

Analysis on the Secondary Class Arrangement System for College-level Practice Teaching

Yue Liu Ming Gao* Chao Wen Xin Ding

Beijing Information Science and Technology University, Beijing, 100000, China

Abstract

With the progress of the Times, new technologies emerge in an endless stream, and people's use of information and data has entered the stage of automation, networking and socialization. At present, the information construction of colleges and universities has completely entered the "application integration stage" and "application-oriented integration stage" from the "basic network stage" and "application oriented popularization stage". At the same time, with the increase of university teaching management, student management, resource management and other management objects, the complexity of the course scheduling process in colleges and universities is constantly rising. Therefore, the technical reform of the class scheduling system in the educational affairs of colleges and universities is also imperative. Due to the differences of management methods and the diversity of scheduling constraints, it is difficult to unify the scheduling system in different universities. Therefore, we need to develop a practical teaching scheduling system that is easy to expand and integrate function.

Keywords

for school-level; secondary class scheduling system; Vue; Spring Cloud micro-service framework

浅析面向院级实践教学的高校次级排课系统

刘玥 高铭* 文超 丁鑫

北京信息科技大学, 中国·北京 100000

摘要

随着时代的进步, 新技术层出不穷, 人们对信息与数据的利用已进入自动化、网络化和国际化的阶段。目前, 高校的信息建设已经从“基础网络化阶段”和“应用普及阶段”完全进入“应用集成阶段”和“面向服务集成阶段”。与此同时, 随着高校教学管理、学生管理、资源管理等管理对象的增加, 高校排课流程的复杂度在不断上升, 因此高校教务中的排课系统的技术改革也是势在必行。由于管理方式的差异性以及排课约束的多样性, 不同高校的排课系统很难实现真正意义上的统一。因此, 我们需要开发一种在功能上易于扩展和集成的高校实践教学排课系统。

关键词

面向院级; 次级排课系统; Vue; Spring Cloud微服务框架

1 需求分析

由于高校的课程数量多、专业类目繁杂、每个班级人数不固定、授课教室与教授课程的特性难以匹配, 而基于电子表格的手动排课流程往往工作量较大, 这就容易导致排课冲突、教务调课冲突等问题, 严重影响教学计划, 再加上高

【基金项目】北京信息科技大学 2022 年促进高校内涵发展——大学生科研训练项目(项目编号: 5112210832)资助, 指导教师: 高铭教师。

【作者简介】刘玥(2001-), 女, 中国北京人, 本科, 从事软件工程研究。

【通讯作者】高铭(1995-), 男, 中国北京人, 硕士, 实验员, 从事机器学习、密码应用、虚拟化技术研究。

校教学对课程安排失误的容忍程度比较低, 因此我们决定研一款发次级排课系统, 实现教学计划书的生成与管理、排课数据的管理、院级实践课的自动排课以及课表和教学任务的生成与查询等功能, 可以有效避免在排课调课时浪费大量时间精力, 进而提高教务人员的工作效率, 此外还可以通过系统的后台数据进行资源分析, 获取更多空闲资源的信息, 如空教室等, 以实现资源最大化利用, 减少学习资源的浪费, 加强对学校基本信息的管理, 为高校的信息统一化提供便利。

2 项目介绍

2.1 系统介绍

本项目是面向院级实践教学的高校次级排课系统。系统后端基于 Spring Cloud 微服务架构开发, 基于 Vue、微信小程序开发用户交互界面, 实现具有跨平台一致性的简洁交

互逻辑。该系统将与校教务系统协同,构建多级立体教务。解决学院专业实验室等院级资源难以融入校级教务系统的问题,既能满足学校信息化一体建设、打破信息孤岛的需求,又能解决学院内部灵活化资源配置的实际问题。该系统在教师录入信息后,可自动生成教学期计划表等存档文件,减少教师重复劳动。根据数据自动或半自动完成实践课排课以及学期中教师调课、学生借用空闲实验室等,降低管理成本,提高资源利用率。

2.2 用户介绍

①教师:教师可通过本系统前端页面输入教学计划,自动导出教学计划表。在开课后,教师可通过系统直接向学院申请调课。

②学生:可通过本系统查询课程,获取最新的调课以及空闲教室等信息。

③管理员:通过本系统可进行半自动排课,快速处理主干课程的调课,获取教务处最新的课程信息。

3 技术介绍及环境搭建

Vue 是用于构建用户界面的渐进式框架,可被设计成自底向上逐层应用。其优点是易于使用,且便于与第三方库或既有项目整合,适于开发次级排课系统,方便整合教务处第一手课程信息以及与其他学院并行互不影响又可查询资料。此外,Vue 能够与现代化工具链以及各种支持类库结合使用,为复杂的单页应用提供驱动。我们可以在视图模板引擎的基础上通过添加组件系统、客户端路由、大规模状态管理来构建一个完整的框架,且这些功能相互独立,可在核心功能的基础上选用不同的部件,而不必完全整合在一起。

Spring Cloud 是一套微服务治理框架。可以解决服务与服务之间的解耦。在服务化组件不断增多时,服务之间的调用关系越来越复杂,经常出现由于某个服务更新而没有通知到其他服务,而 Spring Cloud 的核心组件 Eureka 可以进行服务治理,即将服务间的直接依赖转化为服务对服务中心的依赖。随着系统的流量不断增加,需要根据情况来扩展某个服务,Eureka 内部已经提供均衡负载的功能,只需要增加相应的服务端实例即可。这些优势使得功能复杂的排课系统更加便于实现且稳定性更强。此外, Spring Cloud Bus 通过轻量消息代理连接各个分布的节点。这会用在广播状态的变化(如配置变化)或者其他的消息指令中,其核心思想是通过分布式的启动器对 Spring Boot 应用进行扩展,也可以用来建立一个或多个应用之间的通信频道。目前唯一实现的方式是用 AMQP 消息代理作为通道^[1]。

4 系统架构

4.1 前端

前端由小程序端及网页端两部分组成。小程序端采用

wxml、wxss、javascript 技术进行开发,页面渲染和事件处理都在一个页面内进行,通过微信客户端调用原生接口。其架构是数据驱动视图的 MVVM 模式,视图 UI 和数据是分离的,所有的页面更新通过对数据的变更来实现。小程序分为 Webview 和 AppService 两个部分,Webview 主要用来展现渲染界面,AppService 用来处理业务逻辑、数据及接口调用,通过系统层 JSBridge 实现通信,实现 UI 的渲染与事件的处理。网页端采用 Vue 渐进式框架构建。Vue 作为一个轻量级框架,通过简洁的 API 提供高效的数据绑定和灵活的组件系统,性能强、运行速度快。Vue.js 会自动响应数据的变化情况,对所有绑定的数据和视图内容进行同步修改,且视图、数据、结构分离,对于数据量较大的排课系统更便于更新和管理。从开发角度来说,Vue.js 把模块拆分成多个单独的组件,开发者在父级应用写好组件标签,传入组件参数,完成组件的实现,即可完成开发,提高了代码的复用性及安全性。

4.1.1 登录识别功能

通过登录账号识别身份,学生、教师、管理员权限不同。系统根据登录账号构成识别学号、工号,显示不同的页面以及提供不同的功能服务。初次登录时提示修改初始密码。

4.1.2 自动生成教学计划表功能

教师在前端页面可以输入本学期教学计划,完成后将自动导入系统后台数据并自动生成教学计划表导出为 excel 返还给教师。这样可以减少教师的重复工作量(规范教学计划表)。

4.1.3 导入教务处课程并每日进行自动更新

本排课系统的数据库与学校教务系统的数据库保持每日的同步与更新,当学校课表更新时,学生和教师均能在第一时间得到课表更新通知,并获得更新后的课表^[2]。

4.1.4 排课调课功能

排课调课流程图如图 1 所示。

系统整合教务系统课表、学生选课信息、教学计划等信息,自动进行初步排课。完成初步排课后通知教师进行确认。当教师有调课需求时,直接在系统将需要调整的课程拖拽到想要调得空闲时间片。系统确认信息无冲突后按照课程类型进行不同的处理:若调整课程为主课,则锁定该时间片并向教务发送申请,教务确认可调整后,完成调课流程重新生成课表;若调整课程为实验课,则直接完成调课流程,重新生成新课表。

4.1.5 空闲教室查询功能

通过后台数据进行分析,获取到每个教室每个时间片的信息,从而筛选出不同时间片的空闲教室的教室号,实现学生端的空教室查询功能。

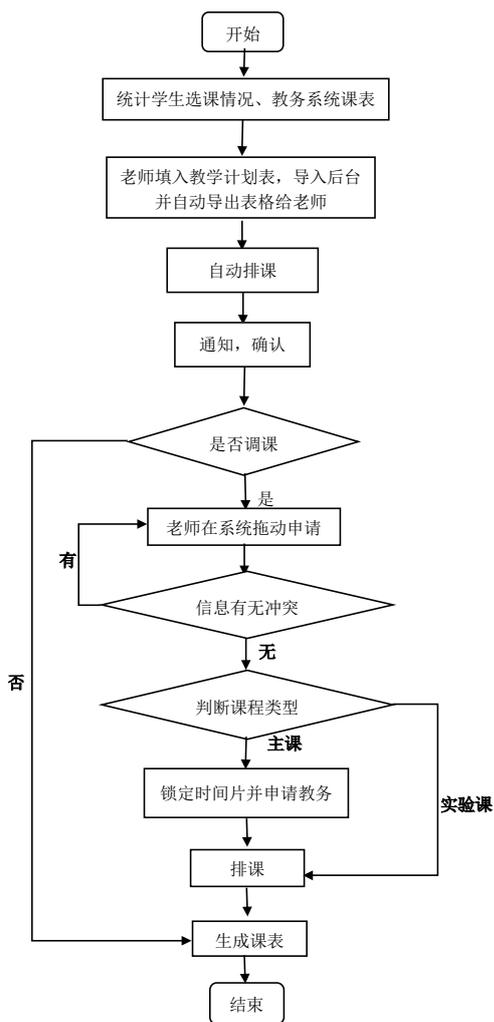


图 1 排课调课流程图

4.2 后端

排课系统的排课 E-R 图如图 2 所示。

我们主要采用 SpringBoot 的 MVC 三层架构作为后端框架, 通过 SpringBoot 在开发环境中部署插件非常便利, 用 Controller 充当代理, 使 View 和 Model 之间形成良好连接。从前端发送一个动作, 根据该动作请求找到相应的控制器文件, 通过 controller 文件中的 URL 执行相应的服务, 以此找到特定的映射器操作数据库并将数据返回到特定服务, 该服务返回到控制器, 在呈现后返回到前端。

4.3 前后端的整合设计实现

前端通过使用 Axios 访问 REST API 接口用来将前端和后端连接到一起。在进行前后端交互时要注意以下两个方面:

一方面, 先进行后端接口地址的配置, 通过使用 Axios 发送 get、post 请求来与后台交互。

另一方面, 开发环境中存在的跨域问题, 在开发环境中, 前后端往往不能使用同一端口, 这时使用 Axios 配置来实现在不同端口的情况下自动跨域, 以确保前端可以访问后端端口, 并成功接收后端所返回的数据。

为了保证系统的安全性和稳定性, 前端和后端都必须设计一些稳定 API 接口, 并且对这些接口进行稳定性测试。为达到体感更佳的使用效果, 我们在 Vue 项目中对 Axios 进行二次封装。请求拦截器的封装对 HTTP 请求的 Request Headers 参数进行全局设置, 设置了接口请求的域名和接口路径。响应拦截器封装统一处理接口异常状态码, 显示错误信息^[3]。

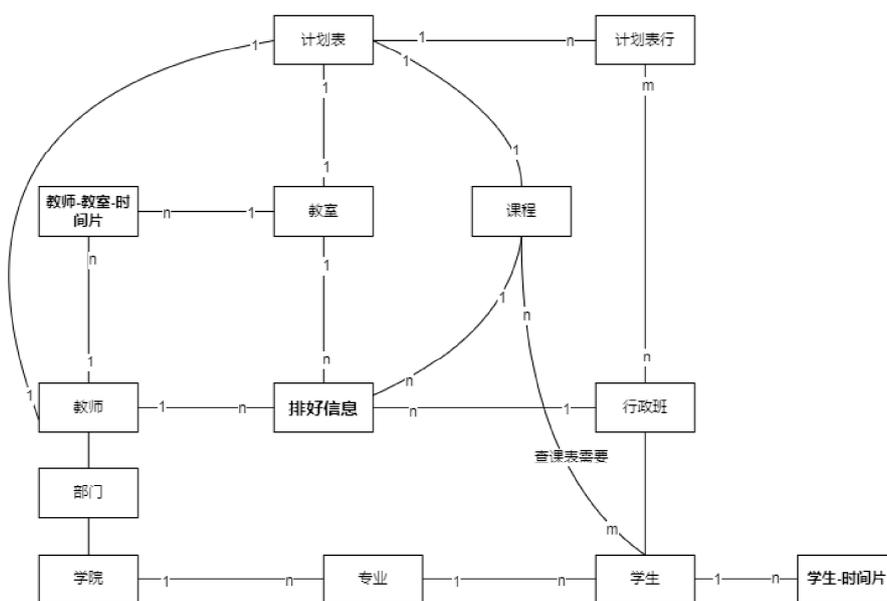


图 2 排课系统的排课 E-R 图

5 结语

手动排课会造成大量人力资源浪费,还会产生诸多问题,影响教学质量。且当前很多学校校区分散,排课调课时教务信息传达不及时,排课手续繁复,严重影响排课效率。次级排课系统能够很好地解决这些问题。一方面是手动排课方式转变为自动与半自动结合的方式,这能有效减少人力浪费并显著降低排课错误率;另一方面教学信息得以整合,能够更好地服务教师学生。本校的排课人员多由教师担任,排课活动无疑给教师增加了额外的负担。本系统是出于减轻教师压力的目的而设计,在本系统开发之前,我们已经在师生

中进行调研,并与教务部门进行了充分的沟通,充分听取了师生的诉求,分析了学校教学排课的实际情况。开发所选用的框架技术都非常成熟,这有助于提高开发效率,降低编码出错率,通过对代码的不断重构,对组件的复用以及对接口的不断抽象,在最大程度上提高了系统的可维护性,让我们可以做一个符合我们期望的排课系统。

参考文献

- [1] 张海藩.软件工程第五版[M].5版.北京:清华大学出版社,2008.
- [2] 郑韩京.Vue.js前端开发基础与项目实战[M].北京:人民邮电出版社,2020.
- [3] Craig Walls.Spring Boot实战[M].北京:人民邮电出版社,2016.