

# 协同过滤技术视域下的个性化图书推荐系统研究

陈亚泽 张振龙 赵泓尧 李卓翰 高华玲

(三亚学院信息与智能工程学院 海南三亚)

摘要: 在不同图书管理系统平台中, 协同过滤技术的应用形式普遍存在较大差异, 因此也能够直接影响到个性化图书推荐结果的精确性。很多图书推荐系统算法会额外引入不感兴趣的图书属性矩阵, 以此来提高个性化图书推荐结果的精确性, 但是也需要对协同过滤算法进行适度调整和优化。本文将着重研究和分析协同过滤技术视域下的个性化图书推荐系统。

关键词: 协同过滤技术; 个性化; 图书推荐系统

协同过滤技术被广泛应用在各类管理系统软件和计算机网页之中, 能够对各项商品属性信息进行精准识别和在线统计分析, 并逐步形成个性化的用户属性矩阵, 还能够从不同类别图书的属性和标签信息中进行数据挖掘和统计分析。在设计与实现个性化图书推荐系统的过程中, 需要对其功能和性能需求进行全面评估和分析, 并合理划分功能模块结构。

## 1 协同过滤技术概述

基于用户的协同过滤算法广泛应用于推荐系统, 它分析用户的行为数据, 为用户寻找兴趣爱好接近的领域用户<sup>[1]</sup>, 再将领域用户评分高的商品推荐给当前用户。基于物品属性的协同过滤算法也能够被广泛应用在推荐系统之中, 但是需要及时构建物品属性矩阵, 并对其内部数据信息资源的关联规则进行有效排序, 能够在推荐系统界面上展示某项物品的排行信息。但是在实际应用协同过滤技术的过程中, 需要对个性化推荐系统的各项功能和用户需求进行全面整合, 才能够进一步确定隶属度矩阵和相关函数的具体应用标准, 并在个性化推荐系统中进行全面测试, 需要及时解决冷启动问题、数据稀疏问题、可拓展性问题以及推荐效率问题。基于用户以及标签属性的协同过滤技术, 能够全面展现个性化推荐系统的具体应用功能结构, 还需要对用户属性评分的相似度计算结果进行集中存储, 才能够避免出现边缘矩阵等问题<sup>[2]</sup>。

## 2 个性化图书推荐系统的分析与设计

### 2.1 功能和性能需求分析

在设计与实现个性化图书推荐系统之前, 需要对其进行功能和性能需求分析, 并对当前经典的推荐系统以及协同过滤算法进行详细分类和对比分析。很多计算机软件管理系统面向的用户群体普遍存在较大差异, 并且系统接口和数据交换过程也能够直接影响到各类协同过滤技术的实际应用效率<sup>[3]</sup>。很多个性化图书推荐系统的相关功能模块, 能够为读者用户提供个性化图书榜单, 并能够对购物车以及支付环节进行全面的安全审计, 及时调用第三方银联支付接口, 实现图书推荐和购买支付等相关功能。个性化图书推荐系统还需要具备个人图书馆等相关功能, 对用户收藏的图书和榜单等相关信息进行集中存储和安全管理。个性化图书推荐系统的性能需求主要集中在安全、可拓展、可用性等层面之上。根据个性化图书推荐系统的具体部署和应用形式, 也需要对计算机网页的后端处理过程进行全面监督和安全监控, 对相关数据信息资源进行分布式存储。

### 2.2 个性化推荐的相似度计算

在个性化图书推荐系统中, 需要在个性化推荐功能模块合理部

署和应用相似度计算公式, 例如皮尔逊系数、欧式距离、余弦相似度等等, 都能够构建用户标签属性矩阵的过程中, 进一步加相似度结果的计算效率。个性化推荐功能模块中需要对相似度计算公式进行组合搭配, 并根据外部系统输入的数据量选用相应的加速计算方式<sup>[4]</sup>。根据比较常用的协同过滤算法, 个性化图书推荐系统需要在前端页面中分类展示不同标签属性以及用户矩阵中的相关内容, 并需要对用户和标签属性的隶属度函数与相似度计算结果进行并行管理, 才能够进一步提升个性化推荐相似度计算效率、精确度。在个性化推荐功能模块中, 相似度计算结果需要根据用户隶属度赋予的权重进行升序或者降序排布, 才能够确定用户过往数据以及当前预测数据之间存在的偏差。个性化推荐系统模块中的相似度计算结果, 主要依赖于协同过滤技术与用户属性标签之间的关联性。

### 2.3 基于项目属性信息和用户的协同过滤

在个性化图书推荐系统中, 基于项目属性信息以及基于用户的协同过滤技术, 所偏重的系统功能存在一定差异, 因此可以结合个性化图书推荐系统的具体数据量规模, 选定某一种协同过滤技术和算法<sup>[5]</sup>。为充分解决冷启动以及数据矩阵稀疏等问题, 需要将项目属性信息矩阵、用户标签矩阵适当填充一系列评分机制, 才能够避免在矩阵多次降维之后出现较多边缘数据问题。在应用基于项目属性信息的协同过滤技术过程中, 个性化图书推荐系统需要按照指定升序和降序的顺序, 对个性化书推荐榜单中的图书编号进行有序处理, 结合相似度计算结果进行最终排列。基于用户标签信息的协同过滤技术, 能够动态平衡个性化标签以及通用数据信息资源管理功能, 因此需要在个性化图书推荐系统中详细展示和说明某个用户的个性化推荐书单和页面。基于项目属性信息以及基于用户的协同过滤技术, 需要在填充部分权重评分机制的过程中, 将公共评分和私有评分数据指标进行有效分类, 才能够进一步确定个性化图书推荐系统的相似度计算结果是否足够精准。

### 2.4 动态化图书推荐榜单排序

在个性化图书推荐系统中, 动态化图书推荐榜单排序结果, 是容易被忽略的可拓展功能之一, 因此也能够根据系统软件的具体部署平台进行隐藏或者展示。很多个性化图书推荐系统前端页面, 会在用户登录前后展示动态变化的图书推荐榜单排序结果, 用户在登录系统之后能够获取第一批初始数据资源, 还可以点击不感兴趣等相关按钮, 及时更新其他图书的标签信息。在设定推荐榜单排序规则的过程中, 系统管理员需要动态监测不同属性和学科领域内图书信息的点击量和浏览时间长度, 能够在用户登录之前动态化排序推荐榜单信息。在动态化图书推荐榜单排序结果中, 会根据用户实

际点击次数赋予一定权重系数,但是也能够直接影响到用户登录系统之后的相关浏览和购买行为。在系统软件的前端页面上,可以根据动态化图书推荐榜排序结果解决冷启动问题和数据稀疏问题,并逐步形成独特的图书标签信息训练和测试数据集。

### 3 协同过滤技术视域下的个性化图书推荐系统实现

#### 3.1 用户注册和登录功能

在个性化图书推荐系统中,用户注册和登录功能能够直接影响到协同过滤技术的实际应用效率,还会对用户登录前后的前端页面布局形式产生影响。用户注册和登录功能模块需要将系统用户的相关基础信息进行全面收集,并额外添加快递收货地址等相关条目,若个性化图书推荐系统引入了第三方银联支付功能,还需要额外添加实名认证等相关组件,才能够进一步保障系统软件内部数据信息的安全性和完整性。在用户注册界面中,用户可以选择不同的认证机制,还可以将绑定的手机号验证码信息输入到注册页面之中。在用户登录页面中,个性化图书推荐系统能够为用户选定记住密码等相关选项,也能够提示用户登录操作过程是否安全,并对用户提交的登录验证信息进行正确性校验,在与后端数据库相关表格进行对比分析之后,全面展示用户登录后的系统页面,并及时更换个性化推荐表单信息。

#### 3.2 系统个性化推荐功能

个性化图书推荐系统中的个性化推荐功能模块,需要在收集相关用户初始信息的基础之上,及时解决数据稀疏以及冷启动等问题,并需要对用户在系统不同页面切换过程中的浏览时间长度和点击次数等相关数据信息进行全面收集,并及时筛选出权重比例相对较高的图书标签信息。系统登录用户可以自行选择个性化推荐页面的布局规则,但是需要对特定图书标签信息进行确认,若系统数据库中并无某些图书信息的库存,则需要及时提交给系统后端操作平台中,并尽量收集较多网络数据资源。系统内的个性化推荐功能,需要对用户矩阵以及项目属性矩阵进行补充和完善,并需要及时带入到多种相似度计算公式之中。根据系统个性化推荐功能模块所导出的图书信息资源,很多用户会将不感兴趣的图书书单和基础信息进行屏蔽处理,因此也能够协助个性化图书推荐系统提升智能计算效率。

#### 3.3 书籍和数字资源管理功能

在个性化图书推荐系统中,书籍以及数字资源管理功能,能够与财务支付接口进行数据通信,并支持电子书籍资源和纸质书籍资源。个性化图书推荐系统能够根据系统用户的具体操作需求,对在线阅读和浏览等基础功能开放一定权限,因此系统用户在登录系统之后,能够与个性化推荐书单结果进行良好交互。在书籍以及数字资源管理功能模块中,系统可以根据用户是否处于收藏此类图书资源的相关状态判断结果,针对性推荐同频数据信息资源,还能够及时置顶相关图书和线上资源的评价结果。在书籍和数字资源管理功能模块中,系统数据库需要统一编制书号和标签,才能进一步确定用户是否对某类书籍和信息资源感兴趣。无论是电子书还是实体书,个性化图书推荐系统都能够得出相应的推荐计算结果,并充分应用协同过滤技术和关联计算方法,对用户反馈的相关信息进行同步处理,并赋予某类电子书和纸质书资源的相关性权重技术指标。

#### 3.4 个人图书馆功能

在个性化图书推荐系统中,个人图书馆功能模块非常关键,能够对用户收藏或者选择加购的图书信息资源进行集中管理,还能够为用户形成个性化标签。在个人图书馆中,个性化图书推荐计算结果更加精准,并能够为用户展示不同频次图书信息资源的关联分析结果。个人图书馆功能模块需要提供较多私有属性功能,因此能够对纸质书和电子书籍进行分类管理,协助用户快速查询和统计相关购买订单以及在线试读功能区域。基于协同过滤算法的个性化图书推荐系统,能够为用户制定和完善个人图书馆中的具体功能模块,并对用户业务操作过程进行全程监督,将相关操作数据指标同步到后端数据库管理系统之中。在个人图书馆功能模块中,系统用户还能够将部分书籍进行分类管理,并对所在频道进行重命名操作。尤其在交互各项财务支付功能的过程中,个人图书馆中的相关数据更新频率会越来越高,但是需要适当保留系统用户操作结果,以免直接影响到个人图书馆内部数据信息资源的完整性和一致性。

#### 3.5 系统管理和设置功能

在个性化图书推荐系统中,系统管理和基本设置功能必不可少,因此也能够直接影响到协同过滤技术的实际应用效果。在系统管理和设置功能模块中,系统管理员能够根据不同前端页面的浏览量以及点击率,综合判断项目属性信息以及用户标签是否存在缺失和不足等问题,还需要及时解决数据稀疏矩阵问题以及冷启动问题,并需要对系统平台内部安全数据进行定期审核。在系统管理和设置功能模块中,系统管理员需要对各项用户身份认证信息以及权限分配信息进行集中处理,并需要保证系统前后端数据通信过程的稳定性和安全性,并对存在异常数据交换和共享操作的IP地址进行集中锁定和跟踪处理。

#### 结束语

基于协同过滤算法是个性化推荐中最基础也是应用广泛的算法,传统的基于用户的协同过滤算法存在用户冷启动,推荐热门占比过高,推荐精度不够高等一系列问题。通过计算用户相似度来为相似的学生互相推荐对方没有借阅过的图书是基于用户的协同过滤算法的思想,相似度的计算方法和相似用户之间推荐商品的方式是决定推荐效果的核心因素。

#### 参考文献:

- [1]马鸿健,张耘凡,陈金,郭洪超.高校图书推荐系统设计与实现[J].信息技术与信息化,2021(12):49-52.
- [2]董杨帆.改进协同过滤算法的图书推荐系统设计与实现[J].情报探索,2021(07):46-51.
- [3]张小雷,孙刚,彭余辉.融合时间因素的协同过滤图书推荐算法[J].阜阳职业技术学院学报,2021,32(02):51-54.
- [4]付羽道,王玮珺,教明明,杨伊帆.一种基于协同过滤的图书推荐平台[J].中国科技信息,2021(10):117-118.
- [5]刘建军.用户协同过滤个性化图书推荐算法的改进与研究[J].图书情报导刊,2021,6(01):38-42.

基金项目:海南省省级大学生创新创业训练计划项目(S202013892100);

全国高等院校计算机基础教育研究会计算机基础教育教学研究项目(2020-AFCEC-067)