

基于云平台构建的教学管理系统

Code Bridge 码桥

作品说明书

2023 年 5 月

湖南农业大学

信息与智能科学技术学院

目 录

第一章 需求分析	3
1.1 需求概要	3
1.2 调查用户需求	3
1.2.1 用户结构	3
1.2.2 各模块业务动	5
1.3 系统功能设计	8
第二章 概要设计	10
2.1 用户子系统	10
2.2 课程子系统	13
2.3 任务子系统	16
第三章 详细设计	18
3.1 架构设计	18
3.2 数据库设计	19
3.2.1 概念设计	19
3.2.2 逻辑结构设计	21
3.2.3 物理结构设计	31
3.3 界面设计	34
第四章 测试报告	36
第五章 安装及使用	40
5.1 适配平台	40
5.2 必要环境	40
5.3 准备工作	41
5.4 启动程序	41
第六章 项目总结	42

第一章 需求分析

1.1 需求概要

通过对该系统的初步构想，初步判断该系统需要能够实现以下几个功能：

(1) 管理和组织教师和学生用户

系统首先要能保存用户的信息，对学生和教师的信息进行保存、鉴别、统一管理。

(2) 参进行课程和班级的管理

教师用户要能够开设课程，学生用户要能添加课程，教师通过课程和班级对相关学生及其学习内容和进度进行管理、分配、查看。

(3) 学习资源的管理和共享

教师用户要能够开设课程，学生用户要能添加课程，教师通过课程和班级对相关学生及其学习内容和进度进行管理、分配、查看。

1.2 调查用户需求

本系统面向高校群体等科研教学机构，最终用户为学生以及教务人员，我们根据从学校方面取得的图表资料、文字资料以及其他细节方面的信息，根据我们日常生活中的经验，根据我们所做的其他询问和调查，得出用户的下列实际要求。

1.2.1 用户结构

一个在线教育平台的用户结构可分为两个主要部分：学生部分和教师部分。学生可以通过平台选择不同的课程，并获得相应的学习材料和任务。平台提供的主要服务包括在线教学、教学评估、课程进度跟踪、学生成绩管理和学习证书颁发等。

学生部分包括学生账户和学生个人信息。学生账户用于登陆平台，获得授权后，学生可以访问所选课程和相关学习材料。学生个人信息包括姓名、年龄、性别、所在地、联系方式等。学生还可以加入不同的班级，与其他学生进行互动和讨论。

教师部分包括教师账户和教师个人信息。教师账户用于登陆平台，访问课程

管理工具，添加、删除、编辑课程信息、布置任务和管理学生成绩等。教师个人信息包括姓名、年龄、性别、所在地、联系方式、教育背景等。

为支持学生和教师的学习和教学活动，平台还提供了一些辅助服务。例如，平台提供了一个交互式的在线教室，教师可以在其中进行实时课程授课，学生可以在线提问和回答问题。平台还提供了论坛、博客等功能，学生和教师可以在这些地方交流和分享相关信息。此外，平台还提供了在线考试和测验，以检验学生对所学内容的掌握程度，同时为学生和教师提供了有效的评估工具。上述部分都有相关的服务模块划分、服务职责，各模块之间的关系（即平台的组织结构）如图 1 所示。通过这些服务的协调合作，平台能够有效地实现在线教育服务，提供更好的学习体验。

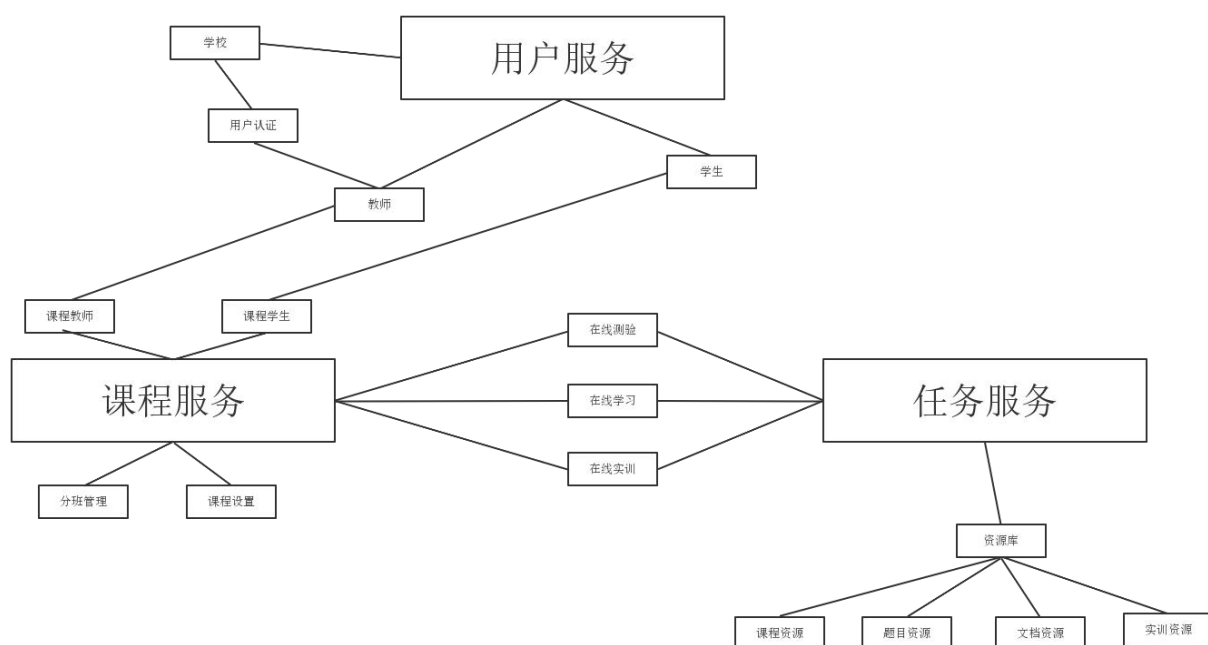


图 1 在线教育平台组织结构图

1.2.2 各模块业务动

(1) 用户模块

首先，新用户需要进行用户注册，注册时需要登记部分关键信息用于登录和找回，如电话号码、邮箱、用户名、密码等，并将这些数据插入到数据库中，将插入后的数据返回给用户并记录用户的登录状态。若用户并非新用户，则直接通过登录功能得到数据库中的用户信息，保存用户的登录状态。

新用户完成注册后并不能立即使用平台的完整功能，但可以预览平台的部分功能，若需要使用完整的功能，则需要补全用户信息。页面将会自动跳转至信息补全页面。用户可以选择自己的身份，如教师、学生等，并输入真实的姓名与教工号/学号，选择所在的学校以供认证和管理。

如果用户以学生身份进行用户身份绑定，则可以直接以学生身份使用平台功能，但学校仍可以在后台管理学生信息，并可以对不符合要求身份进行解除绑定。如果用户选择教师身份进行身份绑定。若用户选择教师身份进行绑定，则会进入待认证的状态，学校将对教师身份进行核验和确认，通过确认后允许该教师访问所有教师功能，以提升平台的整体安全性。

已注册的用户将可以管理自己的身份信息和重新更改自己的身份绑定状态，忘记密码的用户可以使用找回功能对密码进行找回。

最终得到的用户模块业务流程图如图 2 所示。

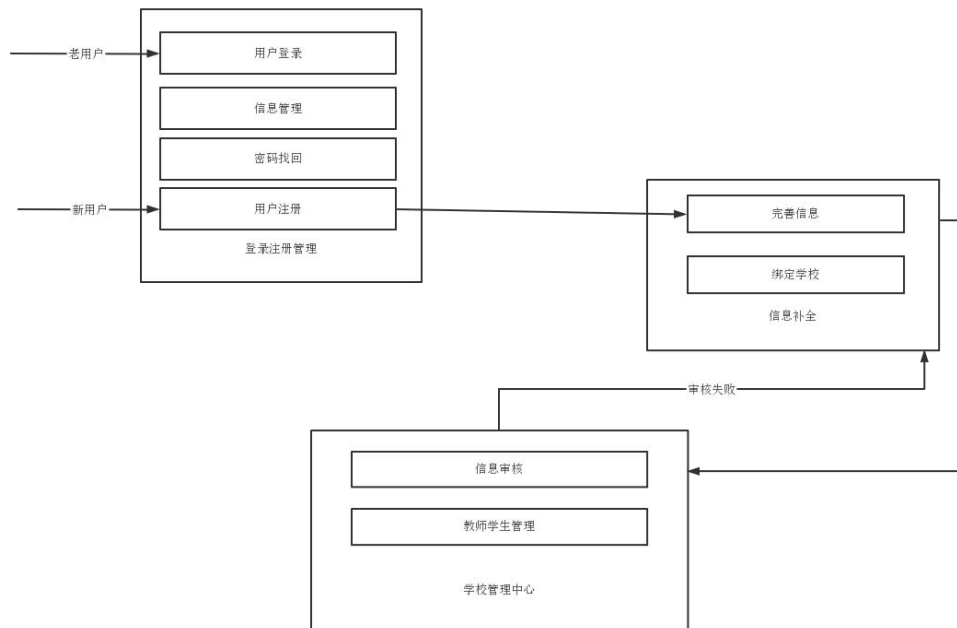


图 2 用户模块业务流程图

(2) 课程模块

课程模块包括课程和班级两部分。

教师可以创建课程，创建时可以指定课程的名称、分类、简介开课时间和结课时间等，开课完成后，学生不能直接添加课程，而是在课程的基础上开设一个或多个班级，学生可以添加到某个课程下指定的班级当中。

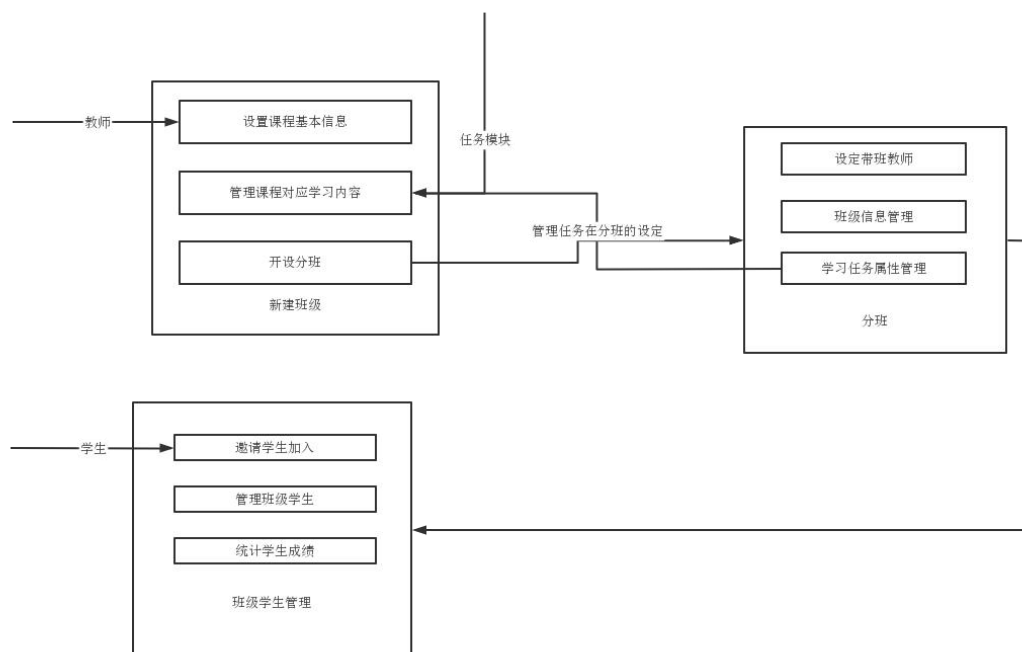
课程与任务模块中的诸多任务相绑定，因此教师通过课程模块管理对应任务以及与课程相关的相应属性。课程的相应作业、课堂、实验、资料、测验等全部通过课程来进行绑定，因此各个分班的学习内容是一致的且无法单独布置和更改的。

班级则是负责与学生相关的业务处理，虽然班级无法直接修改课程相应的作业、课堂、实验、资料、测验等内容，但这些内容与学生相对应的属性缺由各个班级直接管理，各个班级可以有所不同。例如，任务的开始和截止时间，在总成绩的占比权重，作业、测验的批改方式、是否允许重复提交等属性。学生之间的

分数评比也是在分班内进行的。分班的相应管理老师也可以通过班级将学生踢出班级和课程。

经过如上分析，得到的课程模块业务流程图如图 3 所示。

图 3 课程模块业务流程图



(3)任务模块

任务模块承载了学生的学习内容、作业、测验、考试、实验等功能。主要的数据组成有任务和资源两个部分。

任务是指学生的学习内容、作业、测验、考试、实验等，与课程相对应，由分班进行管理，其本身不存放内容，而是与存放实质性内容的资源关联起来，管理各个资源在一次任务中的分数占比。

资源则是实际学习内容的载体，可以是一次实验内容，可以是一道单选题、多选题、简答题、也可以是一个图文文档或是一个视频。他们可以被任务绑定起来。

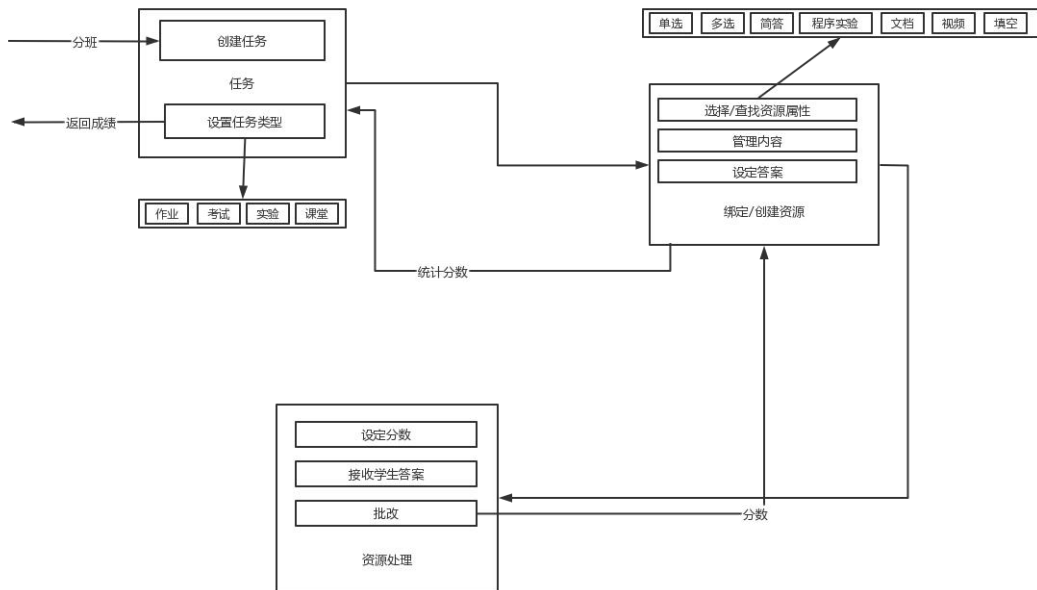
资源和任务的对应关系作为一个属性再与学生对应起来，保存学生的答题情况/完成情况。任务再另外单独与学生形成新的对应关系用来保存学生一整个任

务中的整体情况/得分。

任务模块通过逐层统计可以出学生的学习数据,加以分析供老师和学生查看。任务通过统计自己绑定的各个资源及其设定的占比得出学生在该任务的得分,班级通过绑定的各个任务的完成情况/得分及其占比统计整个班级的成绩统计并生成分析报告。

根据分析得出图 4 所展示的业务流程图。

图 4 任务模块业务流程图



1.3 系统功能设计

根据前文得到的用户需求,将在线辅助教育系统按照所需完成的功能分成如下几个子系统模块:用户子系统,任务管理子系统,课程管理子系统。

(1)用户管理子系统

学校部分

不同学校信息,一个用户对应一个学校。

个人信息部分

用户的登录信息:用户名,密码,注册后保存之后根据此进行登录。

个人信息:邮箱,电话,学校,以及修改时间。

(2)任务管理子系统

资料部分:

学生选课完成后生成，依据课程和任务展示所需的学习资料，并帮助完成任务。内容包括题目，视频，文档等。

学习任务部分：

对学生的不同分班选课给出需要完成的任务，包括考试，实验，作业，并根据任务提供可能需要的资料来辅助完成，在指定时间提醒学生用户完成。

(3)课程管理子系统

课程模板部分：

为课程内容创建提供模板。

分班部分：

根据学生选课人数和老师将学生分班，将学生和课程对应，完成选课。

课程部分：

教师创建后为学生提供课程的具体内容。

课程分类：

将课程分为不同大类，通过大类为学生提供课程资料。

第二章 概要设计

2.1 用户子系统

根据分析得出，在用户子系统中，用户子系统需要处理用户的登录与注册、修改与找回，其次，要让用户选择适合自己等身份，例如老师和学生，并记录他们的学号/教工号和真实姓名，并将他们与学校绑定起来。同时，还需要提供用户的认证与权限管理等功能，对不同的用户提供不同权限的服务。由此可以初步得出如下次级子系统。

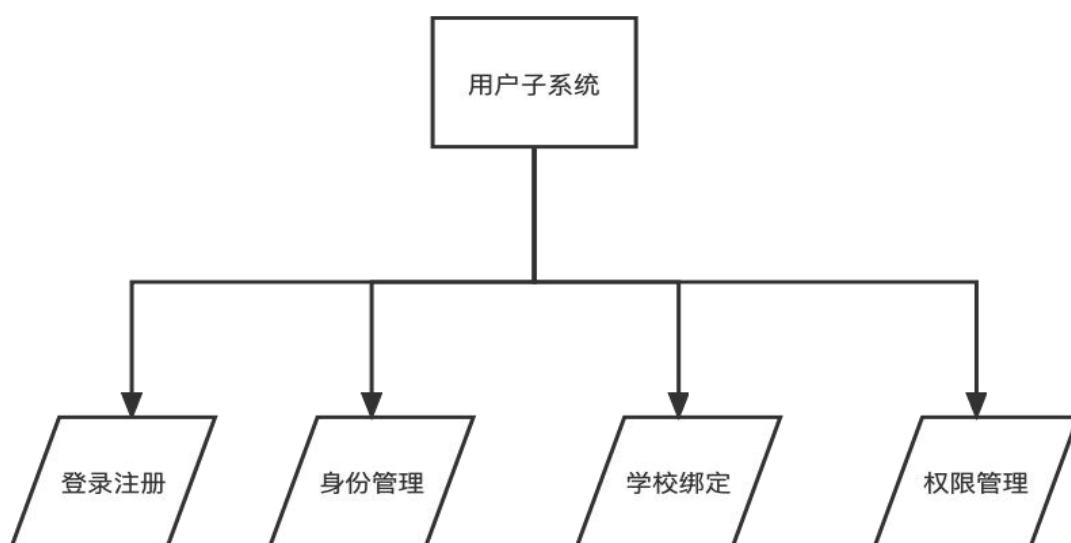


图 4 用户子系统概念结构图

由此，根据以上子系统概念结构图，我们可以进一步分析得出其数据流图。

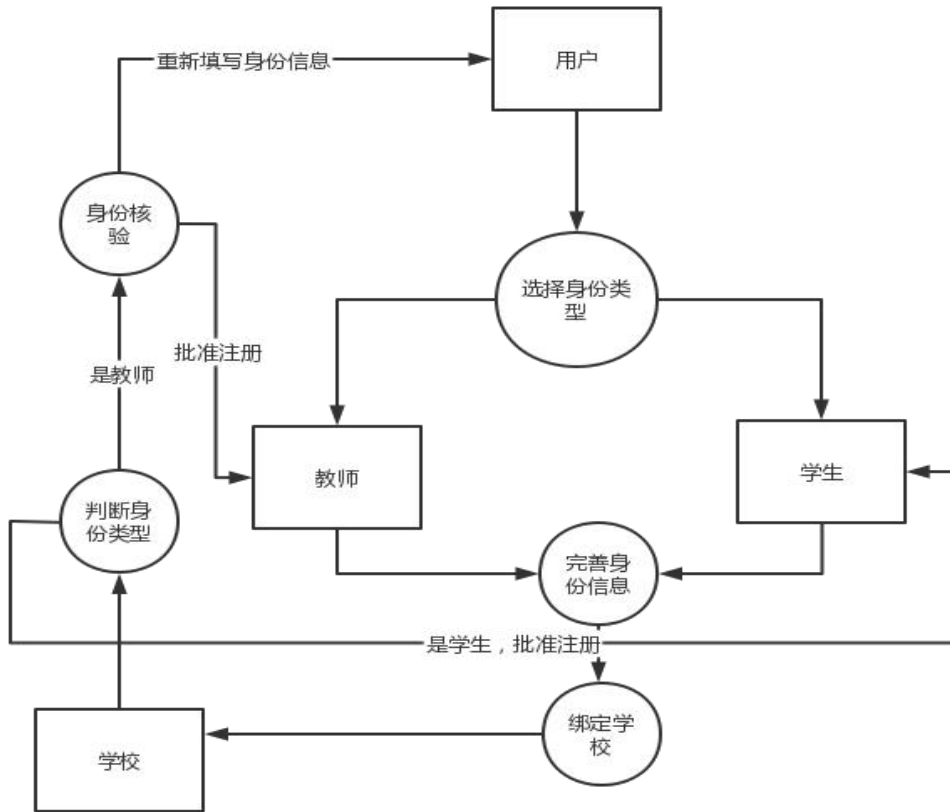


图 5 用户模块数据流程图

流程分析:

当用户注册完成后，需要选择自己是教师还是学生，并且填写自己的教工号/学号和真实姓名，填写完成后选择自己的学校，学校收到身份绑定的请求后判断请求的身份类型，如果是学生则直接批准该用户的身份，如果是老师，则对老师进行身份核实，如果核实成功，确定是本校老师，则批准该教师的注册请求，如果核验失败，则该用户重新回到未选择身份的状态，重新进入整个流程。

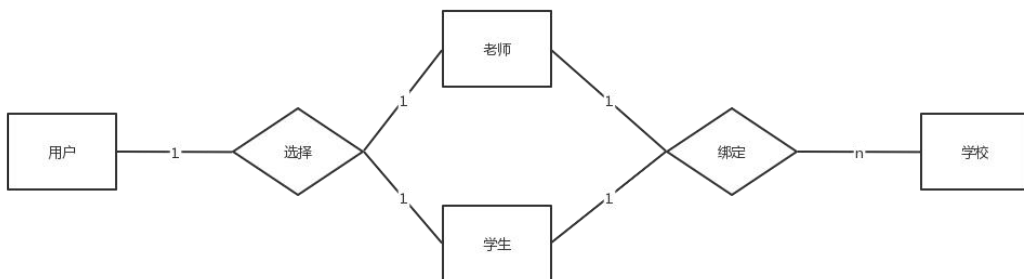


图 6 用户模块 E-R 图

各个实体属性如下:

用户 (用户 ID, 用户名, 密码, 身份, 创建时间, 修改时间, 手机号, 邮箱号)

学生 (学号, 学生姓名, 出生日期)

教师 (教师号, 教师姓名, 工资)

学校 (校名, 学校图片, 学校介绍, 学校地址)

2.2 课程子系统

在课程子系统中，总体围绕着课程来来操作

- (1) 查询课程，添加课程，查询课程相应的老师，
- (2) 查询课程所对应的分班，查询分班老师，已经添加修改分班
- (3) 查询课程所对应的模板，使用别人的模板，或者自己创建模板



图 7 课程系统概念结构图

数据流图分析:

1) 课程操作模块

此模块供学生或者老师适用,可以查询课程的具体信息如课程名称, 创建人, 课程开始时间和结束时间,以及课程的分班

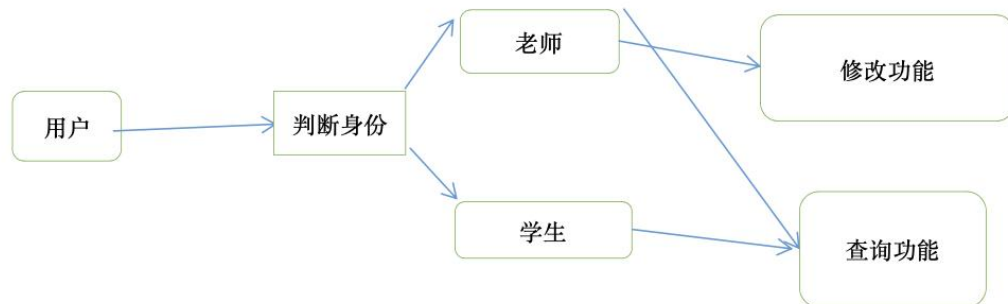


图 8 课程操作模块数据流图

2) 分班操作

此模块可以查询课程的分班，以及修改分班，删除分班，

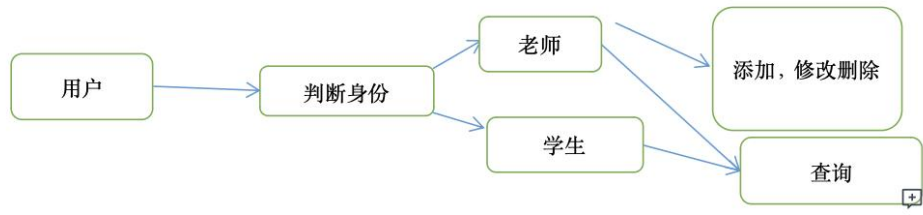


图 9 分班操作数据流图

3) 课程模块

此模块供教师使用，使用教学模板发布教学内容，或者教师自己创建模板

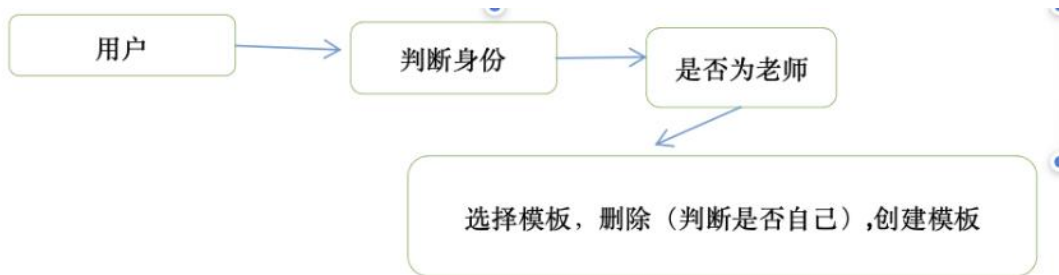


图 10 课程模块数据流图

总体图:

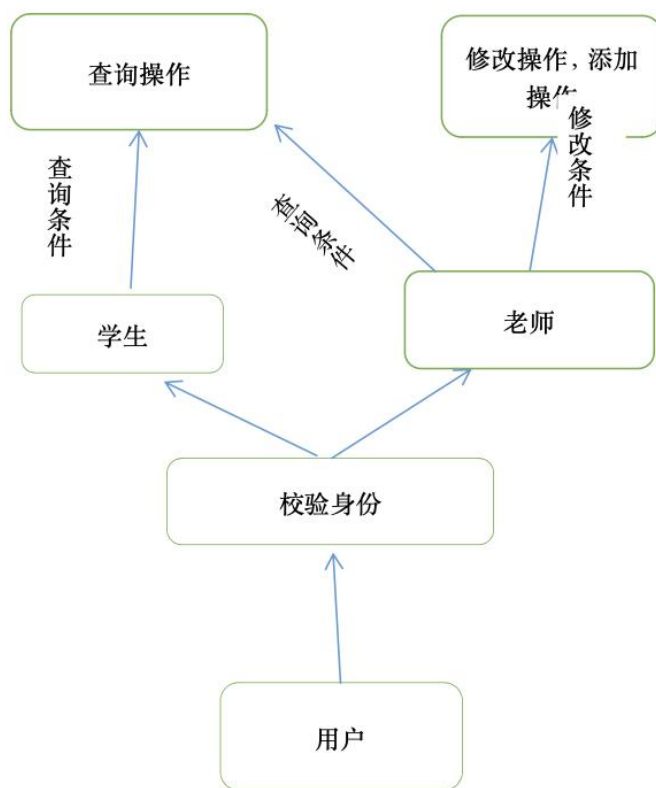


图 11 课程子系统数据流图

各个实体属性如下:

课程 (课程号, 课程名称, 课程简介, 用户编号, 模板编号, 用户, 课程开始时间, 课程结束时间, 是否被删除, 图片路径)

分班 (分班编号, 课程编号, 用户编号, 用户, 班级名称, 是否被删除, 课程, 最高提醒)

模板 (模板编号, 模板名称, 是否公开, 创建时间, 是否被删除, 课程分类, 用户, 用户编号)

2.3 任务子系统

在任务子系统中存放着老师对学生布置的各种任务，如考试，实验，作业，资料分为两个部分，一为布置的任务，二为任务的资料库

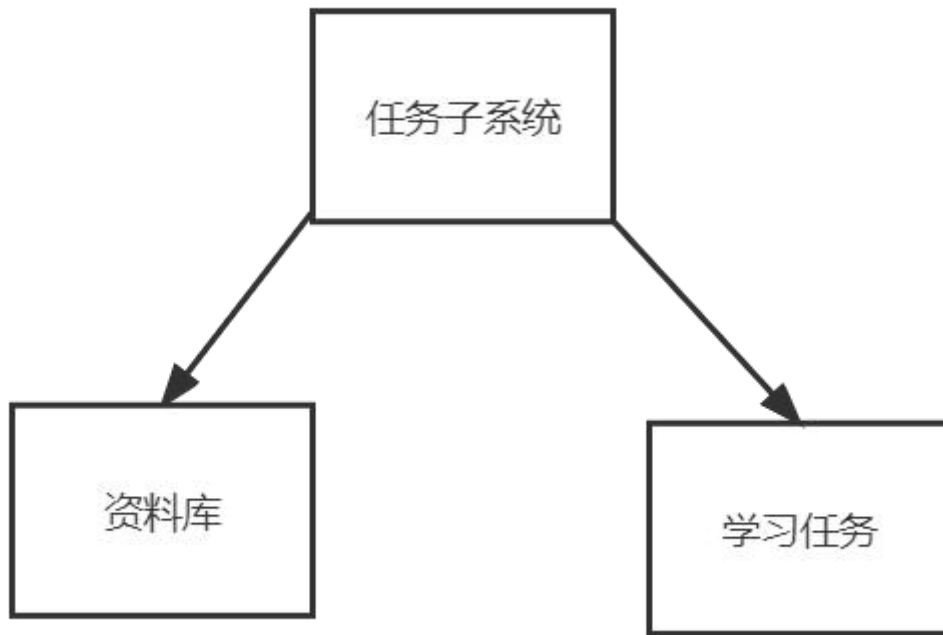


图 12 用户子系统概念结构图

(1) 布置的任务

对于学习任务老师与学生的处理不同，

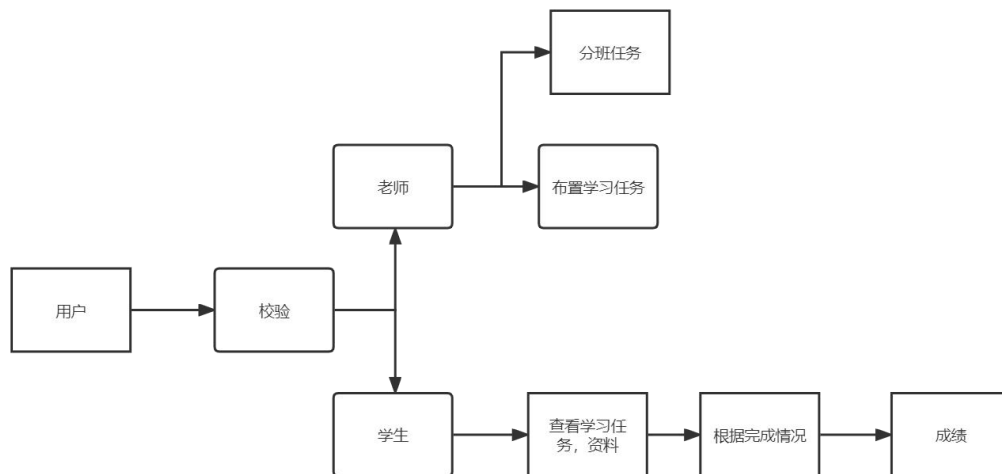


图 13 任务发布数据流程图

(2) 资料库

老师可以提供资料，学生可以查询资料

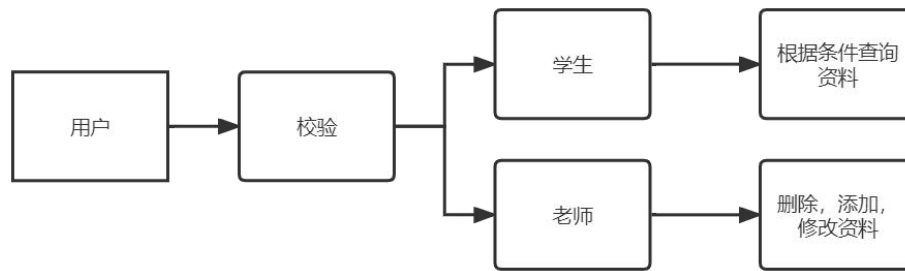


图 14 资料库数据流图

总体图

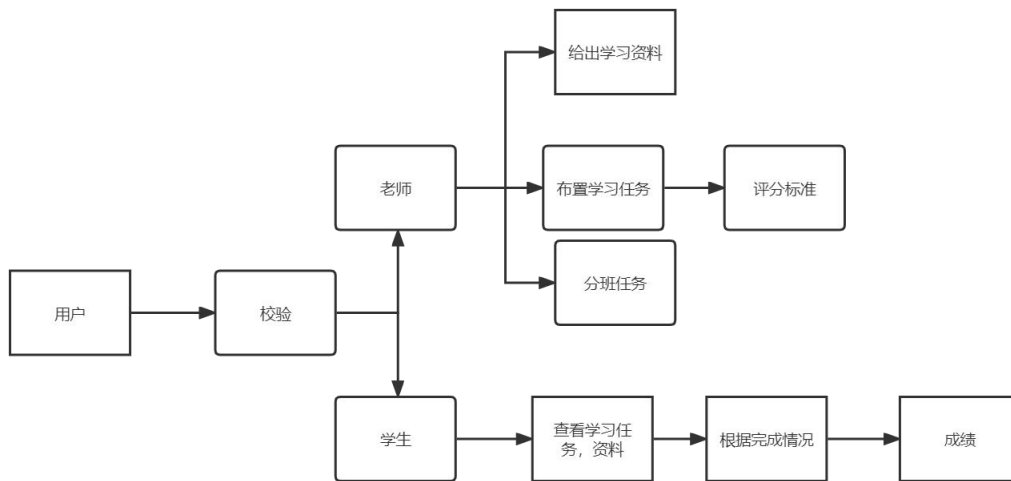


图 15 任务子系统数据流图

各个实体的属性如下：

资源库（资料的编号，资料类型，资料名称，资料内容，资料的链接，资料是否被删除，资料的分类）

任务（任务编号，课程编号，课程，任务名称，任务类型，是否被删除）

学生任务资料（学生编号，任务编号，资料编号，等级，成绩，回答）

任务资料（任务编号，资料编号，资料，成绩）

学生任务（学生编号，任务编号，等级，成绩，是否可以访问）

分班任务（班级编号，任务编号，开始时间，结束时间，是否可以访问，权重，是否可视化，重新提交，在提交后检查，矫正模式，是否被删除）

第三章 详细设计

3.1 架构设计

考虑到本系统业务逻辑复杂、未来需求预期大、承载资源量大、并发强、服务稳定性要求高等一系列特点，我们采用了如下图所示的架构设计方法。

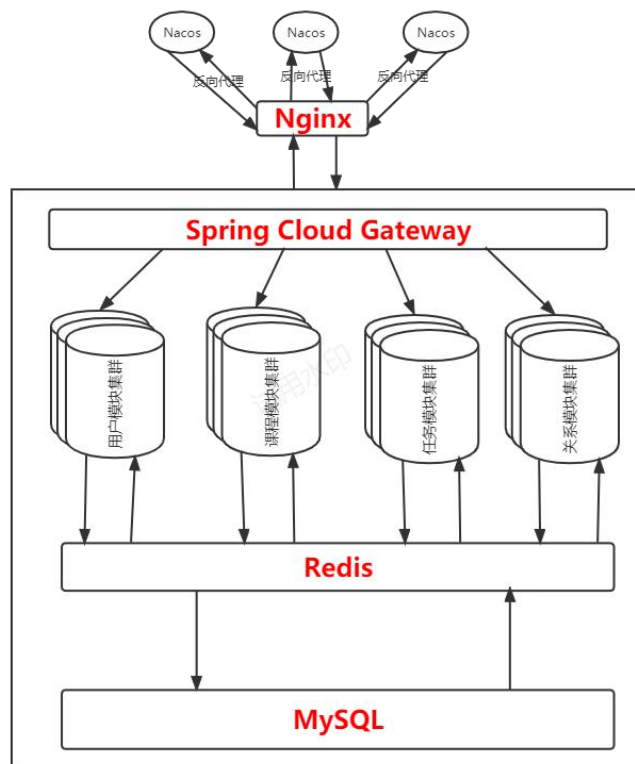


图 16 系统架构示意图

总体来说，我们采用微服务与分布式架构，以更好的实现服务的拆分与并发负载。

借助 Spring 的强大开源生态，我们借助 Spring Cloud 技术，按照概要设计中的子系统划分将系统划分为四个主要的微服务模块，这四个模块互不相关，采用独立的 MySQL 数据库，每一个为服务都支持集群化部署。

为了提高查询效率，管理所有微服务间的用户状态，我们采用了 Redis 作为缓存，连接起各个微服务与其对应的 MySQL 数据库，不但负责用户登录状态的存储，也负责查询数据的缓存，提升查询效率。

各个微服务的注册与发现采用了 NACOS 服务与注册发现中心，为了更好的防止注册与发现的服务异常导致服务间沟通异常，NACOS 也采用集群化部署并采用 Nginx 进行反向代理。

利用 Spring Cloud Gateway 负责各个微服务的服务分发，并利用其实现负载均衡，保证请求能被正确、恰当的服务器处理。

3.2 数据库设计

3.2.1 概念设计

概念模型图

根据需求分析得出初步的概念模型图，如图 17 所示。

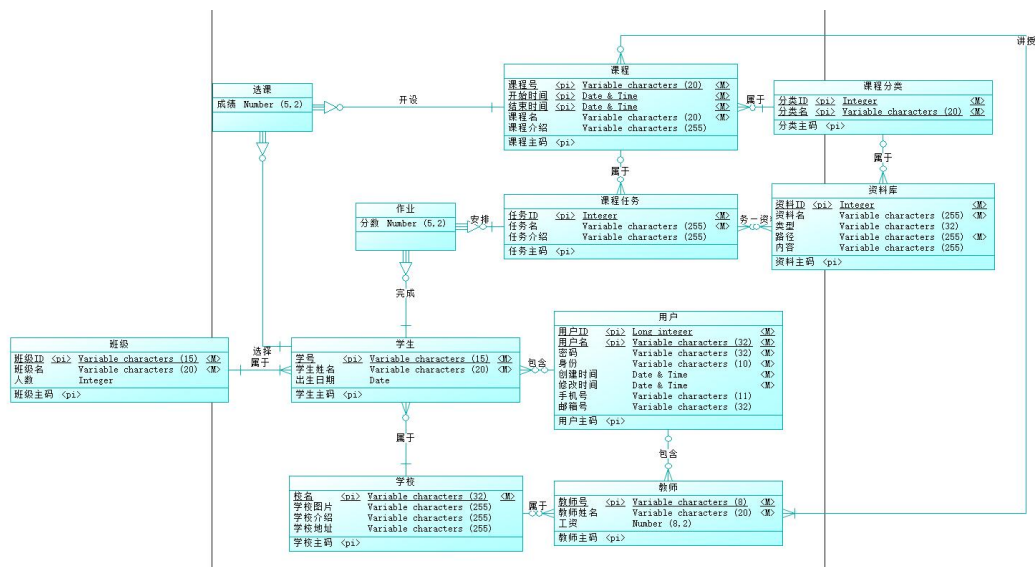


图 17 概念模型图

数据字典

表 1 学校数据字典

属性名	存储代码	类型	长度	备注
校名	school_name	varchar	32	
学校图片	school_picture	varchar	225	
学校介绍	school_introduction	varchar	225	
学校地址	school_location	varchar	225	

表 2 教师数据字典

属性名	存储代码	类型	长度	备注
教师号	teacher_id	varchar	8	
教师姓名	teacher_name	varchar	20	
教师工资	teacher_salary	number	(8,2)	

表 3 用户数据字典

属性名	存储代码	类型	长度	备注
用户 id	user_id	long integer		
用户名	user_name	varchar	32	
密码	password	varchar	32	
身份	status	short integer		
创建时间	create_time	data&time		
修改时间	update_time	data&time		
手机号	phone_number	varchar	11	
邮箱号	postbox_number	varchar	32	

表 4 课程分类数据字典

属性名	存储代码	类型	长度	备注
分类 id	classification_id	integer		
分类名	classification_name	varchar	20	

表 5 学生数据字典

属性名	存储代码	类型	长度	备注
学号	stu_id	varchar	15	
学生姓名	stu_name	varchar	20	
出生日期	birth_date	date		
性别	gender	varchar	5	

表 6 课程数据字典

属性名	存储代码	类型	长度	备注
课程号	cour_id	varchar	20	
开始时间	start_time	date		
结束时间	end_time	date		
课程名	cour_name	varchar	20	
课程介绍	cour_intro	varchar	255	

表 7 课程任务数据字典

属性名	存储代码	类型	长度	备注
任务 ID	task_id	integer		
任务名	task_name	varchar	255	
任务介绍	task_intro	varchar	255	
分数	task_score	double		

表 8 班级数据字典

属性名	存储代码	类型	长度	备注
班级 ID	class_id	varchar	15	
班级名	class_name	varchar	20	

表 9 资料库数据字典

属性名	存储代码	类型	长度	备注
资料 ID	resource_id	integer		
资料名	resource_name	varchar	255	
类型	type	varchar	32	
路径	url	varchar	255	
内容	detail	varchar	255	

3.2.2 逻辑结构设计

在概念设计的基础上，根据设计得到系统总体 E-R 图，按照概念模式与关系模式转换的一般规则，结合实际需求进行逻辑设计，E-R 图中的实体、实体的属性和实体之间的联系转化为关系模式。最后生成的关系及关系表如下：

关系模式设计及优化说明

用户子系统

- (1) 用户 (用户 ID、用户名、密码、身份、创建时间、修改时间、手机号、邮箱号)

说明: 由用户实体生成的关系模式, 直接转化而来。

- (2) 教师 (教师号、用户 ID、用户名、校名、教师姓名、工资)

说明: 由教师实体生成的关系模式, 由于用户与教师之间的联系是 1:n, 学校与教师之间的联系是 1:n, 因而将用户主码和学校主码加入到教师实体形成的关系模式中。

- (3) 学生 (学号、用户 ID、用户名、校名、班级 ID、学生姓名、出生日期)

说明: 由学生实体生成的关系模式, 由于用户与学生之间的联系是 1:n, 学校与学生之间的联系是 1:n, 班级与学生之间的联系是 1:n, 因而将用户主码、学校主码和班级主码加入到教师实体形成的关系模式中。

- (4) 学校 (校名、学校图片、学校介绍、学校地址)

说明: 由学校实体生成的关系模式, 直接转化而来

- (5) 班级 (班级 ID、班级名、人数)

说明: 由班级实体生成的关系模式, 直接转化而来

课程子系统

- (6) 课程 (课程号、开始时间、介绍时间、分类 ID、分类名、课程名、课程介绍)

说明：由课程实体生成的关系模式，由于课程分类与课程之间的联系是 1:n，因而将课程分类主码添加到课程实体形成的关系模式中。

优化说明：由于分类 ID 与分类名有冗余，故删除分类名。

(7) 讲授 (课程号、开始时间、结束时间、教师号)

说明：由课程与教师多对多关系产生的新关系模式，因而将课程主码和教师主码添加到讲授关系模式中作为其主码。

(8) 选课 (课程号、开始时间、结束时间、学号、成绩)

说明：由课程与学生多对多关系产生的新关系模式，因而将课程主码和学生主码添加到选课关系模式中作为其主码，同时加上因多对多而产生的新属性‘成绩’。

任务子系统

(9) 课程任务 (任务 ID、课程号、开始时间、结束时间、任务名、任务介绍)

说明：由课程任务实体生成的关系模式，由于课程与课程任务之间的联系是 1:n，因而将课程主码添加到课程任务生成的关系模式中。

(10) 资料库 (资料 ID、分类 ID、资料名、类型、路径、内容)

说明：由资料库实体生成的关系模式，由于课程分类与资料库之间的联系是 1:n，因而将课程分类主码添加到资料库生成的关系模式中。

优化说明：由于分类 ID 和分类名有冗余，故删除分类名。

(11) 课程分类 (分类 ID、分类名)

说明：由课程分类实体生成的关系模式，直接转化而来。

(12) 作业 (学号、任务 ID、分数)

说明：由课程任务与学生之间多对多关系产生的关系模式，故将课程主码和学生主码加入到新关系模式中作为主码，并加上因多对多产出的新属性‘分数’。

(13) 任务资料 (资料 ID、任务 ID)

说明：由课程任务与资料库之间多对多关系产生的关系模式，故将课程任务主码和资料库主码加入到新关系模式中作为主码。

关系表总体设计说明

本系统是我们按照头歌实践教学平台的逆向工程，由于其功能包罗万象，我们截取了其中关于教学方面的功能，主要包含了三个模块（用户模块，课程模块，任务模块），由于是截取其中一部分，故三个模块之间存在一定瑕疵。

在三个模块设计时，我们结合了编程的继承思想，例如教师与学生之间的公共部分抽取出来形成新的实体，用户实体则用户保存抽取出来的公共部分。

同时，在教师实体和用户实体中也保存了两者之间的不同的必要信息，因此两者无法合并成一张表。

其他表结构设计时，也使用了相同的方法，在一定程度上避免了数据的冗余，使数据库的设计更加简洁，数据库使用者更加高效。

设计用户子模式

将该概念模型转化为全局逻辑模型后，根据医院系统的局部应用需求，接下来设计用户子模式。

主要分为以下几个需求：

- (1) 学生查看账户信息
- (2) 学生查看课程任务完成情况及成绩
- (3) 老师查看课程学生选择情况
- (4) 老师查看课程整体情况
- (5) 学校整体查看

本系统主要定义三个不同操作权限的用户级别：

- (1) 学生：只能查看关于自身的信息情况；
- (2) 老师：只能查看自己讲授课程的课程信息及选修该课程的学生基本信息；
- (3) 学校：只能查看本校教师和学生的课程信息及基本信息。

制作子查询系统

根据上述需求，主要设计了以下几个查询系统：学生查询系统、教师查询系统、学校查询系统。

(1) 学生查询系统

对学生提供其关于自身信息的查询，如查看自身信息，课程选择情况，课程任务完成情况。

创建以下视图:

① 学生信息 (学号、用户名、出生日期、班级名、手机号、邮箱)

注: 学号、用户名、出生日期从学生表中查询, 班级名从班级表中查询, 手机号、邮箱从用户表中查询。

视图分析: 该视图用来给学生用户查看其自身基本情况。

② 课程信息 (课程号、课程名、课程介绍、讲授教师、课程成绩)

注: 课程号、课程名、课程介绍从课程表中查询, 讲授教师从教师表中查询, 课程成绩从选课表中查询。

视图分析: 该视图用来给学生用户查看其课程选修情况及讲授教授。

③ 课程任务信息 (任务 ID、任务名、任务介绍、任务分数)

注: 任务 ID、任务名、任务介绍从课程任务中查询, 任务分数从作业表中查询。

视图分析: 该视图用来给学生用户查看其平常课程测试情况。

④ 资料库信息 (资料名、分类名、类型、内容)

注: 资料名、分类名、类型、内容均来自资料库表

视图分析: 该视图用来给教师查看资料库中内容及给学生下发任务

(2) 教师查询系统

对教师提供课程信息, 如课程选择情况、课程成绩情况、课程任务完成情况

创建以下视图:

① 课程选择信息 (课程 ID、课程名、学号、学生姓名、课程人数)

注: 课程 ID、课程名从课程表中查询, 学号、学生姓名、课程人数从学生表中查询, 其中学生人数在学生表中通过聚合函数查询得到。

视图分析: 该视图用来给教师查看其讲授课程的选课情况。

② 课程成绩信息 (课程 ID、课程名、学号、学生姓名、成绩)

注: 课程 ID、课程名从课程表中查询, 学号、学生姓名从学生表中查询, 成绩从选课表中查询。

视图分析：该视图用来给教师查看选修该课程同学的成绩。

③ 课程任务完成信息（课程 ID、课程名、任务 ID、任务名、任务分数）

注：课程 ID、课程名从课程表中查询，任务 ID、任务名、任务介绍从课程任务中查询，任务分数从作业表中查询。

视图分析：该视图用来给教师查看选修该课程同学的平时学习情况。

(3) 学校查询系统

对学校提供对本校学生与教师的整体查询情况，如学校开设课程统计，学生选课情况统计，教师教授课程统计。

① 学校开设课程统计（课程 ID、课程名、开设次数）

注：课程 ID、课程名、开设次数均可从课程表中查询。

视图分析：该视图给学校查看各课程开设的总体情况。

② 学生选课情况统计（课程 ID、课程名、选课人数、平均成绩）

注：课程 ID、课程名从课程表中查询，选课人数、平均成绩从选课表中查询。

视图分析：该视图用来学生主要选课方向即每次开课课程的平均成绩。

③ 教师教授课程情况（教师 ID、教师名、课程名、教授次数）

注：教师 ID、教师名从教师表中查询，课程名从课程表中查询，教授次数从讲授表中 查询。

视图分析：该视图用来查看各教师讲授课程情况。

设计关系模式

PK:PRIMARY KEYFK:FOREIGN KEY

students

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
学号	PK	Unique		Varchar(15)	'202140550219'
用户 ID	FK	Unique		Long integer	154564799887
用户名	FK	Unique		Varchar(32)	'Jack_pop'
校名	FK	Unique		Varchar(32)	'湖南农业大学'
班级 ID	FK	Unique		Varchar(15)	'互联网 21-3'
学生姓名		Not Null		Varchar(20)	'李嘉图'
出生日期		Not Null		date	2003-05-03

users

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
用户 ID	PK	Unique		Long integer	15467995456622
用户名	PK	Unique		Varchar(32)	'zhangsan'
密码		Not Null		Varchar(32)	'123456'
身份		Not Null	'0'	Varchar(10)	'0'
创建时间		Not Null		Date&Time	2023/4/10 16:03
修改时间		Not Null		Date&Time	2023/4/10 16:04
手机号		Unique		Varchar(11)	15467898159
邮箱号		Unique		Varchar(32)	Chensir@qq.com

instructors

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
教师号	PK	Unique		Varchar(8)	'45785595'
用户 ID	FK	Unique		Long integer	15467995456622
用户名	FK	Unique		Varchar(32)	'zhangsan'
校名	FK	Unique		Varchar(32)	'HUNAU'
教师姓名		Not Null		Varchar(20)	'lisi'
工资			Null	Number(8,2)	16888.65

schools

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
校名	PK	Unique		Varchar(32)	'HUNAU'
学校图片				Varchar(255)	Url: ...
学校介绍				Varchar(255)	'好'
学校地址				Varchar(255)	'长沙市'

classes

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
班级 ID	PK	Unique		Varchar(15)	'1546752'
班级名		Not Null		Varchar(20)	'互联网 21-3'
人数			Null	Integer	28

resources

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
资料 ID	PK	Unique		Integer	1546752
分类 ID	FK	Unique		Integer	1547565
分类名	FK	Unique		Varchar(20)	'计算机'
资料名		Not Null		Varchar(20)	'计算机概论'
类型				varchar(20)	
路径				Varchar(255)	Url:...
内容				varchar(255)	

takes

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
课程号	PK,FK	Unique		Varchar(20)	'B145675'
开始时间	PK,FK	Not Null		Date&Time	2023/4/10
结束时间	PK,FK	Not Null		Date&Time	2024/4/10
学号	PK,FK	Unique		Varchar(15)	'202140552165'
成绩			Null	Number(5,2)	99.99

homework

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
学号	PK,FK	Unique		Varchar(15)	'202140552165'
任务 ID	PK,FK	Unique		Integer	145668
分数			Null	Number(5,2)	99.99

task-resource

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
资料 ID	PK,FK	Unique		Integer	5467545
任务 ID	PK,FK	Unique		Integer	145668

classification

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
分类 ID	PK	Unique		Integer	5467545
分类名	PK	Unique		Varchar(20)	'计算机'

tasks

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
任务 ID	PK	Unique		Integer	145668
课程号	FK	Unique		Varchar(20)	'B145661'
开始时间		Not Null		Date&Time	04/10 8:00
结束时间		Not Null		Date&Time	05/10 24:00
任务名		Not Null		Varchar(255)	'计算机发展'
任务介绍		Not Null		Varchar(255)	略

courses

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
课程号	PK	Unique		Varchar(20)	'B145661'
开始时间	PK	Not Null		Date&Time	04/10 8:00
结束时间	PK	Not Null		Date&Time	05/10 24:00
分类 ID				Integer	145574
分类名				Varchar(20)	'计算机'
课程名				Varchar(20)	'数据库'
课程介绍				Varchar(255)	略

teaches

Attribute Name	Key Type	Nulls/Unique	Default	Date Type	Sample Data
课程号	PK,FK	Unique		Varchar(20)	'B145661'
开始时间	PK,FK	Not Null		Date&Time	04/10 8:00
结束时间	PK,FK	Not Null		Date&Time	05/10 24:00
教师号	PK,FK	Unique		Varchar(8)	'45785595'

3.2.3 物理结构设计

在线辅助教育系统是多用户共享的系统,对同一个关系要建立多条存储路径,才能满足多用户的多种应用要求。在数据库设计中,可供选用的存储方法主要有三种: B+树索引方法、聚簇方法、HASH 方法。其中, B+树索引方法发展较为完善,也是目前大型数据库使用的经典存取方法,使用最为普遍,并且符合本系统的要求,因此,我们才有 B+树索引方法作为系统的存取方法。

建立索引

所谓选择索引存取方法实际上就是根据应用要求确定对关系的哪些属性列

建立索引、哪些属性列建立组合索引、哪些索引要设计为唯一索引等。根据本信

息系统的具体情况,建立索引的依据如下:

一个属性经常在查询条件下出现。

一个属性经常作为最大值或最小值等聚集函数的参数。

一个属性经常在连接操作的连接条件出现。

需要建立索引的属性列表如表 10:

属性名	对应关系	属性名	对应关系
学号	学生	教师号	教师
用户 ID	学生	用户 ID	教师
用户名	学生	用户名	教师
校名	学生	校名	教师
班级 ID	学生	<u>班级 ID</u>	班级
<u>用户 ID</u>	用户	校名	学校
用户名	用户	课程号	课程
课程号	讲授	开始时间	课程
开始时间	讲授	结束时间	课程

<u>结束时间</u>	讲授	分类 ID	课程
教师号	讲授	分类名	课程
<u>分类 ID</u>	课程分类	<u>资料 ID</u>	资料库
分类名	课程分类	分类 ID	资料库
<u>资料 ID</u>	任务资料	分类名	资料库
<u>任务 ID</u>	任务资料	<u>任务 ID</u>	课程任务
学号	作业	课程号	课程任务
<u>任务 ID</u>	作业	开始时间	课程任务
课程号	选课	结束时间	课程任务
<u>开始时间</u>	选课	学号	选课
<u>结束时间</u>	选课		

表 10 需要建立索引的属性列

确定数据库的存储结构

在数据库物理设计阶段，需要确定数据的存放位置和存储结构，这涉及到关系、索引、聚簇、日志、备份等存储安排和存储结构的决策。这些决策需要在综合考虑存取时间、存储空间利用率和维护代价三方面的因素下进行权衡。

在确定数据的存放位置时，应该根据应用情况将数据的易变部分与稳定部分、经常存取部分与存取效率较低部分分开存放。考虑到许多计算机都有多个磁盘，可以将表和索引放在不同的磁盘上，以并行工作的方式提高 I/O 读写的效率。对于较大的表，可以分放在多个磁盘上，加快存取速度，在多用户环境下更加有效。此外，为了改进系统的性能，还可以将日志文件与数据库对象放在不同的盘上。

在确定系统配置时，应该考虑到一些系统配置变量和存储分配系数，对这些变量赋予合理的缺省值。但是，这些值不一定适合每一种应用环境。在进行物理设计时，应该重新赋值这些变量，以改善系统的性能。这些变量包括同时使用数据库的用户数、同时打开的数据库对象数、内存分配参数、缓冲区分配参数、存储分配参数、物理块的大小、物理块装填因子、时间片大小、数据库的大小、锁的数目等。这些参数值直接影响存取时间和存储空间的分配，在物理设计时应该根据应用环境确定这些参数值，以使系统性能最佳。

3.3 界面设计

界面设计采用 Bootstrap 和 Vue 等框架，效果如图所示：



图 18 首页图

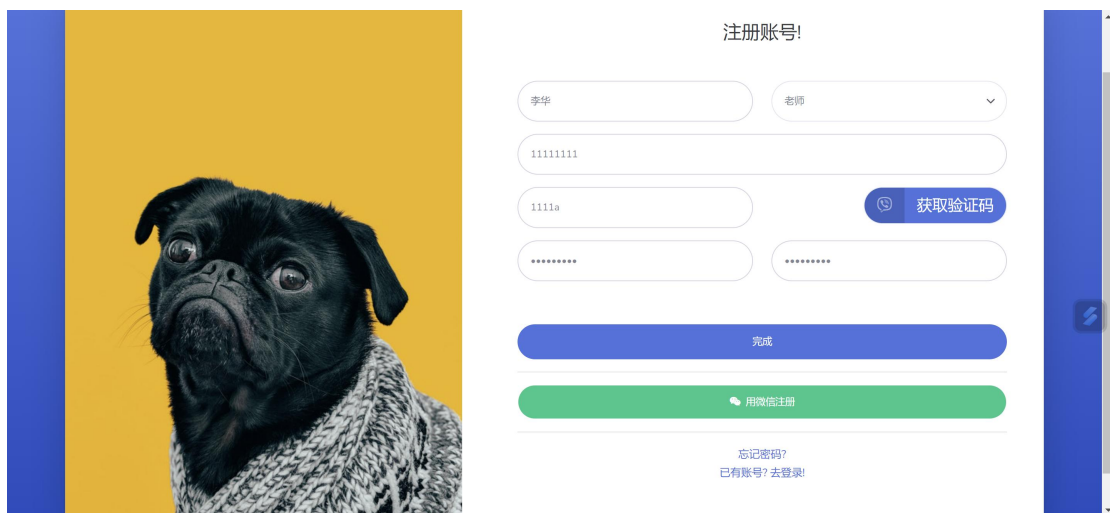


图 19 注册页面图

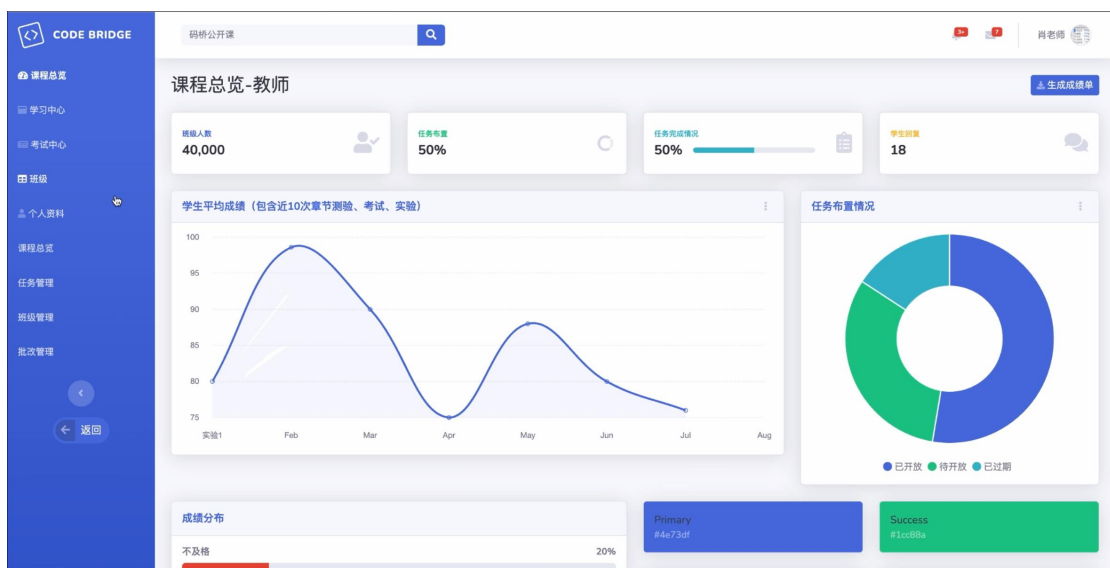


图 20 课程中心图



图 21 学生任务展示图

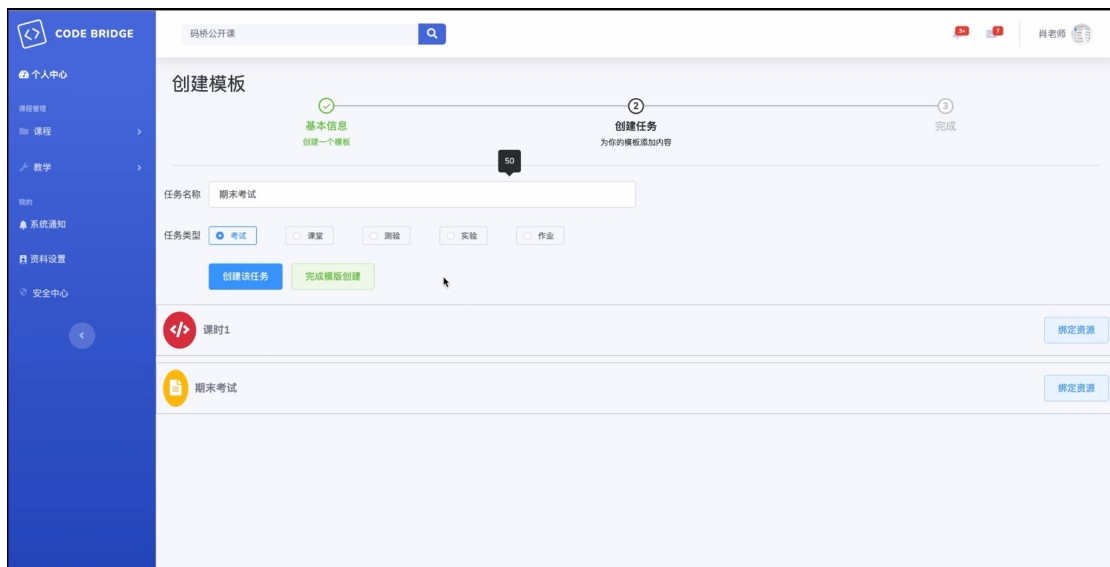


图 22 模版创建图

第四章 测试报告

项目名称: Code Bridge

测试日期: 2023 年 4 月 4 日

测试人员: 肖闻博、陈桂民、李凯贤

测试环境:

操作系统: Windows 10

浏览器: Chrome 97.0.4692.99

Java 版本: JDK8

测试目标:

确认注册、登录、找回密码等功能的可用性;

在用户登录时,系统能够根据输入的用户名和密码身份识别、确认老师新建分班、创建课程、布置任务和作业的功能的正确性;

确认学生从相关资料库查询和提交作业的功能的正确性;

确认代码评测的功能的正确性。

注册、登录、找回密码功能测试

测试结果: 通过

测试步骤:

在登录页面点击“注册”按钮,输入注册信息,点击“注册”按钮;

在登录页面输入注册时使用的用户名和密码,点击“登录”按钮;

在登录页面点击“找回密码”按钮，输入绑定的邮箱或微信号，点击“获取验证码”按钮，输入收到的验证码，输入新密码，点击“确定”按钮。

测试结论:

注册功能可以正常使用，注册信息可以保存到数据库中；

登录功能可以正常使用，正确的用户名和密码可以成功登录；

找回密码功能可以正常使用，能够通过绑定的邮箱或微信号来找回密码

学生老师身份权限管理

测试结果：通过

测试步骤:

登录成功后，测试老师的创建课程等界面是否能打开

测试结论：老师和学生的权限分开。

老师新建分班、创建课程、布置任务和作业功能测试

测试结果：通过

测试步骤:

在老师页面点击“新建分班”按钮，输入分班信息，点击“确定”按钮；

在老师页面点击“创建课程”按钮，输入课程信息，点击“确定”按钮；

在老师页面点击“布置任务”按钮，输入任务信息和关联资源，选择关联题目和截止日期，点击“确定”按钮；

在老师页面点击“布置作业”按钮，输入作业信息和关联资源，选择关联题目和截止日期，点击“确定”按钮；

测试结论:

新建分班功能可以正常使用, 分班信息可以保存到数据库中;

创建课程功能可以正常使用, 课程信息可以保存到数据库中;

布置任务和作业功能可以正常使用, 任务和作业信息可以保存到数据库中, 可以正确关联资源和题目。

学生查询资料和提交作业功能测试

测试结果: 通过

测试步骤:

在学生页面点击“资料库”按钮, 在资料库页面选择相应的课程, 点击“查看资料”按钮, 查看相关资料;

在学生页面点击“我的作业”按钮, 在作业页面选择相应的任务或作业, 上传提交作业。

测试结论: 查询资料和提交作业功能可以正常使用, 学生可以正确地查看相关资料和提交作业。

代码评测功能测试

测试结果: 通过

测试步骤:

在老师页面点击“评测管理”按钮, 在评测管理页面选择相应的测试用例文件和评分标准文件;

在学生页面点击“代码评测”按钮, 在代码评测页面上传相关代码和测试用例文件, 点击“提交”按钮;

测试结论：代码评测功能可以正常使用，能够正确执行测试用例并评分，结果可以保存到数据库中；

总结：

本次测试的所有功能均能够正常使用，达到了预期目标。但在测试过程中还是发现了一些小问题，例如页面布局不够美观，需要进一步优化。在今后的开发过程中，需要进一步完善功能，并继续进行测试，以确保产品质量。

第五章 安装及使用

5.1 适配平台

本软件在以下系统/容器的兼容性如下：

运行系统/容器	测试版本	兼容性	备注
Linux	Ubuntu 22	兼容	生产环境下测试
macOS	macOS Ventura	兼容	开发环境下测试，NACOS 集群化部署时可能会出现异常，可改用单例模式部署
Windows	Windows 11	兼容	开发环境下测试
Docker	—	未适配	部分开源组件可采用 Docker 运行

表 11 适配情况表

本部分后续内容均以 Linux 为例。

5.2 必要环境

为确保程序能够正常运行，在运行程序前需要满足其依赖的开源框架、高级程序语言运行的环境。

- 1) Java JDK/JRE 17.0 or later
- 2) Maven 3.8.0 or later
- 3) MySQL 8.0.0 or later
- 4) Redis 7.0.0 or later

5.3 准备工作

在运行主程序之前，应该先进行如下准备工作。

1. 运行 MySQL,将源代码中的四个 sql 文件导入对应的四个数据库中
2. 运行 Redis, 密码可以置空
3. 开启 NACOS 服务,单例模式或集群化部署均可,集群化部署需采用 Nginx 进行反向代理
4. 修改各个 JAR 包中对应的 application.yml 文件, 将相应配置适应自身环境

5.4 启动程序

进入五个 jar 包对应的目录（路径不应包含中文），执行如下命令：

```
javac -jar gateway-1.0-SNAPSHOT.jar  
javac -jar user-service-1.0-SNAPSHOT.jar  
javac -jar task-service-1.0-SNAPSHOT.jar  
javac -jar course-service-1.0-SNAPSHOT.jar  
javac -jar relationship-service-1.0-SNAPSHOT.jar
```

至此，程序启动完成。

第六章 项目总结

本项目是一个基于 Spring Boot 框架的 Web 应用，提供了多方式登录、找回密码、分班等功能，旨在为学习编程的同学提供一个学习管理平台。该项目支持微信、邮箱等多种登录方式，同时设置了找回密码功能，方便用户忘记密码时找回。在学习过程中，用户可以根据自身需求选择加入不同的班级，同时老师可以根据需求新建班级并进行任务、作业和考试的布置，并对完成的作业和任务给予成绩。

为了提高学习效率，我们还提供了代码评测功能。用户提交代码后，系统会自动检测代码中的错误并给出相应的反馈，方便用户及时发现和修改错误。同时，系统还会对用户的学习成绩进行统计，展示曲线图以助于用户和老师查看学生情况。此外，用户还可以通过资料库查看自己的作业和老师给出的资料，帮助用户更好地学习。

在项目的开发中，我们采用了 Spring Boot 框架，并结合了 MyBatis、vue 等技术，实现了系统的基本功能。同时，为了提高用户体验，我们设计了简洁明了的界面，方便用户使用。在项目的开发过程中，我们以用户需求为中心，注重用户体验，通过不断地测试和迭代，最终实现了一个功能完善、易用性高的学习管理平台。

回顾整个项目，我们发现这个项目的最大亮点在于其多种登录方式和代码评测功能，这些功能的实现为用户提供了便利和学习效果的提升，同时提高了平台的功能完整性和竞争力。最后，我们希望这个项目能够得到更多的用户关注和使用，为学习编程的同学提供帮助。