

面向智慧教育的 Python 学习视频推荐系统开发与应用研究

Research on the Development and Application of Python Learning Video Recommendation System for Smart Education

柴昭甲*, 乔玉飞

上海外国语大学语言科学研究院

* chaizhaojia0905@163.com

【摘要】 随着 Python 编程语言的普及, 其相关的学习视频资源增长迅速, 学习者难以快速定位并选择符合自身需求的个性化学习资源。个性化学习系统作为智慧教育领域的重要组成部分, 为缓解这一问题提供了具体的解决方案。因此本研究将基于协同过滤推荐算法, 设计和开发面向智慧教育的 Python 学习视频推荐系统, 并基于技术接受度模型编制问卷, 从感知有用性、感知易用性和使用意愿三个方面对平台的应用进行了初步的评估与验证。研究结果表明, 从用户视角出发, 该系统应用效果良好, 能够有效提升视频推荐效率和准确性, 从而促进编程学习效率, 该结果为系统的后续迭代优化与大规模推广应用提供了依据与参考。

【关键词】 智慧教育; Python 学习; 个性化推荐系统; 系统设计; 系统开发与应用

Abstract: With the popularity of the Python programming language, its related learning video resources grow rapidly, and it is difficult for learners to quickly locate and choose personalized learning resources that meet their own needs. As an important part of intelligent education, a personalized learning system provides specific solutions to alleviate this problem. Therefore, our research designed and developed a Python learning video recommendation system for smart education based on a collaborative filtering recommendation algorithm, and prepared a questionnaire based on the technology acceptance model. The application of the platform is preliminarily evaluated and verified from three aspects: perceived usefulness, perceived ease of use, and use intention. The research results show that from the user's perspective, the system has a good application effect, which can effectively improve the efficiency and accuracy of video recommendation, thus promoting the efficiency of programming learning. The results provide a basis and reference for the subsequent iterative optimization and large-scale promotion of the system.

Keywords: smart education, Python learning, personalized recommendation system, system design, system development and application

基金项目: 2025 年四川省社会科学重点研究基地数字文化与传媒研究基地项目“多源数据融合驱动的高校网络舆情智能监测及治理路径研究”(编号: SC25DCM04); 上海外国语大学 2025 年大学生创新创业训练计划项目“面向智慧教育的 python 学习视频推荐系统设计与开发”(编号:X202510271153)。

1. 前言

Python 作为一种简洁、高效且功能强大的编程语言, 在全球范围内迅速普及。然而, 目前 Python 编程学习者面临着诸多痛点。一方面, Python 知识体系庞大且复杂, 初学者往往难以把握学习路径, 在海量的教育资源中往往难以快速、精准地找到符合自身学习需求和水平的内容(左磊, 2025)。同时, 现有的 Python 学习视频以静态数字资源为主, 缺乏交互性与动态性, 学习内容不能有效地匹配学生的知识水平和认知发展需要(张学飞, 张丽萍, 闫盛, 等, 2025), 未能实现个性化的视频推荐和精准教学(张勇, 杨进才, 2021)。另一方面, 不同学习

者的基础、学习能力和学习目标差异较大，而传统的教学资源和学习方式往往难以满足这种个性化的学习需求（吴国栋,刘旭旭,毕海娇,等, 2024）。

随着信息技术的迅猛发展，智慧教育借助大数据、人工智能等先进技术，能够为学习者提供更加个性化、智能化的教育服务（王丹丹,孙博文,徐汉川, 2021）。个性化推荐系统作为解决上述问题的有效手段，在教育领域具有巨大的研究价值。它能够通过对学习者的学习行为数据、兴趣偏好、知识掌握程度等多维度信息的深入分析，为每个学习者量身定制个性化的学习资源推荐方案。

基于上述 Python 编程学习中出现的问题以及个性化推荐系统的特点，本研究设计并开发了面向智慧教育的 Python 学习视频推荐系统，为编程学习者提供 Python 知识点视频学习与个性化推荐服务。系统通过对 Python 学习视频课程资源整合，并按照知识点进行自动分类，方便用户按需查找与学习，节省时间与精力。同时，为验证系统使用效果，本研究基于技术接受度模型编制问卷，根据用户反馈结果初步验证了系统有效性。

2. 相关研究

信息推荐领域主要有以下三种常用的推荐算法：协同过滤推荐算法、基于内容的推荐算法和基于社交网络推荐算法（石媛,2020）。在教育领域中，柯秀文（2018）基于协同过滤技术设计了在线课程推荐系统，主要通过对邻居集在线课程的评分进行比较，从而把预测值较高的课程推荐给目标用户。协同过滤是个性化推荐系统中最常用的算法之一，最早由美国明尼苏达州大学学者 Paul Resnickz（1994）提出，其核心思想是基于用户的历史行为数据来寻找相似的用户或物品，从而实现有针对性的个性化推荐。协同过滤算法可以分为两类：基于用户的协同过滤（UserCF）和基于物品的协同过滤（ItemCF）。因此，本研究主要对两种算法分别进行评估，选择最优算法进行 Python 学习视频推荐模型的构建。

3. 系统需求分析与总体设计

3.1. 系统需求分析

本系统主要是为面向智慧教育的 Python 编程语言学习者提供 Python 学习视频推荐服务，满足学习者的课程学习、个性化学习视频推荐、学习视频资源查询和学习路径规划等需求。同时，系统能够正常运行与管理者的参与密不可分，因此还需为管理者提供各类资源管理服务。基于上述要素，结合前期用户需求调研结果，系统设计主要包含用户管理、权限管理、视频资源管理、推荐引擎、学习路径规划和统计分析等功能。

3.2. 系统总体设计

通过对系统需求进行分析，本文将系统结构分为三层，分别为表示层、服务层和数据层，层与层之间相互衔接，保证用户能够和系统进行正常数据交互。数据层主要存储用户数据和资源数据信息，服务层则为用户提供各项服务，表示层的作用是将 Python 学习视频资源信息展示出来，以便其他层可以理解和处理数据。系统总体架构图中每层的具体作用如下：

4. 系统开发与测试

4.1. 系统开发环境

本系统是在 64 位 Windows 10 系统下，使用 IntelliJ IDEA 和 PyCharm 集成开发工具进行本文系统的开发，其中系统使用的后端开发框架为 Spring Boot 框架，持久层使用 Apache Mybatis 框架，系统后端相关功能模块代码使用 Java 语言在 IntelliJ IDEA 中进行编写，个性化视频推荐算法代码使用 Python 语言在 PyCharm 集成开发工具中进行编写与测试。前端页

面使用 Element UI 框架和 Vue 框架进行展示, 同时前端与后端的数据通信也采用 Vue 技术, Python 学习视频资源信息和用户各种历史行为数据存储到 MySQL 数据库中。系统主要开发的硬件环境为 Intel(R) Core(TM) i7-8550U@CPU 1.80GHz 1.99GHz CPU; 8.0GB 内存; 500.0GB 磁盘; 软件环境为 Java JDK 11.0.4; MySQL 5.5.40; python 3.8; node v18.15.0。

4.2. 推荐算法评估

由于本研究的重点在于构建 Python 学习视频资源的个性化推荐模型, 因此本研究设置了相关实验, 所采用的数据集为系统生成的数据集, 其中包括 30 个用户的 1745 条使用记录, 327 个学习知识点, 3481 条 Python 学习视频资源。本研究采用两种不同的推荐算法进行模型构建: 基于物品的协同过滤算法、基于用户的协同过滤算法。对推荐算法的结果进行评估时, 将数据库中用户行为数据的 70% 作为训练集, 30% 作为测试集, 并通过衡量推荐算法性能的指标——精确率 (Precision)、召回率 (Recall)、综合评价指标 F1 值来进行算法结果对比, 实验所得结果如表 1 所示。

表 1 Python 学习视频推荐模型指标

Algorithm	Precision	Recall	F-Score
基于用户协同过滤算法	0.631	0.105	0.219
基于物品协同过滤算法	0.712	0.223	0.340

根据上述结果可以看出, 基于物品的协同过滤算法结果优于基于用户的协同过滤算法结果, 准确率、召回率和 F 值均有一定提升, 这可能是源于 Python 学习视频的特性, 如知识点间存在逻辑依赖、视频的知识标签 (难度、知识点类型) 相对稳定。同时, 基于物品的协同过滤算法在知识点连贯性建模上的优势, 以及冷启动友好性的技术特性, 证明其能更全面覆盖用户所需的学习资源, 这对避免知识盲区的 Python 学习目标至关重要。

4.3. 系统功能实现

本系统的核心功能是为 Python 学习者进行学习视频的推荐, 并提供个性化学习路径, 因此, 接下来将对两个关键模块进行阐述,

(1) 推荐引擎模块

在进行 Python 学习视频推荐时分为两种情况, 一种是新用户推荐, 另一种是老用户推荐。在系统中, 判断新老用户的标准是查看用户是否存在学习记录。

1. 新用户冷启动推荐。在用户进行登录时, 系统首先会根据用户登录时提交的用户名在用户信息表中查找用户编号, 之后通过 `Runtime().getRuntime().exec()` 方法将用户编号传入到推荐算法中, 为用户生成推荐内容, 最后将推荐结果保存到数据库中。在推荐算法中为了解决新用户冷启动问题, 采用基于学习视频热度推荐的方法。根据信息统计每个视频被学习的次数, 视频按照被学习的次数进行排序, 将排名前 8 的视频进行冷启动推荐。

2. 老用户学习视频推荐。老用户登录时, 系统首先会获取用户编号, 并根据用户编号查询用户的历史行为数据, 如果用户历史学习记录不为空, 则将查询到的用户行为数据输入到基于物品的协同过滤算法推荐模型之中, 挖掘用户的学习偏好, 并预测用户对学习视频的兴趣程度, 将兴趣列表中评分值排名靠前的 8 个知识点的高评分视频资源推荐给用户, 实现个性化的学习视频推荐。如果用户学习知识点个数为零, 则转到用户冷启动推荐模型, 为用户进行基于知识点的热门视频学习推荐。在推荐的知识点视频资源中, 用户可以点击知识点视频链接进行观看学习, 也可以对视频资源进行点赞、收藏、评分等操作。

推荐引擎将基于 Python 学习视频资源, 根据 Python 知识点的难易程度将视频推荐分为三类: 强化推荐、进阶推荐和入门推荐, 并生成不同的推荐权重值, 以便为新老用户进行推送。具体的界面如图 1 所示。



图1 Python学习视频推荐界面

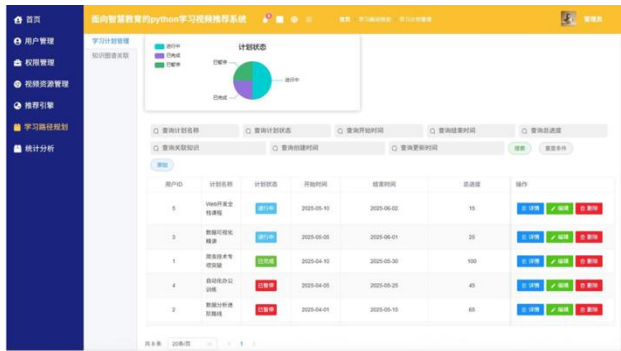


图2 Python学习路径规划界面

(2) 学习路径规划

学习路径规划功能主要是根据 Python 知识点的关联关系,将生成的学习路径可视化为学生具体的学习阶段和顺序,从而为学生学习相关知识提供可靠支持。系统将通过 Python 学习视频资源进行整合,并根据用户的学习需求和行为为用户提供不同的学习计划,如数据可视化精讲、爬虫技术专项突破、自动化办公训练和数据分析进阶路线等,每个部分都会包含相关的 Python 知识点视频。同时,对每个学习计划的状态进行可视化展示,以图表形式直观展示学习计划的状态分布,如“进行中”、“已完成”、“已暂停”等,具体的界面如图2所示。

5. 平台使用效果分析

5.1. 问卷设计

本研究将技术接受度模型(TAM)作为核心理论框架,以评估 Python 学习者对该平台的使用意愿,本研究综合参考了 Dai 等人(2020)编制的成熟量表,并结合 Python 学习的具体情境进行了适应性改编。问卷的调研对象设定为具备一定 Python 编程经历的学习者。通过问卷星平台发放并回收,共获得 67 份有效问卷。本研究采用 SPSS 24.0 软件对问卷数据进行信效度检验,所用问卷信度与效度指标均达到要求,可用于后续分析。

5.2. 系统应用效果分析

本研究继续对问卷数据进行描述性统计分析,以深入了解各个变量的特征与关联。在感知有用性方面,平均值为 4.126(标准差=0.811);在感知易用性方面,平均值为 4.045(标准差=0.729);使用意愿的平均值在三个维度中最高,达到 4.372(标准差=0.736)。此结果初步验证了系统设计的有效性,结合主观题中的用户调查结果可以看出,平台推荐的学习视频能够有效满足用户需求,符合用户的认知发展规律,达到了技术接受度模型的理论预期。同时,有用户提出增加知识图谱、优化学习路径规划描述等方面建议,为平台后续的改进与推广应用提供了有力支持。

6. 结语

随着编程学习越来越受到人们的关注,对于学习资源个性化推荐的需求也随之增长。本研究基于智能化的推荐算法开发面向智慧教育的 Python 学习视频推荐系统平台,使其具有智能化视频资源推荐与个性化学习路径规划功能。分别使用不同的协同过滤推荐算法,选择效果最佳的算法进行模型构建。结合用户使用平台的调查数据,该平台能够根据用户信息与行为,推荐针对性的 Python 学习视频资源,并提供相应的学习路径规划,具有较好的用户体验,功能设计合理,能够为用户的编程学习和编程能力提升提供支持与帮助。

目前,该系统开发依旧存在较多需要改进和完善的地方。在后续的研究中,将会继续优化算法,提升推荐效率和准确率,并根据用户的实际体验与反馈,不断优化用户界面,提升

系统的易用性。同时,将继续挖掘 Python 知识点之间的关系,引入知识图谱和深度学习技术来构建知识点关系图谱,给用户营造更好的编程学习体验。

参考文献

- 柯秀文.(2018).基于协同过滤技术的线上课程推荐研究.智能计算机与应用,8(03),185-187.
- 石媛.(2020).个性化推荐算法综述.智能计算机与应用,10(08),110-112.
- 王丹丹,孙博文 & 徐汉川.(2021).一种以学习者为中心的智慧教育模式设计.智能计算机与应用,11(07),129-133+137.
- 吴国栋,刘旭旭,毕海娇,范维成 & 涂立静.(2024).基于元学习个性化推荐研究综述.计算机工程与科学,46(02),338-352.
- 张学飞,张丽萍,闫盛,侯敏 & 赵宇博.(2025).知识图谱与大语言模型协同的个性化学习推荐.计算机应用,45(03),773-784.
- 张勇 & 杨进才.(2021).基于学科知识图谱的高校教学模式研究.计算机教育,(06),141-144.
- 左磊.(2025).基于 OBE 理念的 Python 编程与实践课程教学设计.集成电路应用,42(04),160-161.
- Dai, H. M., Teo, T., Rappa, N. A., & Huang, F. (2020). Explaining Chinese university students' continuance learning intention in the MOOC setting: A modified expectation confirmation model perspective. *Computers & Education*, 150, 103850.
- Sarwar B, Karypis G, Konstan J, et al. (2001). Item-based collaborative filtering recommendation algorithms[C]//Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web. 285-295.
- Resnick P. (1994) GroupLens : An open architecture for collaborative filtering of Netnews[P]. Computer supported cooperative work.