

# 多角色移动端应用在康养服务系统中的权限管理与交互设计

谢开贵

上海久春信息科技有限公司, 上海宝山, 200444;

**摘要:** 康养服务系统在多角色协同环境下, 对权限管理与交互设计提出了更高的要求。权限管理采用 RBAC 和 ABAC 相结合的模式, 能够确保数据的安全性与操作的合规性。交互设计对不同的系统角色进行针对性优化, 提升了信息流转效率与适老化的体验。物联网设备集成设计, 保障了数据采集的实时性与安全性。用户行为数据分析为系统优化提供依据。交互流程的改进使康养服务系统更加精准、高效和智能。

**关键词:** 康养服务系统; 多角色权限管理; 交互设计; 物联网集成

**DOI:** 10.64216/3080-1486.25.07.056

## 引言

传统康养服务系统在数据管理、人员协同和服务响应方面存在效率低、信息孤立以及缺乏智能化支持等问题, 制约了机构养老、社区养老和居家养老三方的融合发展。康养系统中的多角色移动端应用的引入, 使不同角色用户能够基于自身权限进行精准的信息交互和业务操作, 提高管理效率和服务质量。角色权限管理、用户交互体验和技术架构适应性的优化, 成为康养服务系统发展的关键问题。

## 1 角色权限管理机制

### 1.1 多角色身份模型与权限分级

康养服务系统的多角色身份管理采用基于角色的访问控制 (RBAC) 模型和基于属性的访问控制 (ABAC) 模型, 以满足不同用户的功能需求和安全要求。RBAC 依据预定义的角色设置权限: 院长具有最高权限, 可以管理机构的运营数据、人员配置和财务信息; 护工的权限局限于护理任务、老人档案查看和健康数据记录; 医生与护士拥有医疗模块的权限, 包括诊疗记录、处方管理和健康监测等; 家庭成员可访问老人健康数据和护理计划, 并进行远程协助和互动; 志愿者限于时间银行系统的任务领取和服务记录的权限; 社区管家能够管理社区范围内的老年服务、活动安排和订单处理权限。ABAC 模型在此基础上引入环境、时间和设备等因素进行动态权限调整, 例如医生只能在指定时间段内修改健康档案, 护工的护理记录需在机构内网环境下提交, 家庭成员仅能查看授权范围内的老人数据, 志愿者在特定活动中才能访问相关信息。权限分级采用层级式结构, 系统管理

员位于最高层, 具备全局管理权限, 机构级管理员次之, 可以对所属机构范围内的角色和数据进行管理, 普通用户权限受限于其所属机构和具体业务模块。不同层级之间的数据访问严格受控, 避免越权操作。

### 1.2 访问控制与安全策略

康养服务系统的使用了细粒度权限管理与强制访问控制 (MAC) 和基于角色的访问控制 (RBAC) 相结合的访问控制策略, 确保不同用户只能访问预设范围内的数据。系统还引入了动态调整机制的访问控制策略, 根据用户的操作历史、访问设备和地理位置等因素动态的调整权限, 防止恶意操作或异常访问行为。系统安全策略采用端到端加密技术, 在用户终端与服务器之间建立加密通道, 确保数据在传输过程中不被窃取或篡改<sup>[1]</sup>。系统中的访日志管理会记录所有用户的访问行为, 实现全面的审计跟踪, 提高系统的可追溯性与合规性。康养系统还在应用层、数据层和网络层设置了独立的安全防护机制, 应用层采用安全沙箱隔离不同角色的应用环境, 防止恶意代码执行; 数据层采用零信任架构, 使所有数据访问需经过严格身份验证; 网络层采用入侵检测与防火墙策略, 拦截恶意流量与异常请求, 确保系统安全稳定运行。

## 2 交互设计优化

### 2.1 基于角色的交互模式与信息流设计

康养服务系统涉及多类用户, 不同角色的任务需求、操作频率、使用场景存在明显差异, 交互模式需根据角色特征进行精准适配<sup>[2]</sup>。院长的交互界面强调数据总览, 采用仪表盘设计, 将入住情况、服务进度、费用收支、

设备状态等核心指标可视化展示,使管理者能够快速掌握运营全貌。护工的界面结构围绕护理任务展开,交互方式以流程化操作为主,护理计划、老人健康状况、巡房记录等功能模块布局紧凑,减少页面切换,提升任务执行效率。医生和护士的界面整合电子病历、健康数据、诊疗计划等内容,支持快速录入与语音输入,减少输入成本,提高医疗服务的便捷性。家庭成员的界面突出信息可读性,老人健康数据、护理记录、膳食安排采用卡片式呈现,并提供健康趋势分析与实时提醒功能,增强信息交互的直观性。志愿者和社区管家的界面侧重任务管理,交互设计兼顾任务领取、进度跟踪、活动发布等需求,支持位置服务、签到打卡等功能,保证任务执行的可追溯性。信息流设计遵循高效、清晰、直观的原则,数据流转遵循最小权限原则,不同角色仅能访问自身权限范围内的数据。信息传递采用分层结构,核心业务数据优先处理,次要信息异步加载,降低系统响应延迟,提高操作流畅度。通知系统结合业务场景实现智能推送,院长关注运营数据预警,护工收到护理计划变更提醒,医生获取健康异常报警,家庭成员接收护理执行情况,避免信息冗余,提高交互体验。

## 2.2 适老化设计与多端兼容性

康养服务系统根据老年用户的认知特点、操作习惯和视觉特性三个方面进行了适老化的设计优化。系统界面使用高对比度色彩的设计方案,放大关键功能区域字号,增强交互按钮边界反馈,减少误触的风险。信息展示采用层级递进的结构,首页聚焦核心功能,二级页面

提供详细信息,避免了信息过载导致的认知负担问题。系统的输入方式支持语音识别、手写输入和快捷按钮三种输入方式,降低了老年用户的使用门槛。交互模式引入了语音助手,提高了系统的可用性。多端兼容主要涉及终端设备差异、网络环境限制和用户使用场景多样性三个方面的问题。针对不同终端屏幕尺寸问题,系统使用响应式布局与自适应设计,确保在手机、平板和智能手表等不同设备上均能良好展现。移动端适配不同的操作系统,并兼容低版本设备。系统的本地缓存机制能保证系统在网络不稳定或离线情况下仍能正常运行。

## 2.3 用户体验优化与行为数据分析

用户体验优化围绕系统的操作流程、信息呈现和交互反馈三方面开展,使用户在复杂业务场景下仍能保持高效顺畅的使用体验。界面布局依据使用频率和业务逻辑进行调整,将常用功能区域前置,提高任务执行效率。系统的信息在呈现时强调层次清晰,核心数据在主界面突出展示,避免用户在繁杂的数据信息中迷失。动态交互反馈提供即时确认与引导,确保用户能够准确理解系统状态。错误预防与纠正机制结合智能输入建议、异常检测与实时提示,在用户操作前提供合理的引导,提高整体交互的容错性。

行为数据分析支持系统的持续优化,精准识别交互痛点。行为数据分析结果也用于个性化推荐,针对不同角色的使用行为动态调整功能优先级,行为分析如下表1所示:

表1 用户行为分析表

角色	日均操作次数	平均停留时间(分钟)	主要操作模块	操作响应时间(秒)	跳出率(%)
院长	20	20	数据总览	1.2	10
护工	50	5	护理计划	0.9	5
医生	55	10	电子病历	1	8
护士	36	5	健康数据录入	0.8	6
家庭成员	17	20	健康数据查询	1.1	16
志愿者	15	5	签到	0.7	11

数据分析表明,护工与医生的操作频率较高,优化系统的任务管理和数据输入流程能提高护理与医疗服务的效率。家庭成员在健康数据查询上的跳出率较高,增强数据的可视化和减少层级切换可以降低信息查找成本,提高用户留存率。志愿者的使用时长较短,增强签到和活动提醒功能,能够提升系统使用粘性。行为数据的深入分析指导了系统优化方向,使康养系统能够更精准地满足不同角色用户的需求。

## 3 技术架构与实现

### 3.1 移动端与云端协同架构设计

康养服务系统采用分布式架构设计,支持移动端与云端的高效协同,确保不同角色用户能够在各种设备和网络环境下稳定访问系统功能。系统整体架构采用前后端分离模式,移动端应用(Android、iOS)与Web端共享云端服务,数据同步与请求处理由API网关管理<sup>[3]</sup>。

云端基于微服务架构,将核心业务模块(用户管理、健康监测、护理计划、服务调度、数据分析)独立部署,每个模块通过API进行数据交互,支持弹性扩展和高可用性。消息队列(MQ)用于处理异步任务,保证高并发情况下的系统稳定性。内容分发网络(CDN)用于加速前端资源加载,降低访问延迟,提升用户体验<sup>[4]</sup>。数据同步采用WebSocket和MQTT协议,确保健康监测设备、智能手表和呼叫系统等物联网设备能够实时上传数据,移动端用户能够接收最新信息。负载均衡(Load Balancer)策略分配用户请求至不同的微服务实例,提高系统可用性。

### 3.2 API数据交互与权限控制

API数据交互使用RESTful设计,保证数据交互的标准化和可扩展性<sup>[5]</sup>。API网关(Gateway)负责请求路由、身份认证和流量控制,提高系统安全性和稳定性。请求路由采用JSON格式,所有API响应包含状态码、数据内容和时间戳,确保数据一致性。部分实时性要求较高的业务(如健康数据监测、远程医疗咨询)使用WebSocket进行长连接交互,减少请求延迟。API访问策略支持增量同步与全量同步,移动端在网络受限时仅拉取最近变更的数据,降低流量消耗。缓存机制采用Redis进行热点数据存储,提高访问速度。API版本管理采用版本控制(v1, v2, v3),保证新旧客户端兼容性,避免升级过程中影响现有用户。所有API请求均需经过身份验证,未授权请求一律拒绝,避免数据泄露风险。

权限控制采用多层次安全策略,结合基于角色的访问控制(RBAC)和基于属性的访问控制(ABAC)模型,确保不同角色的用户只能访问授权范围内的数据。所有API请求均需携带OAuth 2.0令牌,后端通过JWT(JSON Web Token)解析用户身份,判断权限范围,令牌支持短期有效性与自动续签,防止长时间未注销的访问风险。系统权限分配采用以下数学模型描述:

$$P(u, r, a, c) = \begin{cases} 1, & \text{if } (u \in U) \wedge (r \in R) \wedge (a \in A) \wedge (c \in C) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

其中 $P(u, r, a, c)$ 表示用户 $u$ 是否具有角色 $r$ 执行操作 $a$ 访问资源 $c$ 的权限, $U$ 为用户集合, $R$ 为角色集合, $A$ 为操作集合, $C$ 为资源集合。API权限配置支持动态调整,院长可在管理后台调整特定角色的访问级别,确保权限管理的灵活性。

### 3.3 物联网设备集成与安全认证

康养服务系统的物联网设备集成依赖于统一的数据交互标准、通信协议的稳定以及高效的边缘计算架构,

在多端应用中同步显示。智能手表、睡眠监测床垫、健康一体机和紧急呼叫系统等不同设备的集成需要兼容不同厂商的协议,以保证数据的一致性。设备接入平台采用模块化的架构,使系统具备良好的扩展性。边缘计算在设备端对数据进行预处理,减少冗余信息上传,提高实时响应能力。数据传输采用MQTT协议,能够支持低带宽环境下的高效通信,避免数据丢失和网络延迟等问题影响系统的运行。安全认证采用双向身份验证机制,设备端与服务器建立连接前需进行加密密钥交换,确保数据来源可信。异常检测系统分析设备运行状态,识别潜在安全威胁,并自动调整访问策略,降低系统风险。

## 4 总结

康养服务系统在权限管理、交互优化和技术架构三个方面构建了严谨的体系。权限控制基于RBAC和ABAC相结合的模型,使系统能够在不同用户层级之间精细分配访问权限,动态调整数据访问范围,提高安全性与灵活性。交互设计围绕不同系统角色的操作习惯,优化了信息流转结构,增强了适老化功能,提高了任务处理的便捷性。系统的技术架构采用移动端与云端协同模式,整合微服务、API网关、高效缓存和实时数据同步机制,确保系统在高并发环境下的稳定运行。物联网设备集成智能终端,实现数据的实时采集、远程监测和异常预警,增强系统智能化水平。行为数据分析为系统优化提供数据支持,精准调整交互模式,提高用户体验,使康养服务系统更具精准性、可拓展性和智能化特征。

## 参考文献

- [1] 赵爱. 基于区块链技术的身份认证与权限管理系统[J]. 科技与创新, 2025, (04): 170-172+176.
- [2] 刘艺. 数字化档案管理系统的设计与实现[J]. 中国战略新兴产业, 2025, (06): 44-46.
- [3] 张俊萌, 梁志达. 基于ECharts的康养数据可视化系统的设计与实现[J]. 工业控制计算机, 2024, 37(11): 155-156.
- [4] 胡子萌, 李敏. 基于可持续性的乡村康养志愿服务系统设计研究[J]. 设计, 2024, 37(03): 37-41.
- [5] 赵成龙. 面向低龄老人的老年康养社区饮食服务系统设计[D]. 南京艺术学院, 2023.

作者简介: 谢开贵(1978年4月)男、汉、广西省贺州市、职称中级、本科、研究方向是计算机软件开发。