

在线教育平台的个性化学习资源推荐系统设计和实现

张琳睿, 张 亮

(德州职业技术学院, 山东 德州 253034)

摘要: 为保证平台学习资源推荐的精准性和高效性, 方便学习者快速从海量信息数据中分析和挖掘出所需要的学习资源, 本文在参照在线教育平台的基础上, 设计一款功能完善、实用性强的个性化学习资源推荐系统。首先, 介绍了协同过滤推荐算法相关概念。其次, 完成系统架构和系统数据库设计。最后, 分别设计用户登录、数据采集、数据预处理、数据分析、个性化推荐等多个功能。结果表明: 本文系统具有操作简单、智能高效、推荐精确度高、安全可靠等特点, 完全符合预期设计标准和要求。

关键词: 大数据分析; 个性化学习; 资源推荐系统

中图分类号: TP393

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2024.08.014

在信息时代背景下, 在线学习资源信息呈现出指数型爆炸式增长趋势, 在大量无用信息的严重干扰下, 学习者无法从海量、庞大、复杂的数据中快速筛选自己感兴趣的学习资源, 降低学习者的学习效率和学习兴趣^[1]。而在线教育平台的个性化学习资源推荐系统的设计和应用可以有效地解决以上问题, 该系统将学习者的学习特点和个性化推荐进行充分结合, 确保学习者借助系统可以快速获取有价值且感兴趣的学习资源, 有效地提高学习者的个性化学习体验^[2]。

1 协同过滤推荐算法概述

协同过滤推荐算法作为一种常用的个性化推荐算法, 可以结合用户需求, 进行个性化、智能化推荐。在该推荐算法下, 系统通过获取用户历史浏览行为等数据, 为用户精准推荐相应的学习资源列表, 保证系统推荐结果的精确性和有效性。目前, 该推荐算法被广泛地应用于个性化学习资源推荐系统中, 并取得了良好的应用效果。

2 系统总体设计

2.1 系统架构设计

在 B/S 架构模式应用背景下, 本文将系统架构主要划分为以下几个组成部分。(1) 界面表示层。界面表示层主要用于对程序界面的设计, 借助该表示层, 可以自动调用业务逻辑层封装好的对象方法, 同时, 还能形象、直观地显示和呈现后台处理数据^[3]。运用界面表示层, 可以为用户提供多种页面服务体验。(2) 业务逻辑层。业务逻辑层可以对数据访问层进行直接调用, 然后处理和转换数据访问层所形成的数据信息, 并向界

面表示层反馈和展示最终处理转换结果。业务逻辑层在具体设计时, 要结合学习资源推荐需求, 有效地设计和实现数据采集、数据预处理等多个功能。(3) 数据访问层。该访问层可以直接增、删、改、查系统数据库中的数据, 与系统数据库之间形成良好的交互关系^[4]。借助数据访问层, 可以存储学习资源数据、用户数据、推荐数据等学习资源数据。

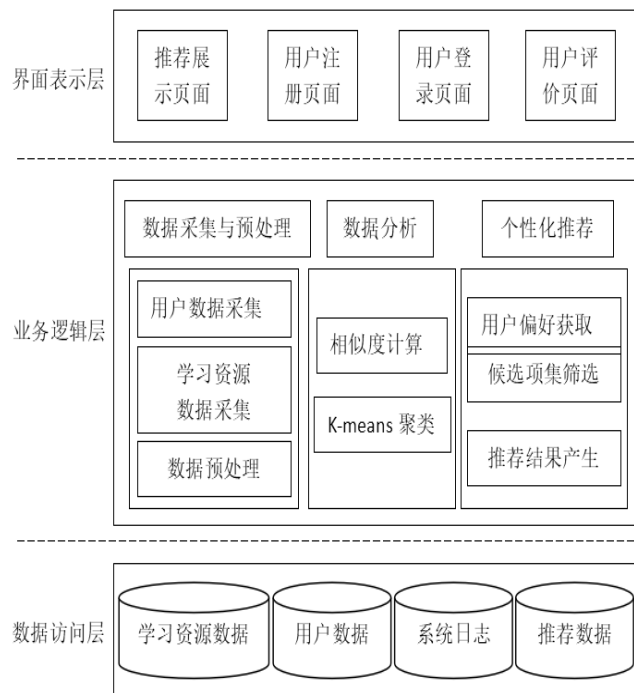


图1 系统架构图

2.2 系统数据库设计

系统数据库设计主要是指结合系统功能需求, 完成对数据库的设计和构建。数据库在管理和存储数据方面发挥出重要作用。本文系统主要选用了以下两种数据库。(1) MySQL 数

数据库。MySQL 数据库作为一种常用的关系型数据库,具有操作简单、健壮快捷等特点,主要用于对基本信息的统一化存储和管理^[5]。(2) MongoDB 文档型数据库。利用该文档型数据库,不仅可以安全存储系统推荐结果,为学习者提供个性化服务体验,保证数据分析等相关学习资源存储的安全性和可靠性。MongoDB 文档型数据库主要包含推荐结果、学习资源、用户聚类结果等多种文档结构。

3 系统功能模块设计

3.1 用户登录功能设计

用户借助该模块,可以向浏览器输入相应的网站地址,此时系统自动进入到登录页面中。用户在登录和访问本文系统之前,需要事先输入用户名、密码,由系统验证用户身份信息是否合法,如果用户名、密码与数据库中所存储的数据完全一致,说明验证通过,用户可成功进入和访问本文系统^[6]。反之,说明验证失败,同时系统弹出警示框“信息输入错误,无法进入系统”。当用户出现遗忘密码时,可以借助邮箱,找回密码。在验证登录页面身份信息时,需要运用 JavaScript 正则表达式,对前台页面进行容错处理,运用 Java 正则表达式,对后台系统进行容错处理,采用双重容错方式,可以保证用户数据的完整性和安全性。

3.2 数据采集和预处理功能设计

运用 Python 语言,获得多种本文系统数据来源,同时还要对网站中的大量学习资源属性、评分等信息进行全面化采集,并对采集好的信息数据进行整合和去重处理,在设计数据预处理模块时,技术人员应严格按照如图 2 所示的数据预处理流程进行设计。(1) 数据清洗。在数据清洗环节,需要对所需要的数据资源进行过滤和筛选,并根据学习资源推荐目标,过滤掉与用户不感兴趣的信息,并保留用户评分、浏览、点击等操作行为相关数据,确保数据清洗工作落实到位^[7]。(2) 数据缺失值填补。在数据集中,数据缺乏一致性和完整性,需要填补数据缺失值。根据学习资源推荐情况,严格遵循数据处理流程,有针对性地填补数值类数据和非数值类数据。其中,在填补数值类数据时,要填补某用户对某项学习资源评分的平均值;在填补非数值类数据时,需要运用众数原理,对所缺失的数据进行有效填补。(3) 数据标准化处理。通过进行数据标准化处理,可以促使数据分布变得更加合理化、集中化,便于后期数据管理和存储工作的有效开展。(4) 数据合并。合并不同维度的多

种数据,合并处理后的单行数据表示学习者的一次学习行为,单行数据主要包含学习者行为信息、学习资源信息、学习者基本信息^[8]。用户数据、学习资源数据经过预处理后,从而形成统一数据格式,这为后期计算工作开展创造了良好的条件。

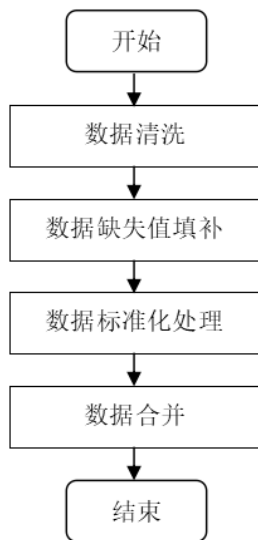


图 2 数据预处理流程

3.3 数据分析功能设计

数据分析功能支持学习者采用聚类处理的方式对相关学习资源进行集中化处理,结合学习者兴趣、偏好一致性,对不同学习者进行分类管理,从而达到聚类处理不同数据信息的目的。常用的数据聚类模式如下。(1) 用户数据聚类。在聚类处理用户数据时,需要选用距离度量、夹角度量两种计算方式,精确化计算不同用户间的相似度。用户数据聚类主要是指将偏好兴趣相似的学习者数据划分为同一种类型,这些数据具有较高的相似度。同时,还要科学调整和控制聚类簇数量,确保其簇数量处于合适的数值范围内。(2) K-means 聚类。聚类为不同学习者提供多种个性化学习方式,具有无监督性,可以向同一簇中划分相似度较高的用户数据,向不同簇中划分不具有相似性的数据。K-means 聚类主要是指在 K 个簇中,通过求解簇中所有值的平均值,可以获得单个簇中的中心位置。

3.4 个性化推荐功能设计

(1) 用户偏好获取功能。该子功能在具体设计时,需要结合学习者的行为信息,构建相应的行为矩阵,并确定数据稀疏性与时间衰减程度之间的影响关系。(2) 候选集筛选功能。在进行候选集筛选期间,需要从海量的学习资源项目中,筛选和挖掘学习者需要且感兴趣的学习资源。在这个过程中,在获取学习者偏好和兴趣的基础上,运用相似度计算模式,对学习资源感兴趣的学习资源进行候选集筛选处理。此外,运用 K-means

聚类分析法，对学习者的相关数据进行聚类处理，确保学习者数据聚集为同一类型，然后，计算出学习者相似度，确定所需要的邻居项目集，结合该项目集，科学预测学习资源评分。个性化推荐流程如图 3 所示。

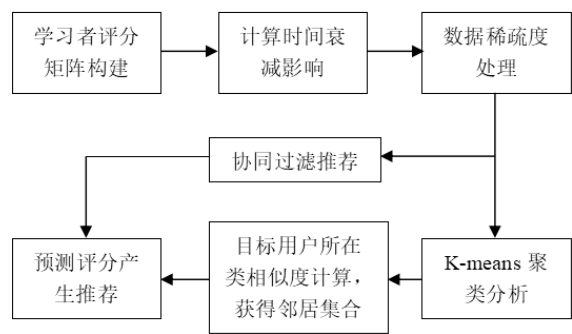


图 3 个性化推荐流程

4 结语

综上所述，本文借助在线教育平台，运用个性化推荐算法，完成对个性化学习资源推荐系统的设计和实现。该系统具有推荐结果准确率高、响应速度快、延迟时间短、操作简单便捷等特点，可以根据学习者的行为特征、学习风格、资源偏好等信息，为学习者精确推荐有用的学习资源，极大地提高学习者的个性化使用体验，完全符合不同用户的个性化学习需求。尽管本文所设计的系统已经取得了良好的应用效果，但仍存在一些需要改进和完善的地方。（1）本文系统在采集用户注册、登录等隐私信息时，会结合这些信息分析和挖掘学习者的兴趣偏好，需要进一步保护学习者隐私信息。（2）需要不断地优化和完善 K-means 聚类协同过滤推荐算法，促使系统推荐准确率更高，只有这样才能保证本文系统设计质量和效果，从而更好地满足学习者个性化学习需求。

参考文献：

[1] 宋莉. 面向在线学习的个性化学习资源推荐系统设计[J]. 兰州工业学院学报, 2023, 30 (04): 85-90.

[2] 马晓丹, 凯丽比努尔·喀依木, 阮昱清, 等. 医学生个性化学习资源推荐系统偏好与其自主学习水平的相关性研究[J]. 中华医学教育探索杂志, 2023, 22 (06): 942-946.

[3] 杨伟, 韩立平. 基于混合机制的个性化学习资源推荐系统研究——以国家开放大学学习网为例[J]. 湖北开放职业学院学报, 2020, 33 (13): 65-66, 69.

[4] 龙虎, 李娜. 基于深度学习的个性化学习资源推荐系统研究[J]. 电脑编程技巧与维护, 2020, (02): 128-130.

[5] 田枫, 李欣, 刘芳, 等. 学习资源个性化推荐系统的学习者模型构建[J]. 教育教学论坛, 2020, (10): 304-305.

[6] 孔令圆, 彭琰, 郑汀华, 等. 面向个性化学习的慕课资源推荐系统开发[J]. 计算机时代, 2021, (07): 46-49.

[7] 孙滨, 程艳艳. 基于深度学习的 Java 课程思政资源个性化推荐系统研究[J]. 信息与电脑, 2023, 35 (06): 17-19.

[8] 董金伟, 施雨晴, 谢柏儒. 基于人工智能的个性化学习资源自适应推荐系统[J]. 信息与电脑, 2021, 33 (15): 166-168.

作者简介：张琳咨（1984-），女，山东德州人，硕士研究生，讲师，主要从事机械设计制造及其自动化研究；张亮（1991-），男，山东泰安人，硕士研究生，助教，主要从事自动控制研究。

项目编号：2022 年度山东开放大学科研发展项目——在线教育学分制下的教学管理实施研究（2022ZXSJ001Y）。