

面向现代学徒制的智能学生管理信息系统的设计与实现

柳青, 韦雅曼, 张震华, 莫名韶

(南宁职业技术学院智能制造学院, 广西 南宁 530008)

✉15054660@qq.com; yamanwei@qq.com; zhang.zhenhua@qq.com; 157345791@qq.com



摘要: 目前高校普遍采用学生管理信息系统对学生开展日常和教学管理, 此类常规管理系统仅具有简单的数据记录和查询功能, 现代学徒制是日渐兴起的新型人才培养模式, 现有信息系统不能满足新模式对学生学情全面、动态化的管理需求。本文研究设计的信息系统开发主要使用Python语言, 并应用机器学习算法实现对学生学情变化的智能判别和推送, 从而有助于教育者及时掌握和纠偏学生的学习行为。

关键词: 现代学徒制; 学生管理; 信息系统

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A

Design and Implementation of Intelligent Student Management Information System for Modern Apprenticeship

LIU Qing, WEI Yaman, ZHANG Zhenhua, MO Mingshao

(School of Intelligent Manufacturing, Nanning College for Vocational Technology, Nanning 530008, China)

✉15054660@qq.com; yamanwei@qq.com; zhang.zhenhua@qq.com; 157345791@qq.com

Abstract: At present, student management information systems are widely used for daily students and teaching management. This kind of systems only offers simple functions of data record and inquiry, which cannot meet the overall and dynamic management needs of the new modern apprenticeship model. This paper proposes to develop an information system, using Python and machine learning algorithms to realize intelligent judging and push notification of students' learning state. This system helps education providers to have a better understanding of students' learning and makes their learning experience improved in time.

Keywords: modern apprenticeship; student management; information system

1 引言(Introduction)

计算机软件技术和网络技术的发展使得高校的信息管理系统得到快速的迭代, 各种各样的学生管理系统的成为教师们处理各种日常教务管理工作的得力助手。我国高等教育的人才培养方式也在不断更新, 当前, 现代学徒制人才培养模式的推广, 给高校传统教学管理手段和系统带来了变革的需求。现代学徒制的特点是学校与企业成为育人双主体, 校园的人文素养教育与岗位职业技能训练双线开展^[1]。学生行为的时间空间不再局限校园中, 教学手段变得丰富, 教师组成更为多样, 成绩类型和教学质量评价方式更为复杂, 传统的数据记录型学生信息管理系统已经不能够满足对学生信息的全面掌握。

近年来, 随着Python等编程语言的广泛应用, 机器学习

算法在各行业数据处理和信息挖掘及理解方面得到了实践和推广。将机器学习算法应用于现代学徒制学生日常教学、生活管理的数据上, 构建智能化学生信息管理系统, 通过收集、处理学生多种活动数据, 利用教师和师傅的过程性评价经验, 实现发出预警信息, 使学生获得及时和必要的关注和引导, 改善因材施教的教育效果^[2]。

2 KNN算法简介(Brief introduction to KNN algorithm)

KNN(k-Nearest Neighbor, k-近邻)分类算法是机器学习中重要和流行的算法之一。相对其他复杂算法, 其工作原理表述简洁, 工作机制易于理解。在KNN算法运行的过程中, 通过计算测试实例与训练集中每个样本的距离度量, 选取训练集

中与测试实例距离最近的k个样本进行属性分析与分类预测^[3]。

KNN算法的核心思想是：物以类聚，人以群分。KNN算法对一个样本的分类判断主要靠该样本周围有限的最近邻的k个样本的类别属性，因此对于类域的交叉或重叠较多的待分样本集来说，KNN方法较其他方法具有优势^[4]。针对训练样本各分类数量的不平衡问题，可以通过调整k值及采用权值(与所需预测样本距离越小的邻居样本权重越大)的方法来改进。

常规的学生管理系统仅仅具有对各类数据和信息的收集和查询功能，现代学徒制学生活动更为多样、行为数据信息丰富，为辅助学校教师、企业导师定性掌握与预判学生学情，使用KNN算法来对学生数据信息实施分析及预判是一种有效途径。

3 系统设计(System design)

3.1 系统软件架构

基于Python+PyQt5+MySQL的软件组合架构进行系统的开发与实现。

Python作为一种支持快速开发的脚本语言，可移植性强、可扩展性强，Python具有脚本语言中最丰富和强大的类库，覆盖了文件I/O、GUI、网络编程、数据库访问、文本操作等绝大部分应用场景^[5]。完善的软件生态使其在人工智能、数据处理、前后端开发等业务中有着广泛的应用。

PyQt5是跨平台的图形用户界面应用程序框架Qt的Python语言实现，是最强大的GUI库之一。它继承了Python语言简单易实现的特点，可以实现各类如窗体、表格、文本、图像等功能的界面效果。

MySQL是一个开放源码的小型关联式数据库管理系统，因其体积小、速度快、成本低和可靠性好、支持多种编程语言和平台、易于管理等优点成为最常用的数据库之一，广泛应用于小型企业或者组织中的小型数据管理系统^[6]。

3.2 系统功能设计

现代学徒制学生管理智能信息系统的功能主要体现在对现代学徒制学生学习情况的多样相关数据收集整理及基于数据开展学生学情分析上。系统通过连接一部分有访问权限的校内其他信息系统，如教学成绩管理系统、上课考勤系统、图书借阅信息系统等并自动获得部分学生的基本信息、学习成绩等信息数据，同时，另外一部分人工收集或其他非网络系统的导出数据，如企业实践考勤、企业实操成绩、日报周报评价等可通过系统的上传及自动化、规范化整理后在后台数据库中进行更新和保存，学校教师和企业导师可以随时在系统上查看学生最近学习表现的各类成绩、表现评价等数据，系统通过机器学习算法对更新后的数据进行学情分析和预判预警，提醒教师导师们需要重点关注的学生。

系统根据功能划分主要可分为三大功能模块：

模块一：数据收集模块。定时自动更新收集校内其他信息系统上的学生有关数据，收集由其他系统导出的数据或者是人工收集按指定格式如csv、excel等保存的数据，收集由学生、老师、导师各自填入的数据，如学生问卷调查、测验实操成绩、违纪记录等。

模块二：常规学生管理模块。提供现代学徒制学生分班管理、企业信息岗位信息管理、病事假审批管理、理论课程实操

实践课程管理、学生反馈信息管理等功能，并可对各管理信息依据权限进行增删改的操作。

模块三：学生学情智能化分析模块。教师根据集体商议结果可对已有数据样本进行人工分类判别和标签设定、KNN算法参数设置等操作。数据库数据每次更新后自动开启学情智能化分析，并将结果推送给指定教师和导师。

不同级别和类型的用户拥有对不同内容的查看和修改权限，限定和确保现代学徒制学生个人隐私、成绩的信息的知晓范围。系统整体功能设计模块如图1所示。

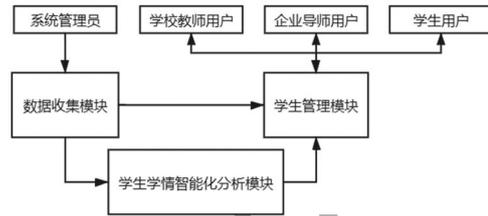


图1 系统整体功能设计模块图

Fig.1 Overall function design of the system

4 数据库设计(Database design)

系统数据库的设计关系到整个系统的顺利运行，依据系统各功能模块的需求设计对应的数据表存储所需数据，并且以合适的字段和数据类型存储系统运行所需的数据有利于系统的高效运行与后续功能扩展。根据系统各个模块的功能需求来设计数据库的关系型数据表的字段、存储类型和字段长度，在本系统中，为了便于后续使用KNN算法及后续可能开发引入的其他机器学习算法进行运算，采用了数据类型设置的存储技巧。即多个字段数据类型都采用了int整型，除了必须以文字描述的信息，大部分数据都预先给予分类，以数字量的形式对应表述现实生活数据的不同含义和类别。如学生信息数据表中的字段“性别”：用0和1指代“男”和“女”；企业实践课程信息数据表中的字段“实操难度等级”用5、10、15指代“容易”“一般”“较难”等。

本系统使用Python数据库操作模块pymysql对MySQL数据库进行操作，应用模块提供的字面化指令可以便捷地对数据库进行操作。

5 系统功能实现(System function realization)

5.1 用户管理

根据系统所涉及的事务和人员，将用户分为系统管理员、学校教师用户、企业导师用户和学生用户。不同类型的用户拥有的系统使用权限等级和范围有所不同。管理员拥有最高级别和最大范围的系统应用权限，包括所有的其他用户及其权限和所有信息的增删改查的操作权限。其他用户拥有对所辖事务信息的管理权限。系统用户登录界面如图2所示。



图2 系统登录界面

Fig.2 Login interface

5.2 学生校内活动管理

学生校内活动管理主要由学校的教师用户实施。教师用户分为班主任教师和任课教师，他们的权限也因分工而不同，班主任教师的主要管理范围在班级学生的基本信息、活动通知、课程学分、宿舍进出、图书借阅等第二课堂成绩在内的日常行为活动管理方面，任课教师的主要管理范围在课程成绩、作业、考勤、教学交流、讨论反馈、课程资源阅读等教学相关的信息管理方面。班主任的管理首页如图3所示。



图3 班主任管理界面图

Fig.3 Headmaster manage interface

5.3 学生企业实践管理

学生的企业实践管理模块是整个系统的重点模块，主要由企业导师用户进行管理。企业导师可以通过系统管理学生的部门工号、住宿、分班分组、跟岗顶岗岗位、组长师傅分配、实践课程等信息。并可对现代学徒制学生在企业中的安全检查、每日表现、规范行为、实操成绩、考勤纪律等各种实际表现给出成绩并录入，累计学生在企业实践学习阶段的过程性、细节化成绩数据。为学生学情分析模块提供充足数据。



图4 企业导师管理主界面

Fig.4 Enterprise tutor manage interface

5.4 学情智能信息分析功能

学情智能分析模块是整个系统的特色功能模块，主要用于不定时自动分析学生相关的各项数据，与历史经验数据结合做机器学习算法的运算，得出学生学情分析结果，将变动结果及时推送到学校教师和企业导师等教育工作、管理者的主页面，实现预判和预警的作用，便于后续采取有针对性的教学、管理、心理沟通等方面的调整，鼓励或纠正学生行为倾向。

首先建立训练集，将之前一定时间段内收集到的各项学生历史数据进行汇总，组织学校教师、企业导师和教育专家等经验丰富的人员组成学生学情分析和画像标签定义组，认真对每一位学生的分类数据表现和综合表现给出及积极、普通、散漫、厌学及优良中差等分类标签，构建学生学情画像标签体系，根据数据和结果存储成为训练集。然后按一定比例从中采用不放回抽取方式获得测试集，应用基于Python语言的机器学习工具sklearn模块的KNeighborsClassifier分类方法，关键参数组合如k、weights等在取值不同的条件下对测试数据进行检验，对比分类成功率，以获取算法的最佳参数^[7,8]。

将参数配置到算法中以后，定时对管理系统获得的数据进行自动的规范化整理，如剔除次要数据、缺失值处理、数据归一化、添加数据权重等操作，得到所有学生行为画像关键数据列表集，使用KNN算法进行判别，得到每个学生的画像预测分

类值，根据每项分类数据的当前值和预测值的变动差异给出预警信息。以供教育管理者采取相应的鼓励或纠偏举措。学生画像分析预警界面举例如图5所示。



图5 学生学情预警窗口

Fig.5 Learning situation warning window

6 结论(Conclusion)

在现代学徒制学生的日常管理中，采用应用了机器学习算法的学生管理智能信息系统可以在完成常规学生事务管理的基础上，充分利用历史经验数据对学生学情展开动态监测和预警提醒，丰富了软件功能，实现了对学生信息的智能管理，有益于更好地掌握学生学习活动的行为倾向，提升因材施教的及时性、有效性，降低教师分析数据的工作强度，保障全面管理实效，实现优质教育教学目标。该系统对其他信息管理软件开发也具有很好的参考价值。

参考文献(References)

- [1] 汪福秀,程华平,程丹.现代学徒制背景下职业素养有效性培养探究[J].武汉职业技术学院学报,2020(4):45-49.
- [2] 刘佳良.基于大数据的教学过程评价体系和学生能力画像系统的构建[J].教育现代化,2019(51):157-160.
- [3] Zhenyun Deng, Xiaoshu Zhu, Debo Cheng, et al. Efficient k NN classification algorithm for big data[J]. Neurocomputing, 2016(195):143-148.
- [4] 杨帅华,张清华.粗糙集近似集的KNN文本分类算法研究[J].小型微型计算机系统,2017,38(10):2192-2196.
- [5] 董海峰.Python的计算机软件应用技术研究[J].数字技术与应用,2020,38(07):101-102.
- [6] 李艳杰.浅析MySQL数据库在促进中小企业发展中的应用[J].中小企业管理与科技,2020(9):182-183.
- [7] 陈明琨.面向冷启动用户的音乐热评混合推荐系统的研究与实现[D].山东大学,2020.
- [8] 鲁墨.基于用户画像的推荐系统的设计与实现[D].东北大学,2019.

作者简介:

柳青(1981-),女,本科,讲师.研究领域:软件技术,公共管理.

韦雅曼(1991-),女,硕士,讲师.研究领域:软件技术,信息技术.

张震华(1984-),女,本科,讲师.研究领域:网络技术,公共管理.

莫名韶(1983-),男,硕士,讲师.研究领域:计算机技术,自动化技术.