

基于 Spring Boot 的线上选课系统设计

陈建

(台州科技职业学院, 浙江台州 318000)

摘要 针对高职院校学生的选课需求, 本文介绍了一种基于 Spring Boot 的线上选课系统的设计与实现, 该系统旨在为学生提供一个方便、快捷的在线选课平台, 同时帮助学校实现课程资源的有效管理和分配。首先分析了选课系统的需求; 其次详细介绍了系统的设计和实现过程, 包括系统架构设计、功能模块划分以及关键技术的实现; 最后对系统进行了综合测试, 验证了系统的可行性和有效性。

关键词 选课系统; Spring Boot; 数字校园

中图分类号: G642

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0100-03

互联网特别是移动互联网的快速发展, 使线上选课系统成为现代教学管理的重要组成部分。本文提出了一种线上选课系统的设计方案, 旨在通过信息化手段, 为学生提供更加便捷的选课体验, 从而实现课程资源的优化配置, 提高选课效率。该系统基于 B/S 架构, 结合了 Spring Boot 框架技术和 MySQL 数据库系统, 实现了课程信息的发布和浏览、学生选课和退课操作、课程信息的管理等功能, 不仅能满足学生的选课需求, 还为学校的教学管理提供了有力的支持。

1 相关技术

1.1 LayUI

LayUI 是一套开源免费的 Web UI 组件库, 采用自身轻量级模块化规范, 遵循原生态的 HTML/CSS/JavaScript 开发模式, 非常适合网页界面的快速搭建。

1.2 Spring Boot

Spring Boot 基于 Spring 4.0 设计, 不仅继承了 Spring 框架原有的优秀特性, 而且还通过“约定优于配置”的原则进一步简化了 Spring 应用的搭建和开发过程, 达到开箱即用^[1]。

1.3 MyBatis

MyBatis 是一款优秀的持久层框架, 它的主要思想是将应用程序中的 SQL 语句与程序代码进行分离, 使用 XML 文件或注解的方式来实现 SQL 的灵活配置, 因此降低了耦合度, 提高了代码的复用性, 方便开发人员对于代码的统一优化和管理。

1.4 MySQL

MySQL 是一款开源的关系型数据库, 它将数据保存在不同却有联系的表中, 使用标准化的 SQL 语句来进行数据库操作, 又因其体积小、速度快, 使用成本低,

广泛应用于各种中小型网站^[2]。

1.5 Redis

Redis 是一款基于内存的高性能 Key-Value 存储系统, 为了保证效率, 其数据都是缓存在服务器内存中的, 在很多使用场景下可以对关系型数据库起到一个很好的补充作用。

2 需求分析

2.1 功能需求

在进行系统设计之初, 笔者对校内师生以及教务管理人员进行了调研, 分析得到了以下功能需求。除注册登录功能外, 按照系统使用角色进行划分, 主要包括学生端、教师端和管理员端。

2.1.1 注册登录功能

系统应支持学生、教师和管理员三个角色的登录, 以及支持学生和教师两个角色的注册。学生和教师进行注册时, 以学号或者教工号作为登录账号, 并设置密码, 同时填入手机号、邮箱等基本信息。

2.1.2 学生端功能

学生端面向学生用户, 主要功能包括课程信息查看、选课和退课操作、查看已选课程和个人信息维护^[3]。其中需要展示的课程信息包括课程名称、开课教师、开设学院、课程学分、可选和已选人数、上课时间和地点、课程说明等, 以便学生能全方面地对课程进行了解。在选课期间, 学生应可以进行选课和退课操作。同时可以随时查看已经选修的课程方便进行学分的统计, 还可以对自己的头像和密码进行修改。

2.1.3 教师端功能

教师端面向教师用户, 主要功能包括查看开课信息、查看选课学生、学生成绩管理和个人信息维护。

为方便对选修课程进行统一管理,选修课程的开设权限只开放给教务管理人员。教师角色登录后,可以查看自己本学期开设的课程,也能查看选修自己课程的学生信息。其中学生信息要求可以根据学年和课程进行筛选,也可以通过学生姓名进行查找。此外,还应具有成绩管理功能,对选课学生进行评分,给予合格或者不合格的评价。

2.1.4 管理员端功能

管理员端面向教务管理人员,主要功能包括教务管理、课程管理、教师管理和学生管理。在教务管理功能中,可以进行学院的添加和删除、系统首页公告的编辑和发布。在课程管理功能中,主要进行选修课程信息的查询、编辑、添加和删除,课程应支持根据学院和学年进行筛选,或者是根据课程名称进行查找。教师管理主要用来查看和管理已注册教师用户信息,支持通过姓名进行查找,可以设置其是否禁用。学生管理主要用来查看和管理已注册学生用户信息,支持通过姓名进行查找,也可以设置其是否禁用^[4]。

2.2 非功能需求

2.2.1 可靠性

系统应能长时间稳定可靠运行,特别是在选课期间大量学生登录的高并发情况下,即使出现错误也应该能快速恢复,尽可能减少因系统不可用对学校教学和管理工作产生影响。

2.2.2 安全性

安全性主要包括网络安全、数据安全和行为安全。系统应能抵御常见的网络攻击行为,包括拒绝服务攻击、SQL 注入攻击等。系统应能有效保护用户信息,不被窃取或泄露。同时对于跨权限的用户操作,系统应能有效阻止。

2.2.3 易用性

系统界面设计应尽可能简洁明了,各模块和功能划分明确,软件操作易于上手,以便降低学习成本,更好地为师生提供服务。

2.2.4 性能

本系统的使用者面向学生、教师和教务管理人员。其中对于教师和教务管理人员来说,只要满足其日常的信息管理即可,性能需求并不是很高。但对于学生用户来说,本身用户量就比较大,特别是在选课期间,往往还会出现抢课的情况,这就需要系统具备高并发场景下的快速响应能力。按照目前学校在校生计算,系统应支持 10 000 人同时在线,在 4 000 并发情况下也能正常提供服务,且将选课平均响应时间控制在 1 秒以内^[5]。

3 系统设计

3.1 系统架构设计

为方便系统后续的更新和维护,采用了 B/S 结构,即浏览器/服务器体系结构。这种结构的用户界面完全在浏览器中实现,用户只需要安装浏览器即可,无需安装特定的客户端,其主要的事务逻辑处理和数据库访问都在服务端实现,因此具有更好的通用性,对使用环境的依赖性小,在系统的开发和维护上也更加的便利。

其中浏览器端直接面向学生、教师和管理员用户,用来进行数据展示和交互,使用了 LayUI 框架来实现。服务器端采用三层结构,即业务逻辑层、数据访问层和数据持久层^[6]。业务逻辑层主要用来处理前端发起的网络请求,它是对系统具体业务逻辑的封装,同时与数据访问层进行交互,调用数据访问层来进行数据库操作;数据访问层主要负责与数据持久层进行交互,它是对数据库增删改查操作的封装;数据持久层主要负责数据的持久化存储。分别使用到了 Spring Boot 框架、MyBatis 框架、Redis 技术和 MySQL 数据库。

系统工作过程如下:浏览器端通过发起 HTTP 网络请求,向服务器端请求需要展示的数据或进行相关操作。服务器端的业务逻辑层接收到客户端的网络请求后,进行相应的业务逻辑处理,通过调用数据访问层来进行数据库操作,并将查询或操作的结果返回给浏览器端,浏览器端再对返回的数据进行组织并展示。

3.2 功能模块划分

根据系统需要实现的功能,具体划分为四个模块,包括注册登录模块、管理员模块、学生模块和教师模块。其中注册登录模块要实现管理员、学生和教师三个角色的登录功能,以及学生和教师两个角色的注册功能;管理员模块要实现选修课程管理、教务管理、学生管理和教师管理等功能;学生模块要实现课程信息的展示、学生选课和退课操作、学生已选课程的展示等功能;教师模块要实现该教师开设课程信息的展示、选课学生信息的展示、选课学生的成绩管理等功能。

4 系统实现

4.1 开发环境

本系统使用 IntelliJ IDEA 软件进行 Spring Boot 项目开发,它提供了丰富的代码编辑功能和强大的代码调试功能,以及丰富的插件生态系统和集成工具。这些功能能够极大地提高开发效率,减少手动输入错误的可能性,让开发者能够更加专注于业务逻辑的实现。

4.2 注册登录模块实现

注册登录模块是进入系统后的第一个模块,在该

模块中需要实现学生、教师和管理员的登录功能,以及学生和教师的注册功能。登录时需要根据自己的角色选择学生、教师还是管理员,然后点击登录,此时前端会将用户输入的账号和密码通过网络请求的方式,提交给服务端接口。服务端根据用户账号查询数据库保存的密码进行比对,判定用户输入的密码是否正确,正确的话会根据角色跳转到学生首页、教师首页或者管理员首页。因此,首先需要在数据库中新建学生信息表、教师信息表以及管理员信息表,然后编写登录和注册接口代码,在业务逻辑层实现登录和注册相关业务逻辑,在数据访问层实现对应的数据库操作,最后编写表示层代码,即前端的登录和注册界面。

4.3 管理员模块实现

对于整个系统来说,课程信息是基础,而课程信息目前只能由管理员来添加,因此在完成注册登录模块之后,就可以进行管理员模块的开发了。此模块需要实现的功能有教务管理、课程管理、学生管理和教师管理,首页从数据库实现开始,需要新建公告信息表、学院信息表以及课程信息表,然后编写服务端代码,实现公告信息的编辑和查询功能、学院信息的增删改查功能以及课程信息的增删改查功能,另外还有学生和教师信息的查询和禁用功能,最后编写前端代码,实现管理员模块各功能对应的用户界面。

4.4 学生模块实现

学生角色登录之后进入学生模块的界面,在这里可以进行课程信息的查看和选课操作。需要实现的功能包括课程信息的查看、选课和退课操作以及已选课程的统计。课程信息表和学生信息表前面已经建立好了,但是要实现选课和退课操作,还需要建立一张选课关系表,用来表示学生信息实体和课程信息实体之间多对多的关系。然后编写学生选课和退课操作的服务端代码,学生进行选课操作时,在此关系表中新增一条记录,保存学生的id和课程的id,建立起学生和课程之间的联系;学生进行退课操作时,在此表中找到对应课程id和学生id的记录并删除,解除学生和课程之间的联系。最后编写前端代码,实现学生模块各功能对应的用户界面。

4.5 教师模块实现

教师角色登录之后进入教师模块的界面,需要实现的功能包括开课信息的查看、选课学生信息的查看以及学生成绩管理功能。课程信息表和选课关系表前面已经建立,要实现学生成绩管理功能,需要在选课关系表中新增一个成绩字段,用来表示该学生的课程成绩。然后编写服务端代码,实现根据教师id查询课

程信息的功能、根据课程id查询选课学生信息的功能以及选课关系表中成绩的修改功能。最后编写前端代码,实现教师模块各功能对应的用户界面。

5 系统测试

系统测试的目的是在软件产品交付前,验证软件产品的功能是否正确实现,性能是否满足设计需求,一般分为功能测试和性能测试。

5.1 功能测试

首先将开发完成的选课系统打包并部署到内网服务器上,然后在客户机上分别使用管理员账号、学生账号和教师账号进行登录,按照软件功能需求对三个角色应具有的各项功能进行验证,及时记录测试过程中发现的问题并修复,直到所有功能都测试通过。

5.2 性能测试

在客户机上使用开源压测工具JMeter来对系统进行压力测试,在该工具的线程组配置界面设置线程数为4000来模拟4000个学生在选课时的并发用户数,Ramp-Up时间为2秒来模拟2秒内达到最大并发量,并重复10次,然后在HTTP请求配置界面设置学生选课页面的IP地址和路径,最后启动测试。测试结果显示,系统平均响应时间为480毫秒,且并未出现异常,达到性能设计需求。

6 结束语

本文通过对高职院校学生选课需求进行分析,设计并实现了一种基于Spring Boot的线上选课系统,详细介绍了系统的架构设计、技术选择、功能模块划分以及实现过程,并通过功能测试和性能测试证明该系统能很好地满足设计需求,以期为类似系统的设计与开发提供参考和借鉴。

参考文献:

- [1] 闫永根.基于AR技术的山东省物质文化遗产保护与发展研究:以山东省大汶口遗址为例[D].青岛:青岛理工大学,2022.
- [2] 刘伟冉.基于Java的网上选课系统设计和实现[J].科学技术创新,2020(27):53-61.
- [3] 胡伟东.基于B/S结构的学生选课系统设计与实现[J].信息与电脑(理论版),2023,35(01):23-25.
- [4] 杨晟,罗奇.基于Spring Boot的在线选课系统的设计[J].网络安全技术与应用,2022(06):53-54.
- [5] 杨中英.中间件技术在高校选课系统中的研究与应用[D].太原:中北大学,2022.
- [6] 罗慧敏.基于BS的高校学生选课系统设计与实现[D].长沙:中南大学,2022.