

基于 Vue+ Spring Boot 的视频管理与推荐系统

刘梅 段永良 刘号

(南京传媒学院, 江苏南京 21000)

摘要: 随着短视频行业的蓬勃发展, 合理的视频管理与推荐系统显得尤为迫切。本文设计并实现了一款基于互联网开发技术和用户协同推荐算法的视频管理推荐系统。该系统采用 Vue、Spring Boot 和 Redis 技术架构, 完成了用户和角色的增、删、改、查等基础功能, 以及视频的上传、播放、删除和修改等操作。并根据用户的播放行为, 应用用户协同过滤算法, 识别用户兴趣, 完成个性化推荐, 提升用户体验。该系统功能完善, 界面友好, 具备一定的实用性。

关键词: 视频管理; 视频推荐; Spring Boot; Vue

在当今数字化时代和 5G 技术的迅猛发展, 短视频的流行促进了内容创作与消费快速增长。用户每天观看短视频的时长不断攀升, 社交平台上短视频的数量也呈爆炸式增长。随着视频数量的激增, 如何有效管理、分析以及推荐相关视频内容成为了亟待解决的重要挑战。张咪等设计并实现一款基于原生云+微服务框架的视频管理系统。时琦涵提出了一种基于 I-RippleNet 模型的混合视频推荐算法。目前, 视频管理系统广泛应用于建筑工地、煤矿采掘、教学等领域。

本文将探讨基于 Spring Boot 和 Vue 的综合视频管理与分析系统的设计与实现, 旨在为用户提供直观、便捷的视频管理、分析和基于用户协同推荐功能, 助力用户更好地掌控和利用视频资源。

一、相关技术

(一) Web 开发

采用 Spring Boot+Vue 可实现前端后分离的 Web 开发。Spring Boot 是一款开源的开发框架, 旨在简化基于 Spring 的应用程序开发, 除保留 Spring 的核心功能外, 还提供了内嵌服务器, 即 Spring Boot 支持内嵌服务器 (Tomcat、Jetty 和 Undertow), 允许开发者将应用打包成一个独立的 JAR 文件, 并通过简单的命令启动, 无需额外的部署步骤。此外, 还提供了自动配置功能, 即能够根据项目中引入的依赖自动配置应用程序。开发者无需手动配置 Springs 环境, 节省了时间和精力。

Vue 是一款专注于构建用户界面的渐进式 JavaScript 框架。开发者可以根据项目需求灵活选择所需的功能和工具。其中, Element UI 是 Vue 生态中一个出色的组件库, 提供了各种常用的 Web 组件, 如按钮、表单和导航等, 以及更高级的组件, 如日期选择器和对话框。这些组件为开发者提供了一套优雅且灵活的 UI 解决方案。Element UI 设计风格简洁美观, 易于定制, 因而成为众多 Vue.js 项目的首选 UI 框架。目前以广泛应用于各类管理系统的前端开发。

(二) 协同算法

协同过滤推荐是指基于用户的隐式反馈(如评价、点击和交易)来推荐他们可能感兴趣的物品。分为基于用户协同过滤推荐算法 (User CF) 和基于物品的协同过滤推荐 (Item CF)。用户协同过滤推荐算法主要通过计算用户与用户之间的相似度, 给用户推荐和他兴趣相似的其他用户喜欢的物品。计算用户相似性的方法通常包含杰卡德 (Jaccard) 相似系数和余弦相似度。其中余弦相似度计算方法如公式 1 所示。

$$\text{sim}_{A,B} = \frac{|N(A) \cap N(B)|}{\sqrt{|N(A)| * |N(B)|}} \quad (1)$$

其中, $N(A)$ 和 $N(B)$ 分别代表 A、B 用户的物品数量。

三、系统设计

该视频管理系统包含用户管理、视频管理模块、视频分析与推荐模块。

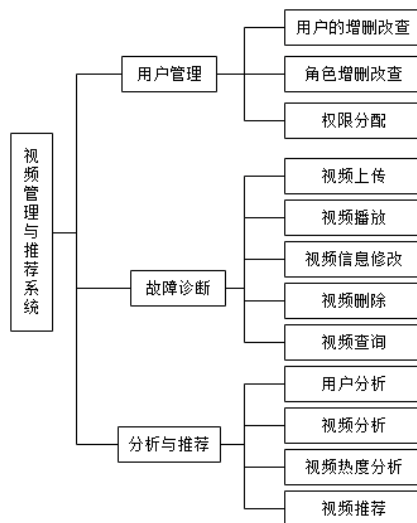
用户管理包含用户的增删改查, 角色管理和权限管理。主要包含:

- 1) 用户新增: 支持新增用户, 基本信息包括手机号、身份证、用户名 (全局唯一) 和用户等级 (必填字段)。
- 2) 用户删除: 根据用户编号进行软删除, 确保用户表数据不被物理删除, 同时对关联表进行级联硬删除。
- 3) 用户修改: 支持修改手机号码、密码、用户名和用户等级, 依据前台传递的用户序号进行更新。
- 4) 用户查询: 默认按创建时间倒序查询, 支持根据姓名、用户等级和用户名进行精确查询。

视频管理模块的具体要求:

- 1) 视频上传: 上传信息包括视频名称、关键字和创建时间。视频名称全局唯一, 其他信息存入数据库, 视频文件保存至指定目录。
- 2) 视频删除: 根据视频序号删除视频表数据、视频文件和播放记录, 所有操作在一个事务中完成。
- 3) 视频修改: 支持修改视频属性和名称。
- 4) 视频查询: 支持根据视频名称和属性进行模糊或精确查询, 默认按视频热度倒序展示。
- 5) 视频播放: 利用现有播放器实现视频播放。

视频分析与推荐模块主要包含:



系统功能图

1) 视频分析: 根据用户播放习惯和视频属性进行分析, 计算视频播放热度和标签。

2) 用户分析: 基于用户基本属性(姓名、年龄、职业、性别)进行基础标签分析。依据用户播放记录(视频属性、播放时间、频率)生成用户属性标签。

3) 视频推荐: 根据用户属性和视频标签, 推荐相似视频给同类用户。针对活跃用户, 配对视频并推送相关内容。

综上, 视频管理与推荐系统的功能如图 1 所示。

四、系统实现

(一) UserCF 算法

本文根据用户对视频播放次数的统计, 计算用户之间的相似性, 从而实现视频推荐。具体实现步骤如下:

1) 查询交集播放列表: 根据待推荐用户的 recommendUserID, 查询与该用户播放列表有交集的其他用户的播放列表, 并将相关数据存放在类型为 Set<Integer, List<Integer>> 的变量 userPlaylist 中。

2) 构建倒排表: 基于 userPlaylist, 计算视频编号与用户之间的倒排表 videoUserCollection, 以便于后续的相似性计算。

3) 计算用户相似性: 通过相应的算法, 评估用户之间的相似性, 量化他们的观看行为。

4) 挑选相似用户: 针对目标用户, 选择相似度最高的三个用户作为推荐基础。

5) 筛选未观看视频: 从选出的相似用户中找出他们观看但目标用户尚未观看的视频, 为后续推荐做准备。

6) 评分与推荐度计算: 根据相似用户的观看次数, 为未观看视频打分, 从而计算视频的推荐度。

7) 生成推荐列表: 最终选择推荐度最高的三个视频, 形成推荐列表, 以便呈现给目标用户。通过以上步骤, 本系统能够精准地为用户推荐感兴趣的视频, 提升用户体验。

(二) 功能实现

系统的前端页面设计基于 Vue 框架, 采用了侧边导航风格, 界面简洁且易于操作。后端部分使用 Java, 并在 Spring Boot、Redis 和 MyBatis 框架的基础上进行开发。系统采用了三层架构, 包括 Controller 层、Service 层和 Dao 层, 具体功能划分: Controller 层: 负责接收前端传来的信息, 对参数进行简单校验, 并将其传递至 Service 层。Service 层: 负责对参数进行复杂校验, 处理所有业务逻辑, 并将处理结果传递至 Dao 层。Dao 层: 负责与数据库进行交互, 执行所有数据库操作, 并将数据结果依次返回给前端。三层结构化的设计使得系统具有良好的可维护性和扩展性, 确保了前后端的高效沟通和稳定运行。



以视频上传功能为例, 前端验证视频大小是否小于 300MB 并校验视频格式后, 发送处理请求到 UploadController 并检查内容是否为空, 将消息下发给 Service 层。Service 层完成: 随机生成视频名称, 根据请求中的路径进行写文件操作, 并调用 VideoDAO 层将视频信息写入数据库。效果如上图所示。

五、总结

为用户提供高效的视频管理功能, 并利用智能推荐算法提升用户观看体验, 本文实现了一款基于 Spring Boot+Vue 框架的视频管理与推荐系统。该系统的前端采用 Vue 框架构建, 界面友好且易于操作。后端基于 Spring Boot 框架, 利用 MyBatis 实现数据库操作, 确保系统的高效性和稳定性。同时, 采用 Redis 作为缓存, 提升数据访问速度。在视频推荐方面, 系统通过分析用户的观看行为, 计算用户之间的相似性, 实行精准的视频推荐。该视频管理与推荐系统不仅具备良好的功能性和用户体验, 还为未来的视频推荐技术的发展提供了有益的实践与探索。

参考文献:

- [1] 张咪, 刘文, 郭庆. 基于云原生的视频管理系统设计与实现 [J]. 软件导刊, 2022, 21 (5): 141-145.
- [2] 时琦涵. 基于兴趣融合扩散的视频推荐系统的研究与实现 [D]. 辽宁大学, 2023.
- [3] 谢辉. 视频智能管理系统在智慧工地中的应用 [J]. 网络信息工程, 2022 (10): 54-56.
- [4] 王利欣, 杨秀宇, 袁鹏喆, 等. 智能掘进工作面智能视频安全管理系统的应用 [J]. 煤矿机械, 2022, 43 (09): 200-203.
- [5] 蒋紫桐. 考场监控视频管理系统的设计与实现 [D]. 北京交通大学, 2023.
- [6] 张健, 李储信, 朱尧虎. 基于云平台的海量视频教学资源管理系统 [J]. 现代电子技术, 2020, 43 (21): 151-155.
- [7] 姜韶华, 常星海, 高云帆, 等. 基于 Spring Boot +Vue 框架的羊场综合管理系统软件的设计与应用 [J]. 家畜生态学报, 2024, 45 (3): 55-62.
- [8] 李睿智. 基于用户相关性的协同过滤推荐算法研究 [D]. 烟台大学, 2024.
- [9] 黄思洁, 董晓龙, 连海峰. 基于 Aptiori 与 User-CF 的银行客户挖掘及个性化推荐 [J]. 黑龙江科学, 2023, 14 (17): 7-12.
- [10] 邓园园, 吴美香, 潘家辉. 基于物品的改进协同过滤算法及应用 [J]. 计算机系统应用, 2019, 28 (1): 182-187.
- [11] 蒋滨泽, 邓欣, 杜雨露, 等. 基于物品关联协同过滤的下一购物篮推荐算法 [J]. 计算机科学, 2023: 1-7.

基金项目: 江苏高校哲学社会科学研究一般项目 (2022SJYB0672)、(2024SJYB0457);

作者简介: 第一作者刘梅 (1985-), 汉族, 女, 江苏省南京市江宁区人, 讲师, 硕士, 主要研究方向为计算机应用、智能算法; 第二作者段永良 (1960-), 汉族, 男, 湖北省大冶市人, 教授, 高级工程师, 主要研究方向为广播电视工程、计算机应用; 第三作者刘号 (1985-), 汉族, 女, 江苏省南京市鼓楼区, 高级工程师, 硕士, 主要研究方向为图像压缩算法, 软件测试, 人工智能应用。