华中科技大学网上选课系统

概要设计说明书

**V1.0**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 人员 | 时间 | 备注 |
| 编写 | 贾智勇、徐可辰 | 2023.4.21 |  |
| 审核 | 贾智勇、徐可辰 | 2023.4.21 |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1引言 3

1.1编写目的 3

1.2背景 3

1.3定义 3

1. MySQL 3
2. SQL语言 3
3. HTML 3
4. CSS 4
5. JavaScript 4
6. Bootstrap 4
7. JSP 4
8. Linux 4
9. Session 4
10. Servlet 4
11. jQuery 5

1.4参考资料 5

2总体设计 5

2.1需求规定 5

2.1.1功能需求 5

2.1.2质量需求 6

2.2运行环境 7

2.2.1 设备 7

2.2.2 支持软件 7

2.3基本设计概念和处理流程 7

2.3.1 课程审批 7

2.4 系统架构 8

2.4.1系统总体架构 8

2.4.2视图层架构 8

2.4.3 业务逻辑层架构 8

2.4.4 数据层架构 8

2.5功能需求与程序的关系 9

2.6人工处理过程 10

2.7尚未解决的问题 10

3接口设计 10

3.1用户接口 10

3.2外部接口 11

3.3内部接口 11

4运行设计 11

4.1运行模块组合 11

4.2运行控制 11

4.3运行时间 12

5系统数据结构设计 12

5.1逻辑结构设计要点 12

5.2物理结构设计要点 13

5.3数据结构与程序的关系 14

6系统出错处理设计 14

6.1出错信息 14

6.2补救措施 15

6.3系统维护设计 15

1引言

1.1编写目的

本文档的编写目的是针对华中科技大学网上选课系统项目的架构进行设计与说明，对系统进行概要设计，并为后续的开发过程提供参考与依据。

本文档的预期读者为：系统设计人员、系统开发人员，系统测试人员、系统维护人员，最终用户及其它有权限查阅本文档的相关人员。

1.2背景

* 说明：系统名称:华中科技大学网上选课系统
* 任务提出者：贾智勇、徐可辰
* 开发者（承接单位）:贾智勇、徐可辰
* 用户：华中科技大学在校本科生，教师，教务人员

华中科技大学网上选课系统是面向在校本科生，教师和教务人员设计的一款Web应用，学生可使用系统完成本科四年专业课，公选课，体育课的选课，以及成绩查询等工作。教师可使用系统完成学生信息的查看，学生成绩的操作，以及申请课程的工作。教务人员主要是管理学生教师信息，安排课程，审批教师申请等工作。

1.3定义

1. MySQL

MySQL是一个关系型数据库管理系统，由瑞典MySQL AB公司开发，在Web应用方面，MySQL是最好的RDBMS应用软件，其具有体积小，速度快，总体拥有成本低，开放源码并为多种编程语言提供了API等特点，因此网上选课系统选择了MySQL作为网站数据库，通过建立关于学生信息，教师信息，课程信息等表来存储数据达到快速有效安全查询的效果。

1. SQL语言

SQL语言是一种结构化查询语言，是最重要的关系数据库操作语言。华中科技大学网上选课系统主要使用了数据操作语言DML—SELECT,UPDATE,

DELETE,INSERT INTO，JOIN,UNION等，数据定义语言DDL—创建，修改，变更，删除数据表等。

1. HTML

Hyper Text Mark-up Language, 超文本标记语言或超文本链接标示语言。用来表示网页的大体结构。HTML是一种文本标记语言，由不同的浏览器解释进行显示。

1. CSS

Cascading Style Sheet,层叠样式表。用于给修改或者增加网页的样式，丰富页面的表示形式，增强页面的交互性。

1. JavaScript

JavaScript 是一门跨平台、面向对象的轻量级脚本语言。 在主机环境中， JavaScript能够通过连接环境对象而实现可编译控制.

JavaScript内置了一个对象的标准库，比如数组，日期，数学和一个语言元素核心集合包括操作符，流程控制符以及语句。JavaScript核心部分可以通过组合已有语言核心对象来扩展语言以适应不同用途；例如：

l 客户端的JavaScript通过提供控制浏览器及其文档对象模型（DOM）的对象来扩展语言核心。例如：客户端版本直接支持应用将元素放在在HTML表单中并且支持响应用户事件比如鼠标点击、表单提交和页面导航。

2 服务端的JavaScript则通过提供有关在服务器上运行JavaScript的对象来可扩展语言核心。例如：服务端版本直接支持应用和数据库通信，提供应用不同调用间的信息连续性，或者在服务器上执行文件操作。

1. Bootstrap

Bootstrap是基于HTML,CSS和JavaScript的前端框架，它由Twitter的设计师Mark Otto和Jacob Thornton合作开发它在JQuery的基础上进行了更为个性化的完善，形成了一套自己独有的风格。

1. JSP

JSP全名为Java Server Pages,是一个动态网页技术标准，是在传统的HTML网页中插入Java程序段，从而形成JSP文件，并且用JSP开发的web应用具有跨平台的特性。本应用程序界面UI的具体表示形式便是基于JSP的。

1. Linux

1. Session

在计算机中，尤其是在网络应用中，称为“会话控制”。当用户请求来自应用程序的 Web 页时，如果该用户还没有会话，则 Web 服务器将自动创建一个 Session 对象。当会话过期或被放弃后，服务器将终止该会话。

1. Servlet

Servlet（Server Applet）是Java Servlet的简称，称为小服务程序或服务连接器，用Java编写的服务器端程序，主要功能在于交互式地浏览和修改数据，生成动态Web内容。

1. jQuery

jQuery是一个快速、简洁的JavaScript框架，它封装JavaScript常用的功能代码，提供一种简便的JavaScript设计模式，优化HTML文档操作、事件处理、动画设计和Ajax交互。

1.4参考资料

1. 软件工程. （英）萨默维尔著，程成，陈霞译. 机械工业出版社, 2006
2. 软件文档写作 陈长清著 清华大学出版社 第一版
3. JavaScript权威指南 （美）弗拉纳根著，李强译，机械工业出版社，2007
4. Java Web高级开发技术 刘中兵 电子工业出版社，2009.9
5. 数据库系统概论 王珊，萨师煊著 高等教育出版社 第五版
6. 华中科技大学现用网上选课系统

2总体设计

2.1需求规定

2.1.1功能需求

学生功能表：

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 说明 |
| 密码初始化 | 新用户修改系统初始密码 |
| 修改密码 | 系统用户可以通过输入原密码来修改自己的密码， |
| 找回密码 | 通过发送短信，邮件，密保问题来找回用户密码 |
| 选修课程 | 学生用户可以选修公选课，体育课，专业课课程 |
| 退选课程 | 学生用户可以在规定时间内退选已选修课程并向用户发送信息 |
| 查看已选课程 | 学生用户可以查看已选修的课程等上课信息 |
| 查看已修课程 | 学生用户可查看已修课程成绩等具体信息 |
| 查看已修学分/要求学分 | 学生用户可查看已修总学分和要求的学分等信息 |

教师功能表：

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 说明 |
| 查看教授课程 | 教师可查看本学期所需教授的课程具体信息 |
| 查看教授课程学生名单 | 教师可查看所教授课程的学生信息 |
| 打印学生名单 | 教师可打印所教授课程对应学生的学生名单 |
| 对学生课程成绩的操作 | 教师可以录入，查看，修改学生成绩 |
| 申请开设新课程 | 教师可以向系统提交新开若干名课程的申请 |

管理员功能表：

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 说明 |
| 管理学生和教师信息 | 导入，删除，增添，修改用户信息 |
| 审批并打印教师的申请 | 管理员查看教师的申请，并打印提交学校 |
| 导入学院选课时间 | 管理员安排并设置各个学院选课时间信息 |
| 开启/关闭补选 | 管理员开启/关闭补选时间段 |
| 安排课程信息 | 管理员导入各个学院对应的课程信息 |
| 系统备份 | 手动开启备份数据库内容功能 |

2.1.2质量需求

(1)性能：用户在输入和切换样式时应保持应用程序的流畅，预览界面也能较快的响应。在插入图片时，如果网络状况较差或者网络不可用导致图片上传不成功，不能出现无响应状态，应给出相应的提示。系统在5000人同时使用的情况下也能及时地做出反应，页面之间的跳转要及时。

(2)易用性：编辑界面应简洁，按钮的图片也应该符合人们的认识习惯，鼠标长时间放在按钮上应该给出相应的文字提示。系统总是在合理的时间反馈给用户合理的信息，而不是让用户莫名等待。用户第一眼就能找到自己最关注的功能操作和数据信息，不要过多的让用户去猜测各种隐含的信息。

(3)可用性：软件能跨平台运行。对可能出现异常的地方都进行异常处理，使该软件的出错率下降，出错能即使解决或者给出友好的提示。系统要能够提供足够的冗余机制，保证系统在部分出现故障的情况下也能正常运行。定期重新启动某些组件，以防止内存泄漏导致故障的发生。系统能够提供合适的异常机制，在系统出现异常时能够及时的抛出异常并给予处理。

(4)安全性：检测用户每次登录时间和地点，与用户之前登录的时间地点数据集比对，当出现异常的异地登录时，通过用户绑定的手机号或者邮箱给用户发送提醒。且在每次登录时显示上次登录的时间和地点，以供用户校验。在编写SQL语句时强迫使用参数化语句，让用户的输入内容经过过滤之后加入SQL语句中。通过控制用户资源访问权限过滤器等servlet过滤器动态地拦截请求和响应。对频繁的登录操作进行限制或者禁止，防止远程机器试套密码。使用密码、数字图片验证码提供身份验证，以保证访问的用户不是机器，且确实是它所声称的身份。对于通过身份验证的用户进行访问控制，赋予不同身份的用户不同的访问和操作权限。给数据库和服务器设置防火墙，根据消息源或目的地端口来限制访问，阻止未知来源的消息。

(5)可修改性：当系统的功能发生改变时，要易于修改而且修改的代价要尽可能低，所以系统要保持模块化结构，当某一功能模块发生修改时不能影响到其他的功能模块。系统要限制用户可能的选择。系统要有高内聚，低耦合的特点，不同模块间的联系不能过多，防止出现连锁反应。系统开发过程要制定文档规范，编写健全的文档，使修改易于进行。

(6)可扩展性：采用模块化开发，开发人员需要添加新功能，只需要在相应的模块进行添加代码即可，不影响整体的架构。面向接口编程，新的模块被加入系统中时，只需要符合借口编程的规范，原有的功能模块不必被修改，系统很容易被扩展。

(7)可移植性：系统要有良好的可移植性，能够在不同的软件和硬件平台上正常运行，还要在不同的操作系统下正常运行。系统还要具有良好的移动设备支持性，在不同屏幕的设备上也要能具备良好的显示效果。

2.2运行环境

2.2.1 设备

系统运行所需的硬件设备如下：

1. 光纤接入
2. 数据库服务器，硬盘容量2T以上
3. 应用程序服务器
4. 客户端专用服务器，内存16G以上
5. 打印机

2.2.2 支持软件

应用系统服务器：Linux 5.16

数据库服务器：MySQL 8.0

2.3基本设计概念和处理流程

2.3.1 课程审批

由需要申请新课程的教师在系统中填写新的课程信息，包括课程的名称，课程种类，授课时间与地点等，填写完毕后点击申请按钮向系统提出申请。然后由管理员登录系统对于教师提出申请的课程进行审批，可以同意课程申请与拒绝申请。如果通过审批流程，新的课程信息会被更新到数据库。然后教师可以在自己的系统中查看课程申请结果。

2.4 系统架构

2.4.1系统总体架构

本系统采用三层B/S架构样式，由web浏览器所表示的表示层，由应用服务器实现的业务逻辑层，以及由MySQL数据服务器所实现的数据访问层。表示层：由HTML，CSS，JSP，JavaScript共同实现。使用Bootstrap，JQuery的框架。接受页面的请求和信息输入，接受并显示业务层的信息反馈。业务层：由Servlet控制器和Java Bean共同构成。数据访问层：主要由MySQL服务器和数据库组成。

2.4.2视图层架构

本系统的视图层是系统的用户接口，担负着用户和应用间的对话，用于检查用户的操作和输入，将输入的数据交给应用层处理，同时从应用层接收数据，给用户以信息反馈。其中，由HTML构成页面的整体结构，由CSS对网页的构架样式进行定义，JavaScript处理页面的逻辑部分，将处理结果实时显示在界面上，时网页具有动态效果。其中Java代码位于JSP页面的JSP标记中。JSP中的java代码用于将用户输出的数据传递给业务逻辑层，并将业务逻辑层的返回结果及时在页面上给予展示。视图层实现了用户操作与业务处理的分离，为良好的安全管理机制打下了基础。

2.4.3 业务逻辑层架构

本系统主要采用了MVC模式，其中业务逻辑层采用JSP、servlet、Java Bean和业务处理类结合的模式。用户从浏览器端发送请求，由servlet接受请求，在servlet中对请求进行解析，根据业务逻辑调用相应的业务处理类的方法来处理请求。业务处理类将处理结果返还给servlet，servlet再将数据封装至Java Bean，并调用相关的JSP响应用户，由JSP将处理结果呈现给用户。例如：在用户登录的时候，将登录请求发送到服务器，servlet解析用户的请求后，提取其中的用户名和密码，调用登录类来处理，登录类将登录结果（登录成功或者失败）返还给servlet，如果登录成功，servlet将用户信息封装入Java Bean，最后将对应的主页JSP发送给用户，由JSP读取Java Bean的数据显示给用户。

2.4.4 数据层架构

数据库的设计主要采用了三级模式，两级映射模式。

外模式-模式映像保证了逻辑的独立性，如果概念模式的结构发生了改变，如添加字段，修改字段类型等，通过外模式-模式映像使外模式不发生改变，从而保证了应用程序不需要做大的修改变动。

模式-内模式映像保证了物理的独立性，如果数据库的存储结构发生了变化，可以通过更改内模式-模式映像，使模式保持不变。

2.5功能需求与程序的关系

华中科技大学网上选课系统的各个部分的系统模块划分如下图所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 子模块 | 功能需求 | 程序（表单） |
| 选修模块 | 1. 学生用户可以选修公选课，体育课，专业课课程 2. 学生用户可以在规定时间内退选已选修课程并向用户发送信息 | 1. ChooseServlet 2. addCourse 3. withdrawalCourse |
| 学生查询模块 | 1. 学生用户可查看已修课程成绩等具体信息 2. 学生用户可以查看已选修的课程等上课信息 3. 学生用户可以查看已修完的课程信息 4. 学生用户可以查看当前学分/要求学分 | 1. ChosenServlet 2. findCourse 3. findPECourse 4. myCompletedCourse 5. myCourse |
| 教师查询模块 | 1. 教师可查看本学期所需教授的课程具体信息 2. 教师可查看所教授课程的学生信息 | 1. TeaChosenServlet 2. getStuName 3. register 4. DispatchServlet 5. ProfessionalServlet 6. PsdServlet |
| 授课管理模块 | 1. 教师可以录入，查看，修改学生成绩 2. 教师可打印所教授课程对应学生的学生名单 3. 教师可以录入，查看，修改学生成绩 4. 教师可以向系统提交新开若干名课程的申请 | 1. TeacherServlet 2. setGrade 3. comCourse 4. addCourse 5. findStu |
| 学生管理模块 | 1. 导入，删除，增添，修改学生信息 | 1. StuManageServlet 2. setMajor 3. setStuID 4. setStuName 5. getStude 6. StuService ntNum |
| 教师管理模块 | 1. 导入，删除，增添，修改教师信息 2. 管理员查看教师的申请，并打印提交学校 | 1. TeaManageServlet 2. getAcademy 3. setTeacherName |
| 课程管理模块 | 1. 管理员安排并设置各个学院选课时间信息 2. 管理员导入各个学院对应的课程信息 3. 管理员开启/关闭补选流程并设置时间 | 1. ClassManageServlet 2. setClassNum 3. getAcademyID 4. getCourseID |

图2-7 子系统的模块组成

我们将华中科技大学网上选课系统划分为三个子系统，各子系统包含模块如下。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 子系统 | 功能需求 | 组成子模块 |
| 学生子系统 | 1. 学生用户可以选修公选课，体育课，专业课课程 2. 学生用户可以在规定时间内退选已选修课程并向用户发送信息 3. 学生用户可查看已修课程成绩等具体信息 4. 学生用户可以查看已选修的课程等上课信息 5. 学生用户可以查看已修完的课程成绩、学分等信息 | 选课模块  查询模块 |
| 教师子系统 | 1. 教师可查看本学期所需教授的课程具体信息 2. 教师可查看所教授课程的学生信息 3. 教师可以录入，查看，修改学生成绩 4. 教师可打印所教授课程对应学生的学生名单 5. 教师可以录入，查看，修改学生成绩 6. 教师可以向系统提交新开若干名课程的申请 | 授课管理模块  查询模块 |
| 教务系统 | 1. 导入，删除，增添，修改学生信息 2. 导入，删除，增添，修改教师信息 3. 管理员查看教师的申请，并打印提交学校 4. 管理员安排并设置各个学院选课时间信息 5. 管理员导入各个学院对应的课程信息 | 学生管理模块  教师管理模块  课程管理模块 |

图2-8 功能需求划分

2.6人工处理过程

1. 对本系统的数据库数据进行备份与还原时需要管理人员手工操作。
2. 审批通过的课程需要手工打印存入档案。

2.7尚未解决的问题

1. 对于IE浏览器不能做到很好的适配。
2. 教师子系统的功能还不够完善。
3. 针对数据库数据查找的数据结构优化还不够完善。

3接口设计

3.1用户接口

在用户界面部分，最基本的要求是界面的交互性要好，界面一定要简洁明了，要符合用户的交互习惯。前端部分代码的编写要符合HTML5的规范，以确定不同浏览器的适配性问题。要设计返回按钮，让用户能够返回到上一步的界面。界面上需要有帮助按钮，用户可以随时查看系统帮助。前端部分采用Bootstrap的框架，因此不同的界面之间具有相同的风格。系统中涉及的主要用户接口如下

1. 华中科技的大学的选课系统的应用服务器只有在配置了数据库服务器的IP地址与数据库连接字符串后，才能与数据库管理系统进行连接。
2. 教师可以利用数据库服务器端口号连接数据库服务器，从而得到自己所授课程的学生名单。
3. 系统管理员可以通过操作My SQL的数据库管理引擎，来实现对于数据库文件进行定时备份和恢复等操作。
4. 登录系统必须通过特定的网络端口号才能与数据库进行通信，从而进行账户密码等匹配操作。

3.2外部接口

本系统采用B/S的三层架构样式，所以用户可以在PC和移动端设备上用浏览器对于本系统进行访问。本系统的部署需要一些外部接口的支持：

1. 服务器端需安装Windows Server 2003、SQL Server 6.3，客户端需要安装浏览器。
2. 应用程序服务器要保证8G的运行内存，30G以上的硬盘空间。数据库服务器需要保证400G以上的硬盘空间。

3.3内部接口

本系统的各个模块之间主要采用了函数调用、参数传递、返回值的方式进行信息传递。本系统采用面向对象的编程方法，利用对象的封装与继承特性进行数据结构的封装与重用。主要的内部接口有：

1. 前后端之间利用Session进行数据传值。
2. 利用继承进行数据的重用

4运行设计

4.1运行模块组合

系统运行时的模块结构组合为后台数据库，前端Bootstrap支持控件与Servlet控制层模块还有服务层模块。

4.2运行控制

系统的运行方式是首先启动数据库服务器与应用程序服务器，成功启动后用户可以通过浏览器对进行登录操作，登录时前端页面会与利用服务器IP地址与端口号与数据库进行数据比对，成功登录后应用系统进程便可以正确运行。

4.3运行时间

由于系统的运行方式需要首先启动数据库服务器与应用进程服务器，在一般情况下，本系统可以保证一天24小时无间断提供运行服务。

5系统数据结构设计

5.1逻辑结构设计要点

通过对华中科技大学网上选课系统工作的内容和相关数据流程的分析，可以设计出能满足用户需求的各种实体，以及实体之间的关系，由此得到了数据库所支持的数据模型，即数据库的逻辑结构，具体情况如下，在MySQL中设计了coursesenroll数据库，其中一共包含了9张表，课程信息表，已修课程表，专业信息表，学生信息表，教师信息表，学院选修时间表，教师所授课程表，学生选修课程表，专业课程信息表，各张表的字段，数据类型以及详细信息如下：

1.课程信息表（courseinfo）

课程编号`courseID` varchar(30) NOT NULL,

课程名称`courseName` varchar(60) DEFAULT NULL,

课程学分`credit` bigint(20) DEFAULT NULL,

课程类别`classification` varchar(90) DEFAULT NULL,

课程容量`capacity` bigint(20) DEFAULT NULL,

课程时间`hours` varchar(255) DEFAULT NULL,

主键PRIMARY KEY (`courseID`)

2.已修课程表（completedcourse）

学生编号`stuID` char(20) NOT NULL,

课程编号`courseID` char(50) NOT NULL,

课程名称`courseName` varchar(255) NOT NULL,

课程得分`score` float(20,0) DEFAULT NULL,

是否通过`pass` char(20) DEFAULT NULL,

授课教师姓名`teacherName` varchar(255) DEFAULT NULL,

课程学分`credit` float DEFAULT NULL,

课程学期`quarter` varchar(255) DEFAULT NULL,

课时`hours` varchar(255) DEFAULT NULL,

课程分类`classification` varchar(255) DEFAULT NULL

3.专业信息表（majorinfo）

专业编号`majorID` varchar(30) NOT NULL,

专业名称`majorName` varchar(60) DEFAULT NULL,

学院编号`academyID` varchar(30) DEFAULT NULL,

学院名称`academyName` varchar(60) DEFAULT NULL,

学分要求`credit` int(5) NOT NULL,

主键PRIMARY KEY (`majorID`)

4.学生信息表（studentinfo）

学生编号`stuID` varchar(30) NOT NULL,

学生姓名`stuName` varchar(90) DEFAULT NULL,

密码`password` varchar(60) DEFAULT NULL,

专业编号`majorID` varchar(30) DEFAULT NULL,

年级`gradeNum` varchar(30) DEFAULT NULL,

班号`classNum` bigint(20) DEFAULT NULL,

已修学分`credit` int(5) NOT NULL,

主键PRIMARY KEY (`stuID`)

5.教师信息表（teacherinfo）

教师编号`teacherID` varchar(45) NOT NULL,

教师姓名`teacherName` varchar(90) DEFAULT NULL,

密码`password` varchar(90) DEFAULT NULL,

等级`level` varchar(60) DEFAULT NULL,

主键PRIMARY KEY (`teacherID`)

6.学院选修时间表（timetoacademy）

学院编号`academyID` char(30) NOT NULL,

分类`classification` varchar(255) NOT NULL,

开始月份`starttimemonth` int(40) DEFAULT NULL,

开始日期`starttimeday` int(40) DEFAULT NULL,

结束月份`endtimemonth` int(40) DEFAULT NULL,

结束日期`endtimeday` int(30) DEFAULT NULL

7.教师所授课程表（teachertocourse）

教师编号`teacherID` varchar(45) DEFAULT NULL,

课程编号`courseID` varchar(30) DEFAULT NULL

8.学生选修课程表（stutocourse）

学生编号`stuID` char(30) NOT NULL,

课程编号`courseID` char(30) NOT NULL,

分类`classification` varchar(255) NOT NULL

9.专业课程信息表（majortocourse）

专业编号`majorID` varchar(30) DEFAULT NULL,

课程编号`courseID` varchar(30) DEFAULT NULL,

年级编号`gradeNum` varchar(30) DEFAULT NULL

5.2物理结构设计要点

系统数据的物理结构设计主要包括数据库的在物理设备上的存储结构与存储方法等。为一个给定的逻辑数据模型选取一个最适合应用环境的物理结构的过程，就是数据库的物理设计。 对于本系统来说，由于本系统采取的是关系型数据库，而且数据库管理系统是MySQL，所以本系统采用索引存储方法作为关系模式的存取方法。

从数据库管理系统的角度来看，视图是对于数据类型的一种描述，当创建了一个视图的时候，便通过封装一个SELECT语句来定义元数据，当在另一个查询的 FROM 子句中引用视图时，将从系统目录检索该元数据，并替代该视图的引用扩展元数据。视图扩展之后，My SQL的查询优化器会为执行查询编译一个执行计划。本系统的查询条件所涉及到的属性如下：

1. 通过学号查询学生信息
2. 登录通过学号密码查找学生信息
3. 通过专业年级查找专业课
4. 通过学号，课程号，课程类型选修课程
5. 通过学号和课程类型查看选课结果
6. 通过学生学号和课程号退选课程
7. 通过学生学号和课程号查看已修课程
8. 通过学生学号和专业号查看已修学分和要求学分
9. 通过学院编号查看可选的体育课
10. 通过专业号和课程类型查看选课时间
11. 通过类别查找公选课

5.3数据结构与程序的关系

本系统利用数据访问类对于MySQL中的数据表进行访问操作，首先程序通过DBConnect进行数据库连接操作，然后利用StudentDA进行对学生相关数据的访问操作，用TeacherDA进行教师的相关数据访问操作，利用ManagerDA进行管理员数据访问。

6系统出错处理设计

6.1出错信息

系统的出错提示表如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 故障或提示 | 系统提示信息 | 含义 | 处理方法 |
| 不能提交 | 不允许为空，请输入 | 必选项未填 | 重新输入 |
| 不能提交 | 不合法，请重新输入 | 输入数据格式不合法 | 重新输入 |
| 提交失败 | 信息项不能被正确提交 | 应用进程与服务器连接中断 | 重新连接服务器 |
| 删除确认 | 是否确认删除 | 确认是否删除 | 根据需要选择 |
| 登录失败 | 账号不存在或密码与账号不匹配。 | 用户名或密码 | 重新返回登陆界面 |
| 数据库文件备份成功 | 数据库文件备份成功 | 成功备份数据库问价 | 无 |
| 数据库文件恢复成功 | 数据库文件恢复成功 | 成功恢复数据库文件 | 无 |
| 客户端连接不成 | 连接不成功，请检查网络连接 | 客户端不能连接上服务器端 | 检查网络状况 |
| 选课失败 | 现在不是正常选课时间 | 在规定时间外选课 | 等正常时间选课 |
| 选课失败 | 所选课程人数已满 | 所选课程已达人数上限 | 选择其他课程 |
| 课程未通过审批 | 所申请开设课程不合要求 | 课程审批被驳回 | 核对课程时间与人数情况后重新提交 |

表6-1 系统出错提示

6.2补救措施

1. 采用服务器集群技术，使用两台服务器，将备份服务器链接在主服务器上，当主服务器发生故障时备份服务器启动，并接管主服务器运行的任务。
2. 当有黑客等非法用户连入系统，企图通过注入SQL攻击选课系统时，系统会将用户的输入通过传参或者检测机的方式进行检测、过滤，杜绝用户输入直接嵌入SQL语句的情况，以隔绝90%的SQL注入攻击。
3. 数据库备份操作，系统的运维人员会对系统中的服务器每周进行定期的备份操作，防止因为系统故障所造成的数据丢失现象。

6.3系统维护设计

在系统的维护方面主要是对服务器上的数据库数据进行维护操作，其次是代码维护与硬件设备维护具体维护措施如下：

1. 采用MySQL的数据库维护机制。定期对数据库进行备份维护管理数据库死锁问题和维护数据库内数据的一致性等。
2. 对于系统的代码也需要随着用户需要的变化进行更新与修改工作。
3. 系统的数据库服务器和应用进程服务器每月要进行硬件检修工作。