJ IDEA ：集成开发环境；

6. Tomcat：服务器部署环境；

7. Spring boot、mybatis：软件开发过程中使用到的框架；

8. MVC：模型(model)－视图(view)－控制器(controller)的缩写，一种软件设计典范；

9. DBMS：数据库管理系统；

10. B/S：Browser/Server，[浏览器](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%8F%E8%A7%88%E5%99%A8/213911)/[服务器](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8)模式。

**1.4**  参考资料

[1]．赵逢禹,曹春萍编著.《软件协同设计》.清华大学出版社.2011年10月;

[2]. 张海藩编著.《软件工程导论》—第5版.清华大学出版社.2008年2月;

[3]. 刘玉红,侯永岗编著.《Java Web开发案例课堂》.清华大学出版社.2018年1月.

**2** 程序系统的结构

程序系统结构如图5-2-1所示。

**3** userController设计说明

**3.1** userController描述

该类主要实现学生、教师以及管理员登录的验证和页面跳转，是非常驻内存且可重入的，由于可以多个用户同时登录，所以是并发处理的。

**3.2** userController 的属性定义

表5-3-1 userController的属性定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 属性名 | 类型 | 作用范围 | 属性说明 |
| studentService | userService | private | 学生用户 |
| teacherService | userService | private | 教师用户 |

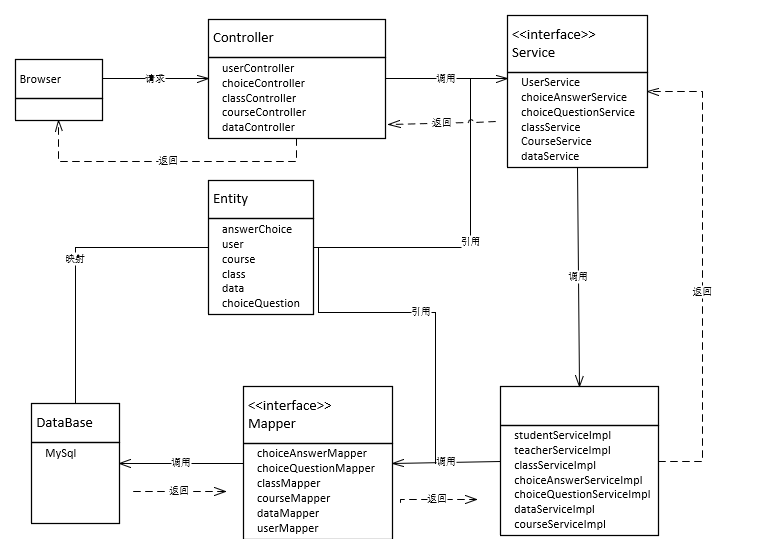


图5-2-1 系统结构

**3.3** userController中每个方法的算法与实现

3.3.1 login()方法实现：

在用户输入账号与密码之后，根据用户所选择的身份信息在对应的表中查询信息，若信息比对成功则进入操作首页，否则返回登录页面。

**3.4** 流程逻辑

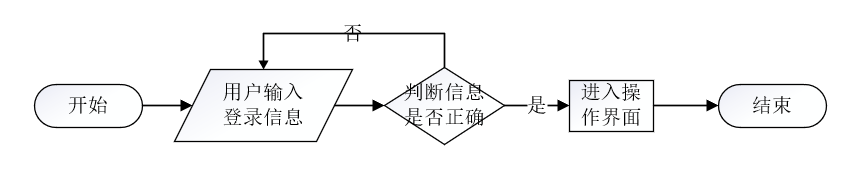


图5-3-1 登录流程逻辑

**3.5**  接口

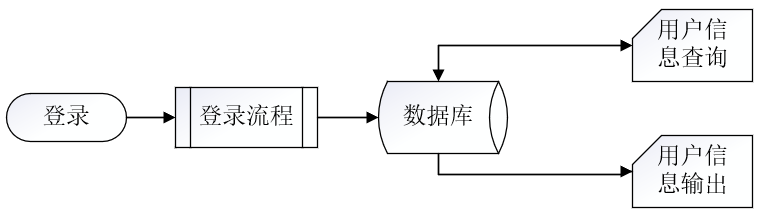


图5-3-2 登录流程接口处理

**3.6** 页面设计与页面跳转

登录成功后跳转至图4-2-8所示页面进行下一步操作，若登陆失败则返回登录页面重新输入信息登录。

**3.7** 限制条件

系统:Windows7及以上系统

浏览器:IE9及以上

**4** dataController设计说明

**4.1** dataController描述

该类主要实现教师对资料的上传、查看、删除以及学生对资料的查询，下载，是非常驻内存的，是可重入的，由于可以多个用户同时对资料进行管理，所以是并发处理的。

**4.2** dataController的属性定义

表5-4-1 userController的属性定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 属性名 | 类型 | 作用范围 | 属性说明 |
| dataService | dataService | private | 表示资料 |

**4.3** dataController中每个方法的算法与实现

用户登录后选择对应的操作，系统即调用对应的方法。当用户选择查询时即调用query方法，系统连接数据库查询到所有的资料并将其返回；当用户选择按照资料编号查询时调用queryById()方法，系统连接对应数据库查询到对应的资料并将其返回给用户；当教师选择上传资料时，在教师填写完对应信息之后选择上传，系统即调用add()方法将教师所选择的资料上传至数据库中；当教师用户选择删除资料时，填写要删除的资料编号之后即调用delete()方法在数据库中删除掉对应的资料信息。

**4.4** 流程逻辑

4.4.1 查询所有资料流程逻辑：

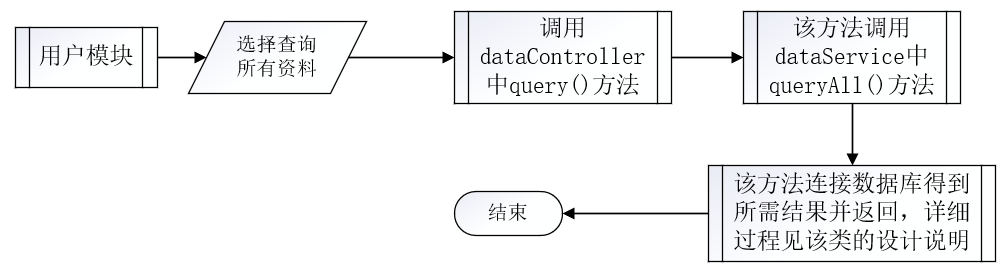


图5-4-1 查询所有资料流程逻辑

4.4.2 查询单个资料流程逻辑：

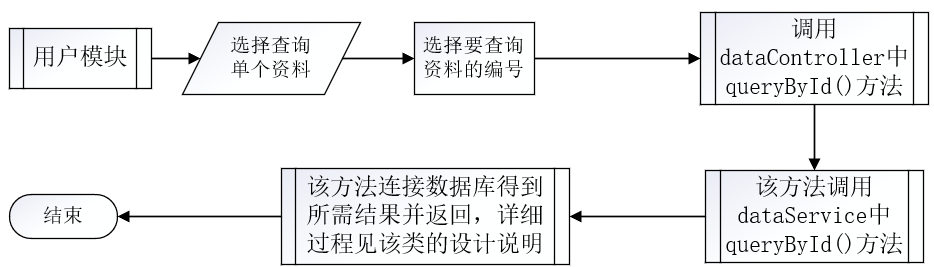


图5-4-2 查询单个资料流程逻辑

4.4.3 上传资料流程逻辑

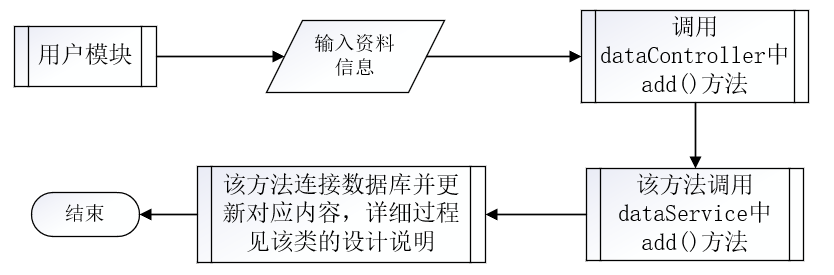


图5-4-3 上传资料流程逻辑

4.4.4 删除资料流程逻辑

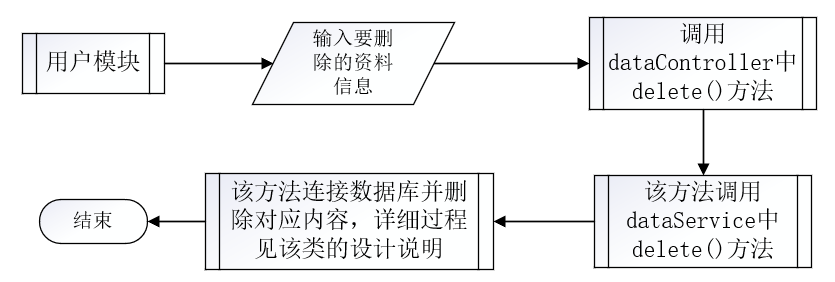


图5-4-4 删除资料流程逻辑

**4.5**  接口

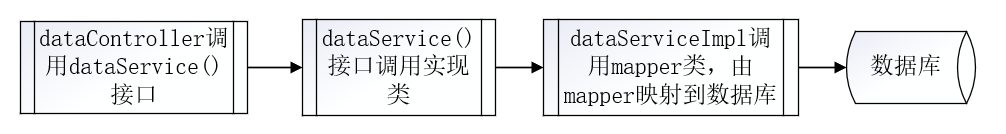


图5-4-5 dataController接口设计

**4.6** 页面设计与页面跳转

当用户选择上传资料后，进入图4-2-13所示的操作页面，即可在此页面完成对应操作；当用户选择查询资料时，进入图4-2-14所示的操作页面，即可在此页面完成查询操作；当用户选择删除资料时，进入图4-2-15所示的操作页面，可在此页面完成删除操作。

**4.7** 注释设计

上图中提到的xxxService()方法与mapper映射会在后续的设计说明中详细解释。

**4.8** 限制条件

系统:Windows7及以上系统

浏览器:IE9及以上

**5** dataServiceImpl设计说明

**5.1** dataServiceImpl描述

该类主要是用户对资料操作接口的实现，是非常驻内存的，是可重入的，由于可以多个教师同时开通课程，所以是并发处理的。

**5.2** dataServiceImpl中每个方法的算法与实现

用户在选择对应的操作，由dataController调用此类中对应的方法。当用户选择查询时即调用query方法，系统调用dataMapper中对应方法，由Mapper类连接数据库查询到所有的资料并将其返回；当用户选择按照资料编号查询时调用queryById()方法，系统调用dataMapper中对应方法，由Mapper类连接对应数据库查询到对应的资料并将其返回给用户；当教师选择上传资料时，在教师填写完对应信息之后选择上传，系统调用dataMapper中对应方法，由Mapper类将教师所选择的资料上传至数据库中；当教师用户选择删除资料时，填写要删除的资料编号之后系统调用dataMapper中对应方法，由对应Mapper类在数据库中删除掉对应的资料信息。

**5.3** 流程逻辑

该类中方法的流程逻辑见dataController设计说明中流程逻辑部分。

**5.4**  接口



图5-5-1 dataServiceImpl接口设计

**5.5**页面设计与页面跳转

该类中方法对应的页面跳转见dataController设计说明中页面跳转部分。

**5.6** 限制条件

系统:Windows7及以上系统

浏览器:IE9及以上

**6** dataMapper.xml设计说明

**6.1** dataMapper.xml描述

该类主要实现系统连接数据库,更新数据库用户数据，把用户数据添加到数据库，是非常驻内存的，是可重入的，由于数据库的数据要一条一条的插入，所以是非并发处理的。

**6.2** dataMapper.xml中每个方法的算法与实现

queryById()方法实现在用户请求按照资料Id查询时从数据库获取结果，并返回一条数据；queryAll()方法根据教师编号查询所有该教师上传的资料，并返回一个资料列表；insertData()方法实现教师上传资料时向资料对应的数据库中插入一条对应的记录；deleteData()方法实现教师删除资料时在数据库中删除对应选中的一条记录。

**6.3** 流程逻辑

该类主要操作为对数据库的增删查，流程不再赘述。

**6.5**  接口



图5-5-1 dataMapper.xml接口设计

**6.6** 限制条件

系统:Windows7及以上系统

浏览器:IE9及以上

**6.7** 尚未解决的问题

暂无

**7** data设计说明

**7.1** data描述

该类主要实现自来哦属性的定义，将从数据库获得的资料数据进行存储以便于在程序中使用，是非常驻内存的，是不可重入的，是非并发处理的。

**7.2** data的属性定义

表5-7-1 data类属性定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 属性 | 属性类型 | 作用范围 | 属性说明 |
| dataNo | Integer | private | 资料编号 |
| dataName | String | private | 资料名称 |
| dataPath | String | private | 资料存储路径 |
| TeacherNo | String | private | 上传该资料的教师编号 |

**7.3** data中每个方法的算法与实现

Getxxx ()方法:获取属性

Setxxx()方法:设置属性

**7.4** 流程逻辑

该类主要用来定义数据实体，并无业务逻辑，所以在此不再列出。

项目小结

附录A:小组会议记录

表附A-1 产品分析阶段会议纪要

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 会议主题 | 确定产品范围 | | 会议时间 | | 2019.3.23 | |
| 会议主持人 | 李冠男 | | 会议地点 | | 线上 | |
| 参加人员 | 姓名 | 部门/角色 | 姓名 | 部门/角色 | 姓名 | 部门/角色 |
| 李彦萍 | 组长 | 杨露生 | 开发经理 | 王明勋 | 测试经理 |
| 会议大纲   1. 确定所开发系统的主题； 2. 确定使用系统的主要角色； 3. 确定所有用户的主要操作功能； 4. 确定系统的开发环境，测试环境以及开发过程中的一些主要规范。 | | | | | | |
| 会议纪要   1. 通过开发经理杨露生对开发周期、成本以及人力的分析估算，确定产品系统的主题为面向计算机专业的智能辅助教学平台； 2. 产品经理李冠男做了针对产品开发方向的细致分析，确定系统使用人员，经过全体成员的分析讨论，最后确定面向的使用人员为管理员、计算机专业教师以及计算机专业学生； 3. 通过全体成员的讨论商量后确定管理员使用功能有权限管理、数据备份，教师的使用功能有布置作业、批改作业、信息查询、数据统计、回答问题、资料上传以及常见问题的处理，学生的使用功能有注册、登录以及加入课程、查看作业、提交作业并查看结果、修改已提交的作业、留言提问并回答其他同学的问题、查看并下载参考资料等。 4. 通过测试经理王明勋的分析，结合测试环境，确定最终产品的性能要求 5. 最后小组长李彦萍对本次会议内容做总结，得到最终结论。 | | | | | | |
| 会议决议   1. 确定开发系统为面向计算机专业师生的辅助学习平台； 2. 确定该系统的使用人员有管理员、教师、学生； 3. 确定所有用户的主要操作功能； 4. 确定系统的开发环境、测试环境以及性能要求。 | | | | | | |

表附A-2 产品计划阶段会议纪要

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 会议主题 | 确定产品设计阶段的主要工作 | | 会议时间 | | 2019.3.29 | |
| 会议主持人 | 李冠男 | | 会议地点 | | 线上 | |
| 参加人员 | 姓名 | 部门/角色 | 姓名 | 部门/角色 | 姓名 | 部门/角色 |
| 李彦萍 | 组长 | 杨露生 | 开发经理 | 王明勋 | 测试经理 |
| 会议大纲   1. 分解工作内容得到工作层次； 2. 根据项目整体时间确定各模块的执行时间； 3. 确定产品开发整个周期的工作安排。 | | | | | | |
| 会议纪要   1. 由项目经理，开发经理，计划经理，测试经理负责各个模块的工作分解，确定每个工作阶段的最小模块，得到最终的工作层次分解； 2. 由计划经理安排各个阶段执行的周期，再由各阶段负责人根据工作量以及工作内容确定每个最小模块执行所需要的时间以及每个阶段的工作计划； 3. 最后再由计划经理根据需要调整计划，确定项目开发整个周期的时间计划。 | | | | | | |
| 会议决议   1. 最终得到了工作结构的分解； 2. 最终确定了项目整体的时间计划安排。 | | | | | | |

表附A-3 产品设计阶段会议纪要

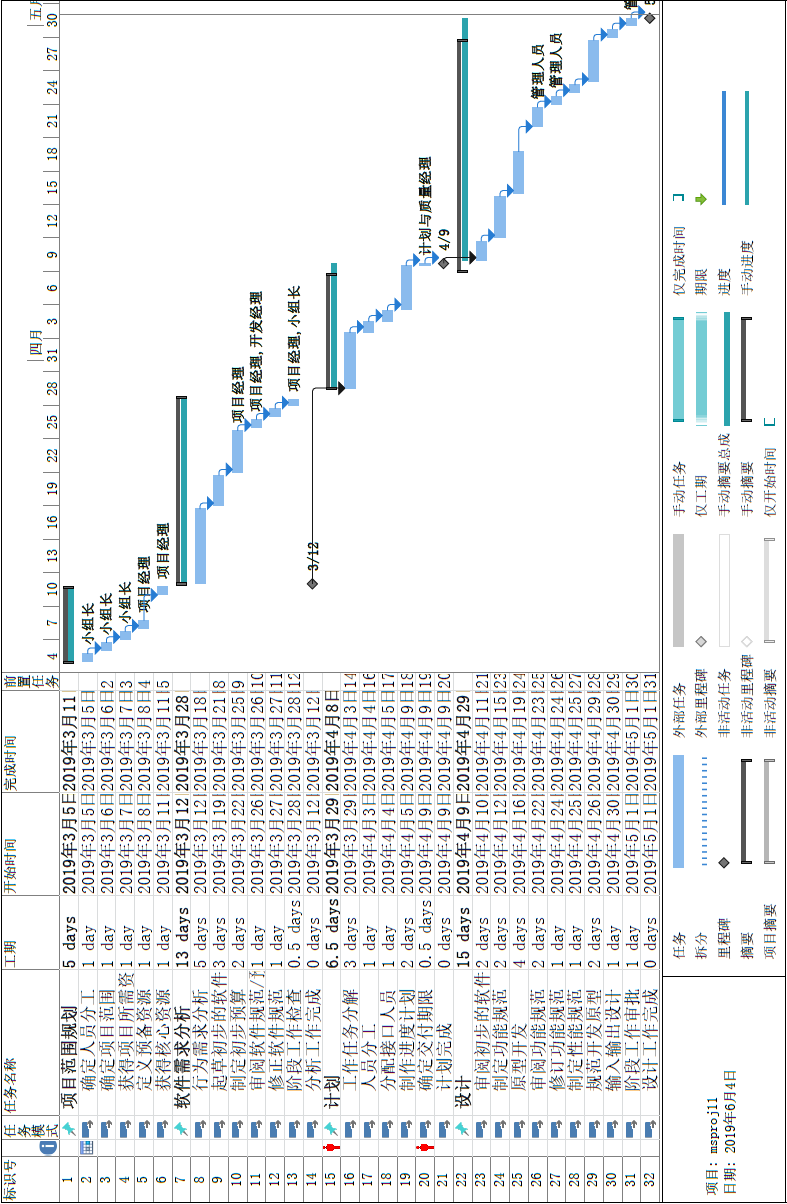
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 会议主题 | 确定产品设计阶段的主要工作 | | 会议时间 | | 2019.4.9 | |
| 会议主持人 | 杨露生 | | 会议地点 | | 线上 | |
| 参加人员 | 姓名 | 部门/角色 | 姓名 | 部门/角色 | 姓名 | 部门/角色 |
| 李彦萍 | 组长 | 李冠男 | 项目经理 | 王明勋 | 测试经理 |
| 会议大纲   1. 确定产品的总体设计以及模块结构设计； 2. 确定产品的原型设计及工作分配； 3. 确定数据库设计； 4. 确定产品的程序系统结构。 | | | | | | |
| 会议纪要   1. 通过开发经理杨露生对开发过程所需要的知识储备以及所对应的模块内容进行概述，然后根据各个模块的工作量和耦合度对任务进行了讨论、划分； 2. 产品经理李冠男根据产品的需求对各个模块所需完成的工作指标进行了强调，对于前端页面的设计极为重视； 3. 通过全体成员的讨论商量后确定前端使用Ajax技术与后端进行交互，增强用户的使用体验，数据库使用动态修改表结构的方式减少数据存储的冗余。 4. 通过测试经理王明勋的分析，结合测试环境，确定最终产品的性能要求 5. 最后小组长李彦萍对本次会议内容做总结，得到最终结论。 | | | | | | |
| 会议决议   1. 确定前端使用VUE框架以及Ajax技术； 2. 确定后端使用spring boot+Mybatis技术； 3. 确定数据库使用Mysql以及数据库的表关系模型； 4. 确定产品的设计模式为MVC设计模式。 | | | | | | |

表附A-4 产品测试阶段会议纪要

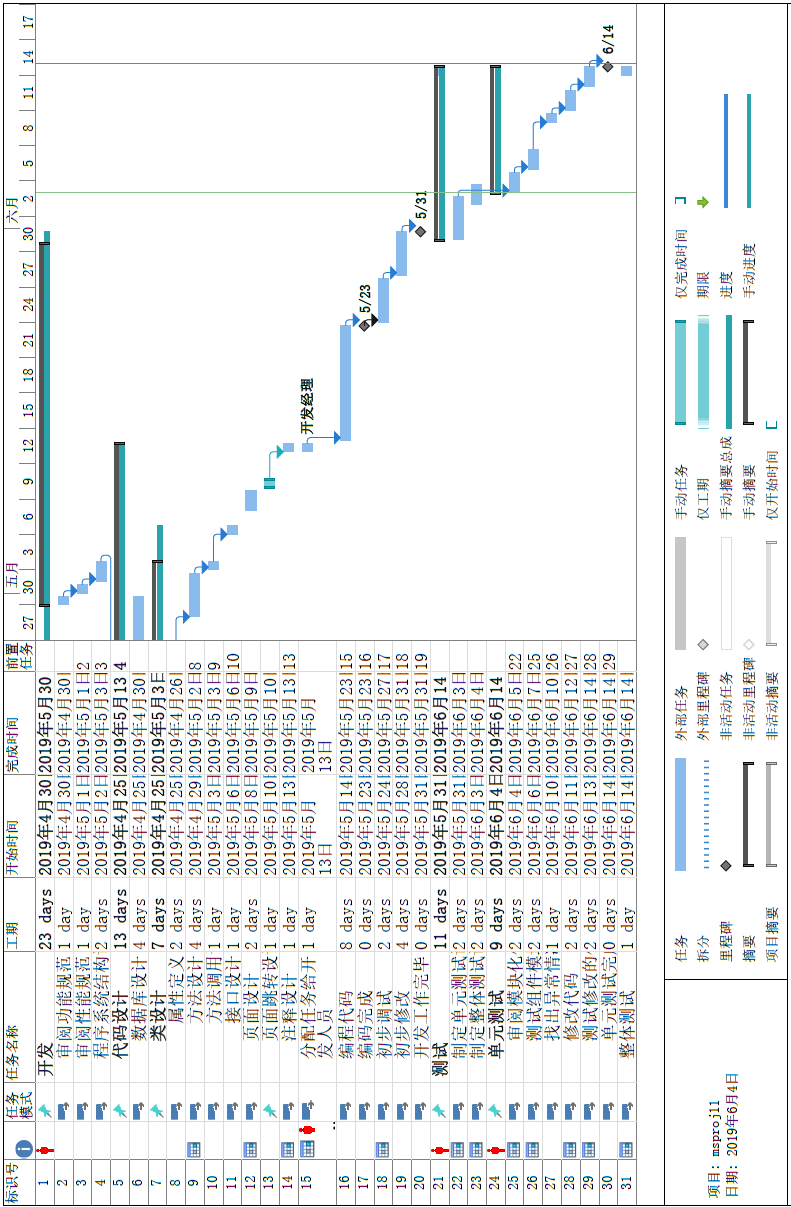
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 会议主题 | 确定测试阶段的主要工作 | | 会议时间 | | 2019.5.30 | |
| 会议主持人 | 王明勋 | | 会议地点 | | 三教 | |
| 参加人员 | 姓名 | 部门/角色 | 姓名 | 部门/角色 | 姓名 | 部门/角色 |
| 李彦萍 | 组长 | 李冠男 | 项目经理 | 杨露生 | 开发经理 |
| 会议大纲   1. 确定测试计划； 2. 确定测试阶段的主要工作分配； 3. 确定测试用例； | | | | | | |
| 会议纪要   1. 测试经理提出测试阶段主要需要完成的工作，计划经理根据项目整体的时间安排，确定出测试阶段的时间以及计划的安排； 2. 测试经理提出需要完成的工作后，全体成员商量决议，确定工作分配； 3. 根据前期对系统的分析，结合测试阶段的工作，全体成员商量决议出每个功能点的测试用例，以及对测试用例期望得到的运行结果，并形成文档记录。 | | | | | | |
| 会议决议   1. 根据工作安排确定出了测试阶段的计划安排； 2. 确定了测试阶段的工作分配； 3. 全体成员商议确定了测试用例的设计。 | | | | | | |

附录B：项目计划甘特图

图附A-1 项目计划进度安排甘特图1



图附A-2 项目计划进度安排甘特图2



附录C：需求分析审查报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 审查内容 | 审查结果 |
| 1 | 需求是否反映功能与数据之间的明显差别? | 否 |
| 2 | 需求是否定义了要向用户显示的全部信息? | 是 |
| 3 | 需求是否论述了系统和用户对错误条件的响应？ | 是 |
| 4 | 每项需求是否都有用例或其他技术予以清晰陈述? | 是 |
| 5 | 每项需求是否都是可测试的? | 是 |
| 6 | 是否有含糊不清或隐含的需求? | 否 |
| 7 | 是否有相互矛盾的需求？ | 否 |
| 8 | 软件需求规格说明中是否有应该有但末论述的地方? | 否 |
| 9 | 是否陈述了性能需求(如响应时间和数据存储需求) | 是 |
| 10 | 如果需求涉及复杂的决策链，是否将它们以便于理解的方式（如决策表格、决策树等)表述? | 不涉及 |
| 11 | 是否规定了进行软件升级方向的需求？ | 否 |
| 12 | 是否有包含不必要的设计细节等级的需求？ | 否 |
| 13 | 规定的实时性限制是否足够详细? | 否 |
| 14 | 是否规定了计算精度和准确度? | 是 |
| 15 | 是否可能根据软件需求规格说明内包含的信息开发出一个完整的测试集？如果不能，漏掉了何种信息? | 是 |
| 16 | 是否清楚地陈述了假设和相关性? | 部分描述 |
| 17 | 文档中是否包含软件需求规格说明大纲中列出的所有信息? | 是 |

附录D：概要设计审查报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 审查内容 | 审查结果 |
| 1 | 概要设计说明书是否根据软件需求说明书设计的？ | 是 |
| 2 | 概要设计说明书是否正确、完整、一致 | 是 |
| 3 | 所有假设都形成文档了吗？ | 是 |
| 4 | 设计是否讨论了下列问题？ | |
| 1. 开发环境与平台 | 是 |
| 1. 实时需求。 | 是 |
| 1. 性能问题(内存与定时)。 | 是 |
| 1. 并发量对内存的需求。 | 是 |
| 1. 并发量对网络的需求。 | 是 |
| 1. 可维护性。 | 是 |
| 1. 可理解性。 | 是 |
| 1. 数据库需求。 | 是 |
| 1. 装入与初始化。 | 否 |
| 1. 错误处理与恢复。 | 是 |
| 1. 用户界面问题。 | 是 |
| 1. 软件升级。 | 否 |
| 5 | 需求中的对象在类图中都有对应的类？ | 是 |
| 6 | 系统的模块划分（主题）是否合理？ | 是 |
| 7 | 用户要求的每个界面是否都进行了设计？ | 否 |
| 8 | 页面间的调用关系是否都描述清楚？ | 是 |
| 9 | 用例中的系统动作再累中是否都有对应的操作（方法）? | 部分实现 |
| 10 | 提供给用户界面的那些功能中是否适当地考虑了人的因素? | 是 |
| 11 | 是否把E-R图中的实体、实体关联都存在数据库中? | 是 |
| 12 | 是否规定了哪些场合需要进行错误检查、错误处理和恢复? | 是 |
| 13 | 文档是否符合有关标准规定？ | 是 |

1. 关系表中开头加下划线的属性表示主键，结尾加下划线的属性表示外键。 [↑](#footnote-ref-1)
2. XX表示某次作业的编号，单次作业的内容存储为动态方式，即教师每布置一次作业在提交作业的表里动态的添加一次作业存储信息。 [↑](#footnote-ref-2)