

基于若依框架的校园活动打卡平台开发

张帆 沈秦 高垣

西北大学 网络和数据中心

DOI:10.32629/pe.v4i3.21100

[摘要] 数字化校园建设是高校提升管理服务的关键。传统模式在精细化、智能化管理中存在短板,尤其是学生活动人工登记导致数据滞后、存储不稳及考勤漏洞,制约管理效能。为此研发基于RuoYi框架,整合微信小程序、MySQL与Redis的校园打卡系统。通过用户、活动、导师及电子围栏管理模块优化流程,提供便捷服务。学生通过微信小程序打卡,实现数据实时更新与精准统计,助力校园数字化转型。主要研究工作如下:首先,分析RuoYi、微信小程序、MySQL及Redis特性,明确应用价值。其次,梳理功能与性能需求,设计架构、数据库模型及模块,奠定开发基础。再次,开发用户、活动、导师及电子围栏管理模块,确保功能完整稳定。接着,利用Redis缓存加速响应,通过分布式集群提升可用性与可扩展性。最后,通过功能与性能测试确保系统质量。

[关键词] 打卡; 若依; MySQL; Redis; 微信小程序

中图分类号: D432.5 **文献标识码:** A

Development of a campus activity check-in platform based on the Ruoyi framework

Fan Zhang Qin Shen Yuan Gao

Northwest University Network and Data Center

[Abstract] The construction of a digital campus is a key factor for universities to enhance their management and services. The traditional model has shortcomings in terms of refined and intelligent management, especially the manual registration of student activities leading to lagging data, unstable storage, and attendance loopholes, which restrict the management efficiency. Therefore, a campus attendance system based on the RuoYi framework, integrating WeChat mini-program, MySQL and Redis, was developed. By optimizing the process through user, activity, counselor and electronic fence management modules, convenient services were provided. Students could use the WeChat mini-program to take attendance, achieving real-time data update and precise statistics, helping with the digital transformation of the campus. The main research work is as follows: Firstly, analyze the characteristics of RuoYi, WeChat mini-program, MySQL and Redis, and clarify the application value. Secondly, sort out the functions and performance requirements, design the architecture, database model and modules, laying the foundation for development. Thirdly, develop the user, activity, counselor and electronic fence management modules to ensure the completeness and stability of the functions. Next, use Redis caching to accelerate responses and improve availability and scalability through a distributed cluster. Finally, ensure the system quality through functional and performance testing.

[Key words] clock-in; Ru Yi; MySQL; Redis WeChat Mini Program

1 引言

数字化校园是高校管理趋势,传统人工登记存在统计低效、信息易失、考勤作弊等问题,影响管理效率^[1]。

系统引入RuoYi、微信小程序、MySQL和Redis,实现校园管理数字化,提升效率并支持实时打卡与统计。本研究满足高校管理需求,为同类系统开发提供参考。

1.1国内外研究现状。国外高校数字化建设起步早,斯坦福

大学活动APP通过打卡提升学术参与度,剑桥大学积分兑换权益使文体活动参与率提升30%,但打卡机制需优化^[2]。

国内中南民族大学运动打卡活动激发参与热情,但功能与系统对接待优化^[3,4]。

国内外实践表明,现有方案在契合高校需求与深度融合管理上仍有空间,为本研究提供方向^[5]。

1.2本文研究和工作内容。本文设计基于RuoYi框架的校园

活动打卡平台,提供数字化学生活动管理与考勤功能,主要工作内容:

技术选型与概述、需求分析与设计、功能模块开发、性能优化与部署、系统测试、总结与展望。

2 相关技术概述

2.1 RuoYi框架。开源框架为中国的发展做出了非常卓越的贡献,如华为鸿蒙操作系统的开发、小米MIUI操作系统的开发都依赖于开源的Linux框架^[6];除此之外,Java开源架构还有BallCat、Guns、SpringBlade、pig、RuoYi、JeecgBoot、eladmin、renren等^[7]。

若依开源架构目前已经形成一种体系,包括若依单机版(RuoYi)、若依前后端分离版(RuoYi-Vue)、若依微服务版(RuoYi-Cloud)、若依移动版(RuoYi-App)等。若依开源架构是完全开源,提供了在线文档、在线演示、源码下载、视频教材等相关资料,可以商用,所以很多公司选用若依开源架构来开发自己的软件项目。

本文选择RuoYi作为校园活动打卡系统的后台基础框架,主要利用其权限管理、模块化结构和代码生成功能,在原有用户、角色、菜单和部门管理基础上扩展活动管理、辅导员管理、电子围栏管理和打卡记录管理等业务模块。

2.2 微信小程序。微信小程序为免安装轻应用,基于JS、WXML、WXSS开发^[7]。

本系统作为学生端,支持活动查看和打卡,通过API与后台交互。

2.3 MySQL。MySQL存储用户、活动和打卡数据,确保安全稳定。

2.4 Redis。Redis缓存用户与活动数据,提速响应。

3 系统设计与实现

3.1 开发环境。开发环境: Windows10/Linux; IDEA; SpringBoot; RuoYi; 微信小程序框架; MySQL; Redis。

3.2 系统需求分析。系统集成用户、导师、活动和电子围栏管理功能,数字化解决痛点。用户管理模块管理用户信息,含管理员、辅导员和学生,对接校身份认证接口。

3.3 系统模型设计。系统模型包括后台管理、数据存储和小程序模块;后台管理提供用户、导师、电子围栏和活动管理功能,通过API支持小程序,打卡数据存于数据库。

3.4 数据库存储模块设计。(1)表关系分析。系统采用RBAC权限模型,用户分学生、导师、院级/校级/超级管理员(权限递增);导师管理学生,管理员分管范围,活动由用户创建并关联部门,打卡记录关联活动。(2)E-R图设计。根据上述描述,本文可以总结出以下实体之间关系。即一个用户对应一个部门、一个用户对应多个角色、每个角色对应多个菜单、一个导师用户对应多个学生用户、一个活动对应一个创建人用户、一个活动对应一个部门、一个活动对应多个参与用户、一条打卡记录对应一个活动。

3.5 用户模块设计与实现。

3.5.1 总体设计。用户模块含信息、权限及数据接入:信息

模块管理基本信息(姓名、学工号),修改sys_user表及对应类;权限模块基于RBAC配置角色权限;数据接入模块对接学校身份认证接口,存储接口URL及密钥,开发sys_user_information_api表CRUD功能。

3.5.2 具体实现。(1)用户信息模块。在若依sys_user表及SysUser类新增xgh和nj字段,配置部门信息。部门结构以西北大学为根,下分学院及专业。用户管理界面支持按部门、学工号、年级、角色筛选用户信息。(2)用户权限模块。若依框架通过@DataScope(数据权限)和@RequiresPermissions(菜单/接口权限)配置角色权限:前者动态拼接SQL控制数据访问,后者验证Controller方法权限^[6]。(3)数据接入模块。本模块实现sys_user_information_api表CRUD,利用若依代码生成功能自动生成前后端代码,提效^[2]。字段配置页面配置字段类型、查询及输入方式,支持一键生成。接口管理界面支持身份认证接口的增删改查。

学工号信息获取逻辑:从sys_user_information_api表获取接口元数据,调用接口处理数据返回SysUser对象。管理员输入学工号并选择角色,保存后通过接口导入用户。

3.6 导师模块设计与实现。(1)总体设计。导师模块维护导师-学生关系,管理员为学生指定导师,导师仅访问所辖学生,需开发sys_counsellor_studentCRUD。(2)具体实现。本模块实现sys_counsellor_studentCRUD,方法同数据接入模块。获取导师学生时,通过sys_counsellor_student获取学生ID并关联查询sys_user表。

3.7 活动模块设计与实现。

3.7.1 总体设计。活动模块含活动信息(CRUD, sys_hd)、报名(学生-活动关系, sys_hdbmCRUD)及打卡记录(存储查询, sys_hddk)。三模块构成活动管理功能,用户通过界面,“管理成员”进入报名模块,“打卡详情”进入记录模块。

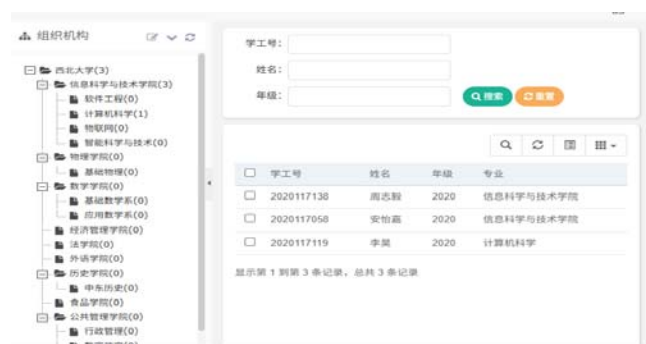


图3.1 添加活动成员



图3.2 打卡记录主界面

3.7.2具体实现。(1)活动报名模块。本模块实现CRUD,含展示参与学生及添加未参与用户。(2)打卡记录模块。本模块支持按学工号、姓名、年级、在校状态和打卡日期筛选记录。

3.8电子围栏模块设计与实现。

3.8.1总体设计。电子围栏模块负责校园区域划分查询,管理员划分命名区域;学生打卡时,后台通过经纬度查围栏,需开发sys_map_polygonCRUD及经纬度查询。

3.8.2具体实现。sys_map_polygonCRUD通过代码实现,前端依赖腾讯地图API展示编辑围栏,右侧管理栏显示属性及增删。

电子围栏管理采用WebSocket通信,建立连接后服务端保存,浏览器请求区域列表并渲染。用户编辑时,数据发至服务端持久化并同步其他连接,实现多人实时编辑。queryOuterPolygon方法获取sys_map_polygon所有电子围栏,遍历判断经纬度是否在围栏内。

表3.1 WebSocket协议

<update>{json}	更新区域
<insert>[{json1},{json2}...]	插入区域
<delete>[id1,id2...]	删除数组中的ID对应的区域
<user>[id1,id2...]	更新当前在线编辑的用户

4 性能优化与架构改造

4.1系统现存的问题。系统采用单体架构,用户量增长导致高并发下性能与稳定性不足,主要问题:

(1)单点故障风险高。单点故障风险高:单服务器部署,故障致系统不可用,恢复时间长。(2)扩展性差。扩展性差:单体架构限制扩展,高并发请求集中,易响应缓慢或崩溃。(3)会话管理问题。会话管理问题:Tomcat默认Session存于内存,应用重启后会话丢失,用户需重新登录。

4.2使用Redis缓存数据。Redis是C语言开发的开源NoSQL数据库,内存存储,高频数据缓存显著提升读取速度。

其实际应用有:

(1)缓存活动信息。活动表读多写少,适合缓存。根据活动ID获取对象接入Redis,更新时删除缓存确保一致。活动信息更新时,需删除Redis脏数据确保一致性。(2)缓存节假日信息。节假日信息通过第三方接口获取,缓存返回数据提升效率,仅Redis无目标年月数据时调用接口。

4.3支持集群部署的架构。单体架构存在单点故障、扩展性差等问题,实现新架构需做以下改进:

(1)改用JsonWebToken鉴权。传统Cookie会话存于服务器,集群部署会话不共享。JWT令牌含身份验证信息,用户登录生成JWT返回客户端,后续请求携令牌验证。(2)使用Nginx网关。Nginx是高性能Web服务器和反向代理,支持负载均衡和请求转发。

5 系统测试

5.1系统测试目的与测试环境。系统测试保障产品质量,目的包括评估易用性、验证功能完整、考察性能。测试环境

如下:

表5.1软件环境

操作系统	Windows10
SpringBoot	2.5.15
Tomcat	9.0.75
MySQL	8.0.12
JRE	17.0.14
JMeter	5.6.3

5.2性能测试。采用JMeter对核心接口做负载测试,1000线程60秒内发1000次请求验证并发并监测性能指标和响应时间。

表5.2接口压测结果

接口	Samples	Average	Median	90%Line	95%Line	99%Line	Min	Max	Error%
/hd/info	1000	13	8	28	36	49	2	54	0.00%
/hd/list	1000	31	28	45	47	59	19	78	0.00%
/hd/check /history	1000	13	4	32	39	41	2	42	0.00%
/system/h d/view/	1000	19	16	32	36	48	7	59	0.00%
TOTAL	4000	19	21	37	41	51	2	78	0.00%

各接口99%响应时间<60ms,最高<100ms,错误率0%。

6 总结与展望

本文技术上基于RuoYi快速搭建架构,微信小程序作交互入口,MySQL持久化,Redis缓存提效;设计开发用户、活动、导员、电子围栏模块,经功能与性能测试验证达标。

[参考文献]

[1]张丹丹.基于数字化校园平台的高校档案管理系统建设[J].办公室业务,2025,(06):95-97.

[2]蒋谨,汤海林.基于若依开源框架的低代码开发[J].现代计算机,2024,30(14):112-116.

[3]刘玉佳.微信“小程序”开发的系统实现及前景分析[J].信息通信,2017,(01):260-261.

[4]李文杰.基于SpringBoot与Vue框架的公益性教育咨询平台系统研发[D].山东大学,2023.

[5]曾超宇,李金香.Redis在高速缓存系统中的应用[J].微型机与应用,2013,32(12):11-13.

[6]李凯.基于JSONWebToken的无状态账户系统的设计[J].现代计算机(专业版),2016,(16):59-62.

[7]田海晴.基于SpringBoot和Vue框架的共享运营管理平台的设计与实现[D].山东大学,2020.

作者简介:

张帆(1983—),男,汉族,陕西西安人,本科,工程师,研究方向:教育信息化。

沈秦(1972—),男,汉族,陕西西安人,本科,工程师,研究方向:教育网络安全管理。

高垣(1984—),女,汉族,陕西大荔人,硕士,高级工程师,研究方向:教育信息化。