



南開大學
Nankai University

计算机学院
软件工程实验报告

在线选课管理系统需求分析

姓名：徐文斌
学号：2010234
专业：计算机科学与技术

2023 年 3 月 12 日

目录

1	引言	3
1.1	编写目的	3
1.2	项目背景	3
2	任务概述	3
2.1	任务目标	3
2.2	用户特点	3
2.2.1	教师	3
2.2.2	学生	4
2.2.3	教务管理人员	4
2.3	假定与约束	4
2.3.1	系统约束	4
2.3.2	硬件约束	4
2.3.3	软件约束	4
3	业务描述	4
3.1	系统总业务流程图及其描述	4
3.2	各个子业务流程图及其描述	5
3.2.1	学生业务	5
3.2.2	教师业务	7
3.2.3	教务系统管理人员业务	8
4	数据需求	9
4.1	数据需求描述	9
4.2	数据流图	10
4.2.1	顶层数据流图	10
4.2.2	0 层数据流图	11
4.2.3	1 层数据流图	11
4.3	数据字典	12
5	功能需求	13
5.1	功能划分	13
5.2	功能描述	14
5.2.1	登录和退出功能	14
5.2.2	教务管理人员享有的功能	14
5.2.3	教师享有的功能	14
5.2.4	学生享有的功能	15
6	性能/非功能需求	16
7	系统运行要求	16
7.1	硬件配置要求	16

7.2 软件配置要求	16
------------------	----

1 引言

1.1 编写目的

本文档旨在阐明一个在线选课管理系统的需求，明确系统的开发目标和功能，以及用户需求和期望。本文档主要包括系统的功能需求、技术需求、非功能需求，以及系统的运行环境和实现约束等方面的要求，为开发人员、测试人员和用户提供一个明确的参考标准，以确保系统按照规范进行开发和使用以及系统开发过程中的有效沟通和合作，同时为系统测试、维护和升级提供依据。

1.2 项目背景

传统的选课管理方式中，学生们需要手动填写选课表格并将其提交到教务处或选课处，经人工审核后成功选课。在这种传统的选课管理方式中，往往会出现学生们排长队填写提交选课表的情况，带来较大的选课时间成本。此外，传统方式也无法避免手写速度慢、手写出错等问题，且不利于学生们修改自己的选课意愿。对于教师和管理员来说，课程信息的管理以及课程成绩的管理过程也较为繁琐。

在线选课管理系统是一种用于学校的管理系统，旨在简化和优化选课过程。该系统使得学生可以在网上浏览并选择他们感兴趣的课程，并且可以进行课程注册，同时使得教师和管理员可以更好地管理课程信息、成绩、学生信息等。以简化选课流程，提高学生们的选课效率。同时可以提高教学管理效率，使得教师和管理员可以更加方便地管理课程信息、成绩、学生信息等。

2 任务概述

2.1 任务目标

1. 系统应该实现对包括学生和教师的用户基础信息的增删改查功能。
2. 系统应该能够便于教师和管理人员对课程信息进行增删改查，能够自动管理课程的信息，例如开课时间、授课老师、教室、学分、选课限制等等，并能够在课程变动时及时更新。
3. 系统应该具备简单易用的界面，对课程进行展示，让学生能够轻松地浏览课程列表、选择感兴趣的课程。
4. 系统应该能够对选课情况进行统计分析，例如每门课程的选课人数、学生的选课情况等等。
5. 系统应该能够自动化实现选课规则，例如限制学生选课数量、课程时间表等等，确保选课过程的公平和顺畅。
6. 系统应该具备一定的安全性，保障用户的数据安全以及系统的稳定运行。
7. 系统应该具有一定的可扩展性，在未来学生人数增多的情况下也能够提供稳定可靠的服务。

2.2 用户特点

2.2.1 教师

教师是在线选课管理系统的管理者和课程的提供者，他们需要使用系统管理课程信息，包括开设课程、排课、教材选择、查看选课结果等，还需要对学生进行管理和考核。教师用户的特点是技术水平较为熟练，熟悉教学流程和教育管理，对于系统的功能性和可靠性有较高的要求。

2.2.2 学生

学生是在线选课管理系统的主要用户，他们需要通过系统选择自己的课程，查看课程信息和时间表，以及查询选课结果等。学生用户的特点是年龄较年轻，技术水平较为熟练，使用互联网和移动设备的频率较高，对于系统的易用性和界面设计有较高的要求。

2.2.3 教务管理人员

教务管理人员负责维护系统的正常运行和安全性，管理用户账号和权限，协调教师和学生需求，对课程信息和选课情况进行规划和管理。教务管理人员用户的特点是具有一定的计算机技术知识和管理经验，能够处理各种突发情况，对于系统的安全性和数据保密性有较高的要求。

2.3 假定与约束

2.3.1 系统约束

- 学生只能在特定时间段内注册选课。
- 每个课程有一个最大容量，学生在选课时不能超过该容量。
- 课程可能会被取消或更改，学生应该被通知并进行必要的更改。
- 学生可以选择的课程可能受到课程时间表和先前选课的限制。
- 学生可以在特定时间段内添加或删除选课。
- 教务管理人员可以创建和删除课程，教师只能修改课程的一部分信息。
- 教师不能选择学生参加他们的课程。
- 系统应该记录每个学生选择的课程，以便学校和教职员工可以访问学生选课信息。
- 系统应该提供课程注册表和课程清单，以便学生和教职员工可以查看所有可用的课程。

2.3.2 硬件约束

系统需要运行在一台或者多台服务器上，服务器应该具备足够强大的计算能力和存储能力来满足大规模数据处理和高并发度的需求。

2.3.3 软件约束

系统需要使用先进的开发工具和技术，例如 Python、MYSQL 等技术工具。同时也要重视用户隐私的防护和数据的攻击泄露，要使用安全性较高的框架来防范常见的系统攻击，例如 SQL 注入和 XSS 等。

3 业务描述

3.1 系统总业务流程图及其描述

在线选课系统总业务流程图如图3.1所示。系统向不同的用户提供不同种类的业务服务。对于学生，该类用户可以使用个人信息编辑业务、课程信息浏览业务、选课业务、退课业务以及已选课程状况查

询这几个主要的业务；对于教师，该类用户可以使用个人信息编辑业务、所负责课程信息查询业务、所负责课程信息修改业务、所负责课程选课结果查询业务以及成绩录入和修改这几个业务；对于系统管理人员，该类用户可以使用学生及教师信息修改业务、课程开设业务、课程修改业务、课程删除业务、课程统计业务以及在线选课系统参数设置业务这几个业务。

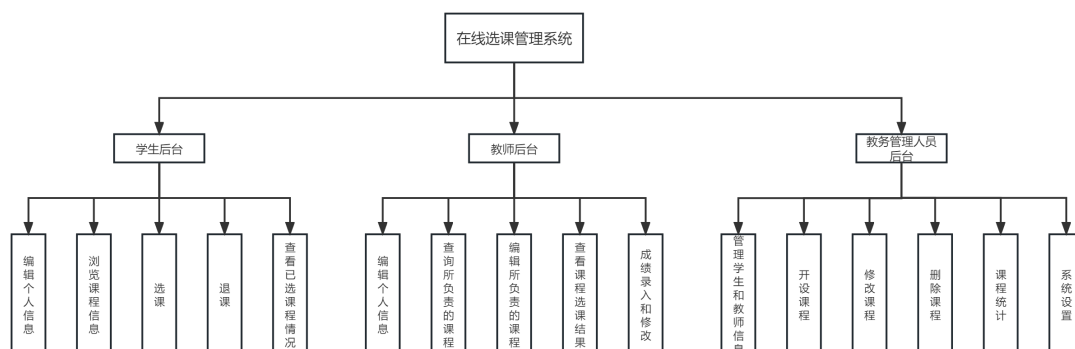


图 3.1: 系统总业务流程图

3.2 各个子业务流程图及其描述

下面描述各个子业务的流程。

3.2.1 学生业务

学生个人信息编辑业务如3.2所示，学生提交个人信息申请到审核人员，经审核成功后业务人员在档案中修改学生的个人信息，如果审核不成功，则会通知学生。

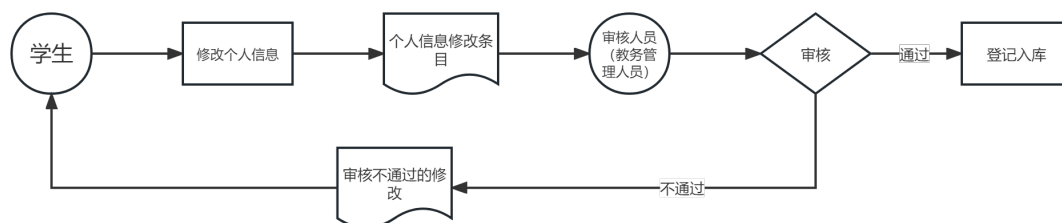


图 3.2: 学生个人信息编辑业务流程

浏览可选课程信息业务如图3.3所示，学生向系统提交浏览可选课程请求，系统根据当前是否开放选课来决定是否向返回可选课程信息。可选课程信息中包含课程的名称、开课时间、开课地点、授课教师、学分、详细介绍等信息。

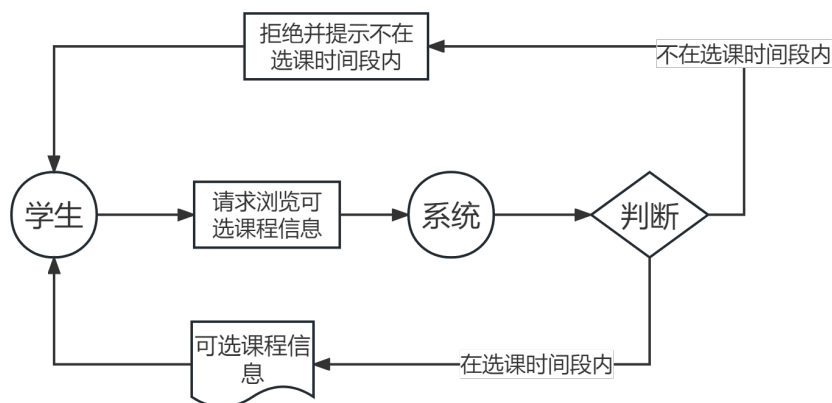


图 3.3: 学生浏览可选课程信息业务流程

选课业务如图3.4所示，学生向系统发起选课请求，这里系统判断学生所选课程人数是否已满以及学生所选学分是否已达上限。若人数未满足且学生选修学分未达上限，则允许选课，并记录相应的选课信息，返回给学生成功提示；否则拒绝选课并返回提示。

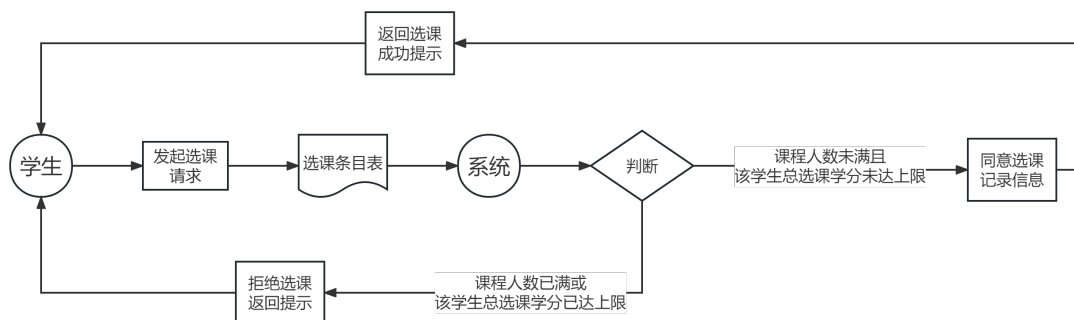


图 3.4: 学生选课业务流程

退课业务如图3.5所示，学生发起退课请求，系统判断是否处于退课允许时间范围内，如果是则同意退课；否则拒绝退课。

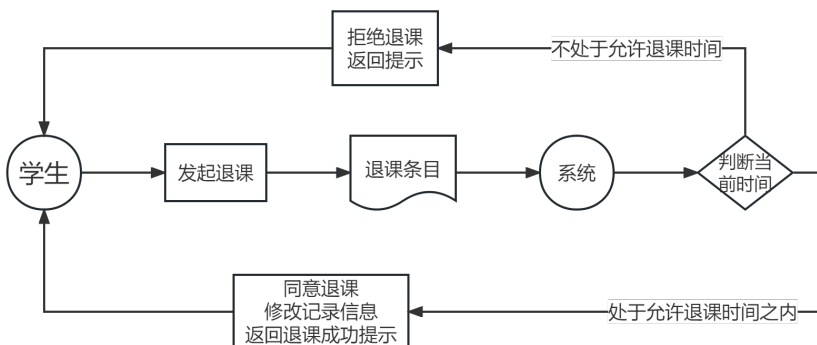


图 3.5: 学生退课业务流程

查看已选课程信息业务如图3.6所示，该业务较为简单，学生发起查看请求，系统直接返回该学生已选课程的信息，如课程名称、开课时间、学分、课程成绩等。

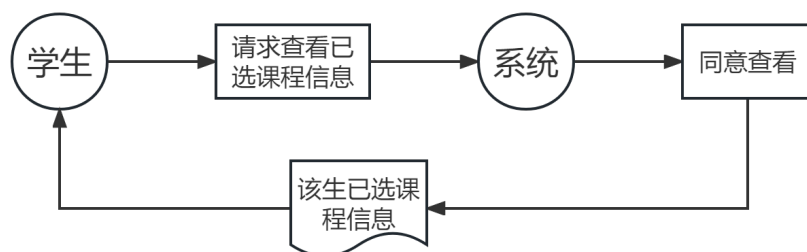


图 3.6: 学生已选课程信息查看业务流程

3.2.2 教师业务

教师的编辑个人信息业务和学生的业务是一致的，这里不再描述。

教师查询自己所负责的课程的业务逻辑较为简单，如图3.7，教师向系统发起请求，之后系统向教师返回相应的课程信息。

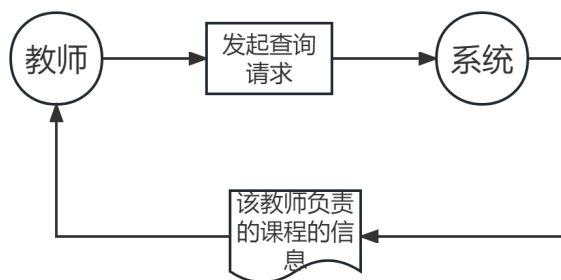


图 3.7: 教师查看负责课程业务流程

教师编辑自己所负责的课程信息的业务流程如图3.8所示，教师具有较高的权限，因此系统并不需要对教师提交的更改进行过多的判断，接收到教师的请求后直接更改课程信息数据。

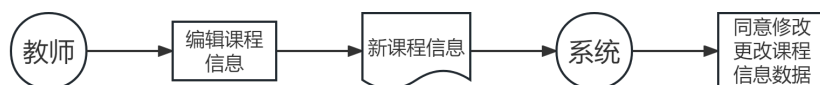


图 3.8: 教师编辑负责课程信息业务流程

教师查看课程选课结果业务流程如图3.9所示，教师向系统发起查询请求，如果该教师负责其所查询的课程，则系统返回该课程的选课结果；否则系统拒绝查询。

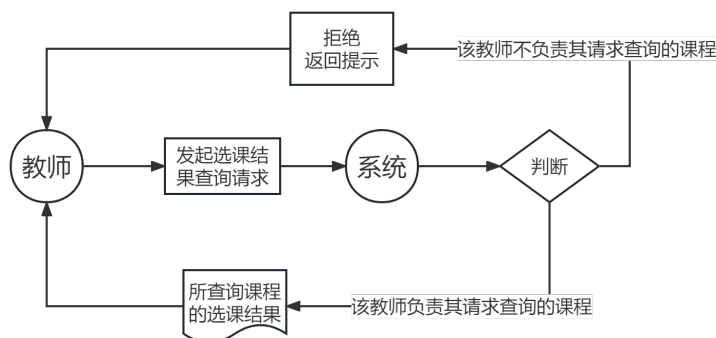


图 3.9: 教师查看选课结果业务流程

教师录入或修改成绩业务流程如图3.10所示，教师向系统提交其想录入或修改的成绩，系统将根据教师的提交内容更改系统存储的成绩信息。

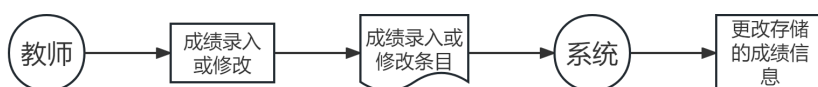


图 3.10: 教师录入或修改成绩业务流程

3.2.3 教务系统管理人员业务

教务系统管理人员对教师和学生信息管理流程如图3.11所示。管理人员可以添加和修改教师和学生信息，而教师和学生只能修改自己的信息。

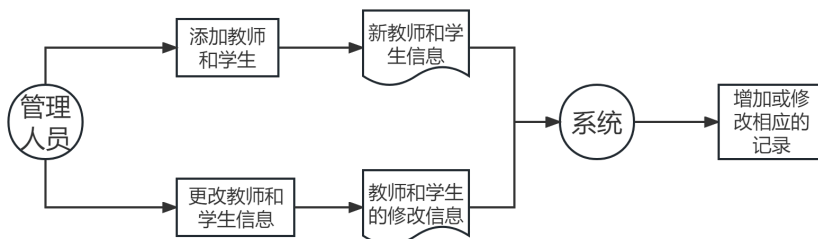


图 3.11: 管理人员管理教师和学生信息业务流程

教务系统管理人员开设课程、修改课程、删除课程的业务逻辑如图3.12、3.13、3.14所示。其中，开设课程和修改课程信息的业务逻辑较为简单，由于教务系统管理人员具有最高的权限，他们可以直接向系统发起课程开设和课程信息修改请求，系统会直接执行这些请求。对于课程删除业务，处于可靠性，系统需要判断所删除的课程是否正在讲授，如果正在讲授，则管理人员期望删除的课程无法被删除。

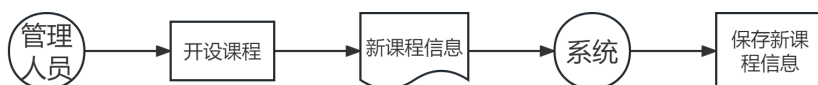


图 3.12: 管理人员添加课程业务流程

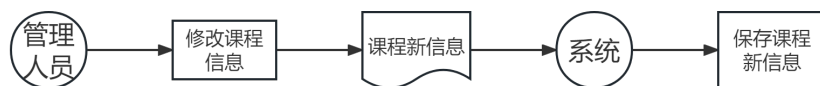


图 3.13: 管理人员修改课程业务流程

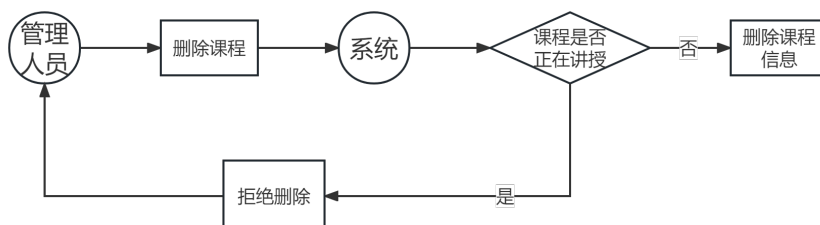


图 3.14: 管理人员删除课程业务流程

最后，教务系统管理人员还可以获取所有课程的统计信息以及设计系统的参数，如选课时间、退课时间等参数，所对应的业务流程也较为简单，如图 3.15、3.16所示，管理人员只需向系统发起请求即可。

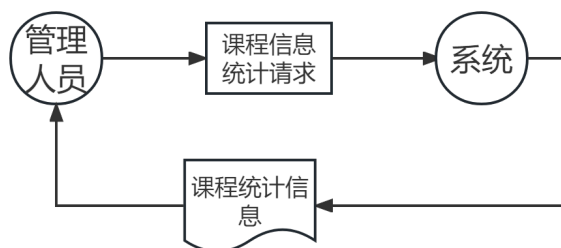


图 3.15: 管理人员获取课程统计信息流程

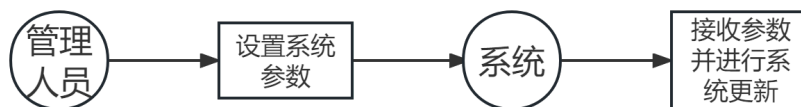


图 3.16: 管理人员设置系统参数流程

4 数据需求

4.1 数据需求描述

在线选课管理系统需要存储和管理多种类型的数据。以下是这些数据的需求描述：

1. 学生信息：每个学生应该有一个唯一的标识符、姓名、地址、电子邮件地址、电话号码、学院、专业、年级等基本信息。此外，还需要记录学生的用户名和密码。

2. 教师信息：每个教师应该有一个唯一的标识符、姓名、联系方式、学院、实验室等基本信息。此外，还需要记录教师的用户名和密码。
3. 课程信息：每个课程应该有一个唯一的标识符、名称、描述、学分、最大容量、教师等基本信息。此外，还需要记录课程的时间表和教室分配等信息。
4. 选课信息：系统记录每个学生历史上所选择的课程，以及他们的选课状态。
5. 成绩信息：记录每个学生在所学课程中获得的成绩。成绩信息与选课信息相关联。
6. 选课统计信息：统计每一门课程所选的人数、专业分布等信息，从而协助教务管理人员对课程的开设、教室的安排等等进行规划。
7. 关键操作日志信息：记录一些对于系统影响较大的操作如课程开设和删除，课程信息修改等的日志信息。

4.2 数据流图

4.2.1 顶层数据流图

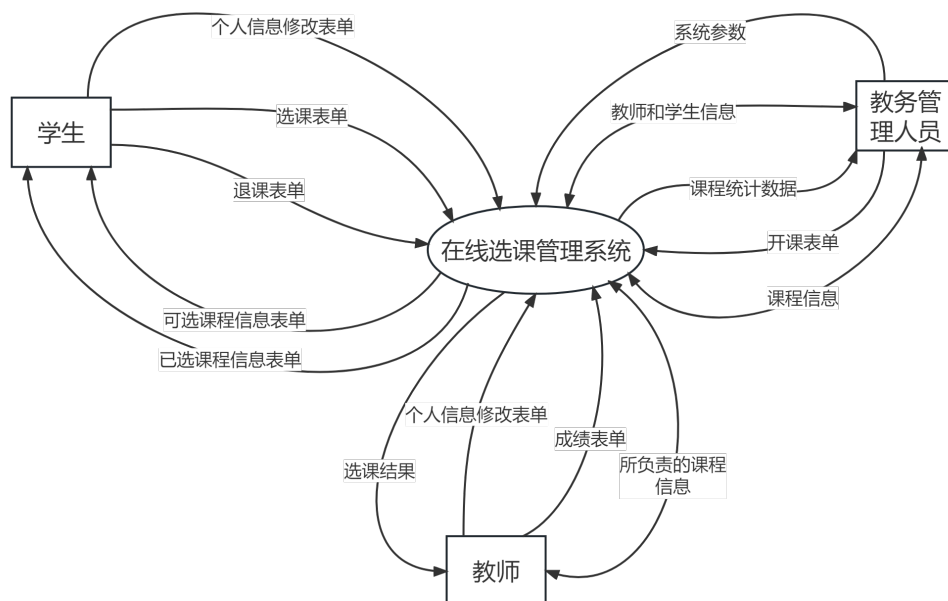


图 4.17: 顶层数据流图

4.2.2 0 层数据流图

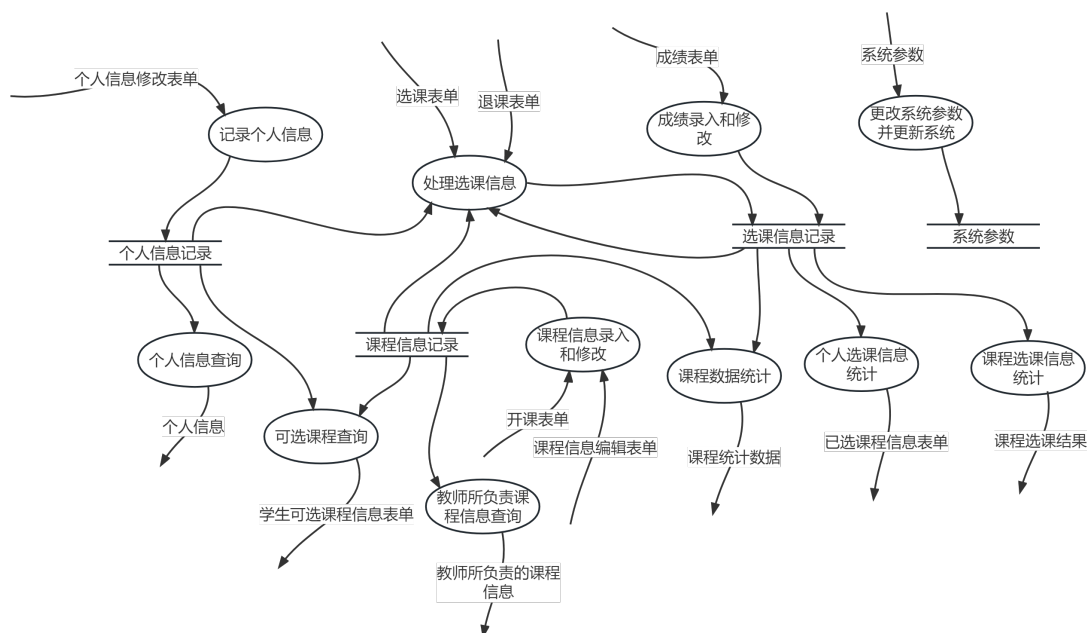


图 4.18: 0 层数据流图

4.2.3 1 层数据流图

对于简单的加工，只需要从记录中读取数据或将数据写入到记录中即可，这里不再给出具体的数据流图。下面给出较为复杂的加工的数据流图。

- 处理选课信息

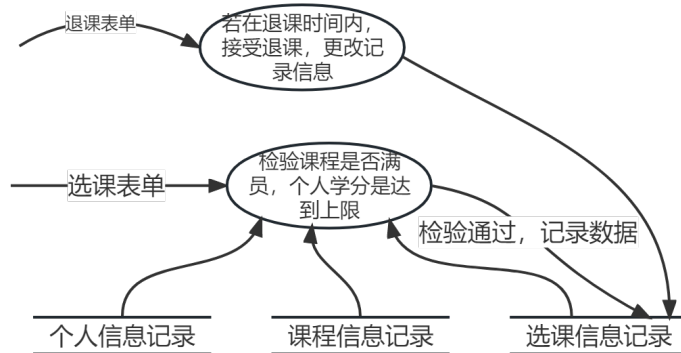


图 4.19: 1 层数据流图：处理选课信息

- 课程信息录入和修改

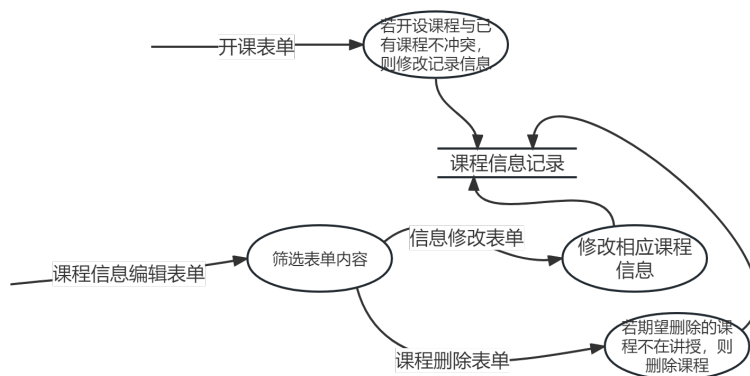


图 4.20: 1 层数据流图: 课程信息录入和修改

- 成绩录入和修改

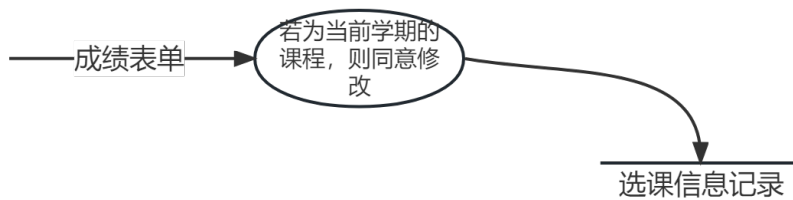


图 4.21: 1 层数据流图: 成绩录入和修改

4.3 数据字典

根据上述数据需求, 数据字典如下。

- 用户信息:

- 学生信息表 (Student): 学号 (s_id)、姓名 (s_name)、学院 (s_school)、专业 (s_major)、地址 (s_addr)、联系方式 (s_phone)、邮箱 (s_mail)、用户名 (s_username)、密码 (s_token)、已修总学分 (s_total_credit)、当前可选学分 (s_allow_credit)。
- 教师信息表 (Teacher): 职工号 (t_id)、姓名 (t_name)、学院 (t_school)、实验室 (t_lab)、联系方式 (t_phone)、邮箱 (t_mail)、用户名 (t_username)、密码 (t_token)。

- 课程信息:

- 课程信息表 (Course): 课程编号 (c_id)、课程名称 (c_name)、课程学分 (c_credit)、授课时间 (c_time)、授课地点 (c_room)、授课教师 (t_id)、课程最大人数 (c_capacity)、课程介绍 (c_info)、课程教材 (c_book)、课程培养目标 (c_goal)。

- 选课信息:

- 选课信息表 (CourseSelect): 学号 (s_id)、课程编号 (c_id)、课程成绩 (cs_grade)、选课状态 (cs_state)、选课学期 (cs_semester)。

- 日志信息:

- 日志表 (Log): 日志编号 (l_id)、记录时间 (l_time)、操作人员 (l_uid)、操作类型 (l_type)、操作描述 (l_desc)。

5 功能需求

5.1 功能划分

系统主要有三种用户，分别是教师、学生、教务管理人员。系统向这三种用户均提供登录和退出功能。同时，针对不同的用户，系统也提供不同的功能。下面首先对提供给三类用户的功能进行一个简单的划分。

1. 教务管理人员

- (a) 管理学生和教师的信息
- (b) 开设课程
- (c) 修改课程
- (d) 删除课程
- (e) 课程统计
- (f) 系统设置

2. 教师

- (a) 编辑个人信息
- (b) 查询所负责的课程
- (c) 编辑所负责的课程
- (d) 查看讲授课程的选课结果
- (e) 成绩录入和修改

3. 学生

- (a) 编辑个人信息
- (b) 浏览课程
- (c) 选课
- (d) 退课
- (e) 查看已选课程的情况

下面，对于上述提到的功能进行一个具体的描述。

5.2 功能描述

5.2.1 登录和退出功能

无论是教师、学生还是教务管理人员，都需要登录后才可以使用选课管理系统。该功能具体描述如下：

1. 用户应该能够在登录页面输入他们的用户名和密码。
2. 如果用户输入的用户名和密码与数据库中存储的信息匹配，系统应该让用户成功登录。
3. 如果用户输入的用户名和密码不匹配，系统应该显示错误消息并要求用户重新输入。

系统提供退出功能，当用户退出后，下次访问系统前需要先登录。

5.2.2 教务管理人员享有的功能

1. 管理学生和教师的信息
 - 教务管理人员可以设置教师 and 学生的某些信息，如 ID、姓名等。
2. 开设课程
 - 教务管理人员具有开设课程的权限，并设置课程名、学分、容量等。
 - 对课程授课教师的委派需要经过教师的同意。
3. 修改课程
 - 教务管理人员可以修改课程的学分、课程容量等一些教师无法修改的信息。
4. 删除课程
 - 教务管理人员可以删除已开设的课程。
5. 课程统计
 - 教务管理人员可以得到开设课程的统计信息，如选课人数、选课学生专业分布等，便于其后期的规划。
 - 课程统计信息可以以表格的形式从系统导出。
6. 系统设置
 - 教务管理人员可以设置一些如选课时间等的系统参数。

5.2.3 教师享有的功能

1. 编辑个人信息
 - 教师可以修改其自己的联系方式、用户名、密码等信息。
 - 如果教师想要更改自己的所属学院、实验室等较为关键的信息，需要向系统提交申请并经教务管理人员审核通过后可以修改成功。
2. 查询所负责的课程

- 教师可以查看其所讲授的全部课程的信息。

3. 编辑所负责的课程

- 教师可以对其所讲授的课程的信息进行编辑，如课程的详细介绍，课程的教材、课程的考核方式、课程的通过方式等。
- 教师不可以对课程的课程名称、授课地点、授课时间、课程学分、课程最大人数等信息进行修改。需要联系教务管理人员修改这些信息。

4. 查看讲授课程的选课结果

- 教师可以查看自己所讲授的课程的选课结果，如选课人数、选课学生专业等。
- 教师无法对选课结果进行修改。

5. 成绩录入和修改

- 教师可以对自己所讲授的课程中学生的成绩进行录入和修改。
- 教师无法修改非当前学期所讲授课程中学生的成绩。

5.2.4 学生享有的功能

1. 编辑个人信息

- 学生可以修改其自己的联系方式、家庭地址、用户名、密码等信息。
- 学生无法更改自己的 ID、学院、专业等较为关键的信息。

2. 浏览课程

- 在规定的选课时间内，学生可以浏览所有自己可选的课程信息。

3. 选课

- 在规定的时间内，学生可以申请选修其在功能 2 中可以浏览的课程。
- 学生在一个学期之内选修的所有课程的总学分不能超过某一学分上限，该上限由教务管理人员统一设置。
- 学生申请选修的课程可能由于人数限制等原因得不到批准。

4. 退课

- 在规定时间内，学生可以对其已经成功选上的课程进行退课操作。

5. 查看已选课程的情况

- 学生可以查看自己成功选上的课程的具体信息，如课程时间、课程教室该课程所得成绩等。
- 系统支持按照学期来查询学生已选课程的情况。

6 性能/非功能需求

1. 响应时间：系统需要在合理的时间内响应用户的请求，例如选课、查询成绩等操作应该在几秒钟内完成。
2. 吞吐量：系统需要支持大量用户同时在线访问，同时能够保持系统的稳定性和性能。
3. 可扩展性：系统需要支持随着用户数量的增加而扩展，以便能够应对未来的用户量增加。
4. 可靠性：系统需要保证高可用性和可靠性，以便能够在任何时间内都能够正常运行。如果系统出现故障，其应该能自动恢复，且系统中的数据不会丢失。
5. 安全性：系统需要具备一定的安全性，能够保护用户的隐私信息，并且防止黑客攻击和恶意软件的入侵。应有严谨的权限控制机制，保证用户只能访问被授权的信息。
6. 可维护性：系统需要具有易于维护和扩展的特点，例如清晰的代码结构和注释，方便的系统配置和部署，易于维护和升级。
7. 易用性：系统需要具有友好的用户界面和操作流程，让用户能够快速、方便地使用系统。

7 系统运行要求

7.1 硬件配置要求

- 服务器：只需一台服务器，服务器最低配置为：8 核 CPU、32GB 内存空间、1TB 硬盘空间。
- 网络：需要有足够的网络带宽来支持系统访问高峰时的吞吐量。经预估网络带宽至少为 1Gbps。

7.2 软件配置要求

- 操作系统：系统应运行于 linux 操作系统之上，使用 CentOS 7 及以上的版本。
- Web 服务器软件：使用 Apache HTTP Server，使用 2.2.4 及以上的版本。
- 数据库：使用 MySQL 数据库，版本应为 5.6 及以上。
- 开发框架：使用 Spring 框架进行开发。
- 开发工具：使用 IntelliJ IDEA 进行开发。