

DOI:10.20033/j.1003-7241.(2026)04-0186-03

# 英语学习资源个性化推荐系统设计与实现

康燕茹

(咸阳师范学院,陕西 咸阳 712000)

**摘要:**为提升英语教学系统的资源推荐准确度水平,为目标用户提供具有较高准确度的学习资料推送服务,并优化学生的英语 APP 学习工具。搭建了协同过滤推荐算法及流程,并以均方根误差(root mean square error, RMSE)和平均绝对误差(mean absolute error, MAE)两项指标判断了推荐算法的准确度水平,在此基础上通过 14 代英特尔 i7 处理器和 Windows10 操作系统整合数字化英语学习资源,设计了基于可外接安卓移动操作系统的英语学习资源个性化推荐系统及其显示工具英语学习 APP,并以推荐模块为例展示了英语学习 APP 操作界面。研究发现,协同过滤推荐算法的推荐结果的平均绝对误差较低且推荐准确度效果比较理想;英语学习资源个性化推荐系统可以协同过滤的方式分析 APP 用户整体行为,且英语学习 APP 界面思路清晰,操作简洁友好,具有一定的应用价值,可推广至其他学科以满足更多学科教学个性化服务需求,从而助力教学水平与质量显著提升。

**关键词:**英语学习资源;推荐系统;协同过滤算法;系统设计;个性化推荐

中图分类号: TP391.3

文献标志码: A

文章编号: 1003-7241(2026)04-0186-03

## Design and implementation of personalized recommendation system for English learning resources

KANG Yanru

( Xianyang Normal University, Xianyang 712000, Shannxi, China )

**Abstract:** To improve the accuracy level of resource recommendation in the English teaching system, provide target users with highly accurate learning material push services, and optimize students' English APP learning tools. This article establishes a collaborative filtering recommendation algorithm and process, and evaluates the accuracy level of the recommendation algorithm using two indicators: root mean square error (RMSE) and mean absolute error (MAE). Based on this, digital English learning resources are integrated using a 14<sup>th</sup> generation Intel i7 processor and Windows 10 operating system, and a personalized English learning resource recommendation system and its display tool, English learning APP, based on an external Android mobile operating system are designed, and the English learning APP operation interface is demonstrated using the recommendation module as an example. Research has found that the average absolute error of the recommendation results of collaborative filtering recommendation algorithms is low and the recommendation accuracy is relatively ideal; the personalized recommendation system for English learning resources can analyze the overall behavior of APP users in a collaborative filtering manner, and the interface of the English learning APP has clear ideas, simple and friendly operation, and has certain application value, and it can be promoted to other disciplines to meet the personalized service needs of more subject teaching, thereby helping to significantly improve teaching level and quality.

**Keywords:** English learning resources; recommendation system; collaborative filtering algorithm; system design; personalized recommendation

提高学习效率是英语教学工作的首要任务之一,随着我国计算机技术和通信基础设施建设的不断发展,数字化的学习方式大大提高了英语学习的便利性。然而,由于英语学习资源与正常文本或图像的数据属性特征存在一定差异,传统的内容推荐系统难以为用户提供符合需求的英语学习资源。孙萍<sup>[1]</sup>提出了一套基于 XML 的英语学习资源协同过滤推荐方法,通过构建用户评分矩阵并以词频向量的形式对英语学习资源进行描述,进而通过衡量向量相似度的方式为用户提供个性化的英语学习资料推荐服务;强薇<sup>[2]</sup>为了解决英语数字资源的个性化推荐结果不准确问题,提出一项基于改进神

经网络算法的英语数字资源推荐方法,将用户行为实施分类处理并形成多个规格一致的时间片,以平均查询频率为标准来观察用户的查询行为特征,显著提升了英语数字资源个性化推荐质量。在现有成果的启发下,研究提出了一项基于位置情境的协同过滤推荐机制,同样取得了较为理想的推荐效果。

### 1 协同过滤推荐算法及其流程

#### 1.1 聚类算法

##### 1.1.1 确定聚类簇数

定义一个含有  $n$  个  $D$  维向量的样本集合  $X = \{x_i\}$ ,  $i =$

收稿日期:2024-06-28;录用日期:2024-07-15

基金项目:咸阳师范学院教学改革研究项目(2023YB57);陕西省教育科学“十四五”规划课题(SGH22Y1419)

作者简介:康燕茹(1977—),女,硕士,副教授,研究方向:英语教学。

引用本文:康燕茹. 英语学习资源个性化推荐系统设计与实现[J]. 自动化技术与应用, 2026,45(4):186-188. (KANG Yanru. Design and implementation of personalized recommendation system for English learning resources[J]. Techniques of Automation and Applications, 2026,45(4):186-188.)

1, 2, ..., n, 将其划分为 k 个聚类簇, 记为  $C = \{C_j\}, j = 1, 2, \dots, k$ 。再为簇  $C_i$  定义一个聚类中心  $\mu_c$ , 则样本集合的聚类中心表达方式为

$$\mu_c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (1)$$

在此基础上, 研究通过簇间平方距离之和 (between-groups sum of square distances, BGSD) 来表示聚类的簇间分散度, 表达形式为<sup>[3-5]</sup>

$$BGSD = \sum_{j=1}^k n_j d(\mu_j, \mu_c)^2 \quad (2)$$

式中,  $n_j$  为第 j 个簇内的样本数量  $d$  表示簇质心到全局质心的欧氏距离。通过簇内平方距离之和 (withingroup sum of square distances, WGSD) 来表示簇内紧密度, 具体形式为

$$WGSD = \sum_{j=1}^k \sum_{x_i \in j} d(x_i, \mu_j)^2 \quad (3)$$

对于一个聚类簇来说, Calinski-Harabasz 的值与聚类效果成正比。通过 WGSD 和 BGSD 两项数值来计算 Calinski-Harabasz, 具体形式为

$$\text{Calinski-Harabasz} = \frac{BGSD}{WGSD} \times \frac{n - k}{k - 1} \quad (4)$$

### 1.1.2 近邻用户选择

在已经获取最优聚类簇的基础上, 查询目标用户所属的簇及其近邻用户, 操作步骤如下: 1) 提取当前聚类结果的中心位置坐标; 2) 计算各个聚类中心和目标用户之间的欧式距离, 并以由小到大的顺序对用户进行排列; 3) 将目标用户纳入至欧式距离最小的聚类簇<sup>[6-8]</sup>; 4) 计算目标用户与所在聚类簇中全部用户的欧式距离, 并以由大到小的顺序对用户进行排列; 5) 提取出后序列前 50 名用户并将其设定为目标用户的近邻用户。

## 1.2 协同过滤推荐

### 1.2.1 计算隐形权重

从用户对于英语教学资源的访问次数和时长两方面出发来反映偏好状况, 用户时长兴趣度的表达方式为

$$T(u_{si}) = \begin{cases} 0, & t < 30 \\ \frac{t(u_{si})}{300}, & 30 \leq t \leq 300 \\ 1, & t > 300 \end{cases} \quad (5)$$

式中,  $t$  为用户浏览某项英语教学资源的时间, 时间区间范围为 (30, 300)。用户访问兴趣度的表达方式<sup>[9-11]</sup>为

$$R(u_{si}) = \frac{u_{si}}{\sum_{i=1}^N u_{si}} \quad (6)$$

式中,  $N$  代表英语教学资源的总数量, 分子为用户  $u$  在位置情境  $s$  中点击进入英语教学资源  $i$  界面的次数, 分母为用户  $u$  在位置情境  $s$  中的总点击次数。在实际应用中, 研究将访问兴趣和时长兴趣度两项指标的权重均设置为 0.5, 则用户间的皮尔逊相似度计算方法为

$$P(u_{si}) = 0.5 \times T(u_{si}) + 0.5 \times R(u_{si}) \quad (7)$$

### 1.2.2 预测评分

预测目标用户对某项英语教学资源的评分为

$$\hat{r}_{uj} = \mu_{u(u,v)} + \frac{\sum_{v \in p_u(j)} \text{Sim}(u,v) \cdot s_{vj}}{\sum_{v \in p_u(j)} |\text{Sim}(u,v)|} = \mu_{u(u,v)} + \frac{\sum_{v \in p_u(j)} \text{Sim}(u,v) \cdot (r_{vj} - \mu_{v(u,v)})}{\sum_{v \in p_u(j)} |\text{Sim}(u,v)|} \quad (8)$$

式中,  $r_{ij}$  为用户  $v$  对资源  $j$  的评分;  $\hat{r}_{uj}$  为用户  $u$  对资源  $j$  的预测评分;  $p_u(j)$  为目标用户  $u$  的近邻用户集合;  $\text{Sim}(u,v)$  为用户  $u$  与用户  $v$  之间的皮尔逊相似度<sup>[12-15]</sup>。

### 1.2.3 算法操作流程

协同过滤推荐的具体操作流程如下: 1) 获取数据样本; 2) 对样本数据集进行位置聚类处理; 3) 基于目标用户提取出 50 名近邻用户; 4) 计算各邻近用户与目标用户之间的皮尔逊相似度, 并以由小到大的顺序对用户进行排列, 将序列后面  $N$  个用户设定为目标用户的相似用户<sup>[16-17]</sup>; 5) 基于相似用户对当前英语教学资源的评分来预测目标用户对于当前资源的评分; 6) 将预测评分值较高的英语教学资源推送给用户。

## 1.3 算法测试

研究采用 Foursquare 数据集对上述算法的有效性进行测试, 通过均方根误差 RMSE 和平均绝对误差 MAE 来判断推荐算法的准确度水平, 所得到的测试结果如图 1 所示。根据图 1 可知, 当算法所提取的相似用户数量为 5 时, 推荐结果的平均绝对误差 MAE 达到 0.342 的最低水平, 均方根误差 RMSE 值与相似用户数量为 4 时相近, 因此设定相似用户数量为 5。

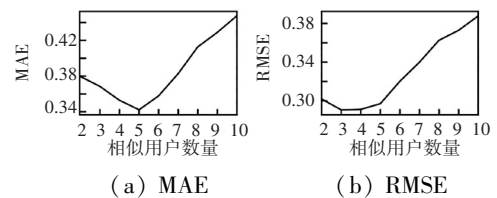


图 1 不同相似用户数量下的推荐误差

Fig. 1 Recommendation error under different numbers of similar users

## 2 个性化推荐系统设计

### 2.1 总体架构设计

英语学习资源个性化推荐系统设计的总体架构设计方案如图 2 所示。根据图 2 可知, 该架构由数据层、逻辑层和应用层所组成。其中数据层负责存储用户在该系统内的行为数据以及其余系统资源; 逻辑层内置有协同过滤推荐算法的基本程序, 负责对数据进行计算; 应用层负责实现推荐系统与用户之间的信息交互, 提供终端服务。

### 2.2 数据库设计

英语学习资源个性化推荐系统中的 SQL 数据库中存储有推荐资源信息、用户基本信息以及用户学习资源信息等数据, 以推荐资源信息为例, 该数据实体设计方案如表 1 所示。

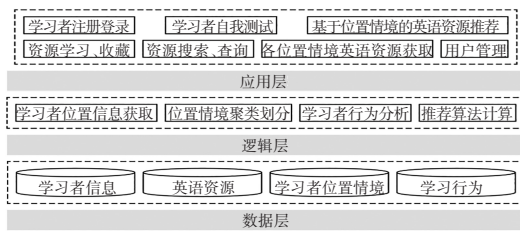


图2 推荐系统总体架构

Fig. 2 Overall architecture of recommendation system

表1 推荐资源信息表

Tab. 1 Recommended resource information table

字段名称	字段大小	字段类型	是否为主键	是否为空
Item_keyword	100	Char	否	否
Places	100	Char	否	否
Id	20	Int	是	否

### 2.3 构建英语资源库

将人教版《现代大学英语》1 作为教学资料建立英语资源库,经过可视化处理的英语教学数字资源库如图 3 所示。

locationID	resID	mane	standard	introduce
1	1	backboard	英 ['bækbɔ:rd]	n.托板; 垫板; 脊椎矫正板; 篮板
1	2	jersey	英 ['dʒɜ:zi]	n.球衣; 针织长袖衫; 泽西种乳牛; (jer)
1	3	shoot	英 [ʃu:t]	v.射中; 急速移动; 射门; 投篮; 将...射
1	4	arena	英 [ə'ri:nə]	n.场地; 活动场所; 体育场
1	5	Record sheet	英 ['rekɔ:d] [ʃi:t]	n.记录表; 成绩单
1	6	overtime	英 ['əʊvətaɪm]	n.加班; 加班时间; 加班费; 加班酬金; ;
1	7	forward	英 ['fɔ:wəd]	n.前锋; 期货协议。v.转递; 促进; 推进;
1	8	center	英 ['sentə]	n.中心; 中锋; 心; 集中之处; (Centre)
1	9	block	英 [blɒk]	v.堵塞; 阻塞; 盖帽; 压在; 用木楔给
1	10	assist	英 [ə'sɪst]	n.桥; 起联络作用的事物; 桥梁; 纽带;
2	1	library	英 ['laɪbrəri]	n.图书馆; 书房; 书斋; 系列丛书; 图书馆

图3 英语资源库部分数据

Fig. 3 Partial data of English resource library

### 2.4 系统功能实现

英语学习资源个性化推荐系统的交互设计部分由注册登录模块、主页模块、推荐模块以及个人中心模块所组成,系统前后端开发语言为 Java,后端采用 jdbc 和 Servlet 编程,前端采用 Android 开发,系统采用 C/S (Client—Server) 架构模式。硬件环境为英特尔®酷睿™i7 处理器 14650HX (30 M 高速缓存,5.20 GHz),外接一部分安卓手机和处理器主机;软件环境为 Windows10 操作系统、Tomcat9.0 服务器主机系统、Navicat Premium 15 可视化操作软件、MySQL5.7 数据库。以实时推荐模块为例,该模块下的两个操作界面如图 4 所示。



图4 推荐模块操作界面

Fig. 4 Recommended module operation interface

## 3 结论

本文介绍了英语学习资源个性化推荐系统设计的基本思路与实现策略。具体阐述了聚类算法和近邻用户选择两项数据处理流程在协同过滤推荐中的应用方法。经试验分析发现,该算法选所给出的推荐结果的平均绝对误差较低,推荐准确度效果较为理想。在系统设计方面,研究基于英特尔®酷睿™i7 处理器 14650HX 和 Windows10 操作系统平台对人教版《现代大学英语》1 教材内容进行了数字化整合,进而建立起了一套应用于安卓移动操作系统的英语教学 APP,并以推荐模块为例展示了该 APP 的操作界面。该 APP 界面思路清晰,操作简洁友好,具有一定的应用价值。

## 参考文献

- [1] 孙萍. 基于 XML 的英语学习资源协同过滤推荐方法[J]. 信息技术, 2023(10):118-122.
- [2] 强薇. 基于改进神经网络算法的英语数字资源个性化推荐方法[J]. 中阿科技论坛, 2023(10):90-94.
- [3] 刘慧, 纪科, 陈贞翔, 等. 结合图卷积神经网络和集成方法的推荐系统恶意攻击检测[J]. 计算机科学, 2024, 51(增刊1):952-960.
- [4] 梁建春. 基于用户画像的图书馆个性化推荐服务系统建设[J]. 河南图书馆学刊, 2024, 44(5):79-82.
- [5] 李晶晶, 赵勤. 一种基于知识图谱的用户多偏好推荐系统[J]. 上海师范大学学报(自然科学版中英文), 2024, 53(2):195-204.
- [6] 李宁, 张亮. 基于联邦学习的个性化推荐系统研究[J]. 科技创新与生产力, 2024, 45(4):27-30.
- [7] 贾云洁. 基于个性化学习资源的推荐系统分析[J]. 集成电路应用, 2024, 41(4):208-209.
- [8] 肖自力. 智慧图书馆中基于人工智能的个性化阅读推荐系统设计实施策略[J]. 兰台内外, 2024(10):70-72.
- [9] 刘勇, 刘菲, 蒙杰. 基于 ElasticSearch 的科技服务推荐系统设计与实现[J]. 甘肃科技, 2024, 40(3):59-64.
- [10] 王小林. 基于协同过滤算法的信息技术课程资源推荐系统设计与应用[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(5):254-256.
- [11] 李亚奇, 万岩. 基于多维度特征融合的图卷积网络推荐系统[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(6):5-9.
- [12] 彭丽. 基于关联规则数据挖掘技术的图书阅读推荐系统[J]. 无线互联科技, 2024, 21(4):105-107.
- [13] 薛丽香, 巨筱. 基于云计算的线上商品智能推荐系统设计与应用[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(4):112-114.
- [14] 刘大伟. 基于局部贪心搜索的个性化旅游线路自动生成系统[J]. 自动化技术与应用, 2024, 43(11):115-119.
- [15] 钟亚妹, 薛慧丽. 基于深度哈希算法的学生画像个性化推荐系统的设计与实现[J]. 河北省科学院学报, 2024, 41(1):39-45.
- [16] 叶佩. 基于 MVC 框架的英语在线学习资源管理系统[J]. 自动化技术与应用, 2024, 43(4):89-92.
- [17] 申天资, 段红喜. 智慧校园中基于大数据的学生课程推荐系统设计[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(3):254-256.