

基于大数据的大学生日常行为管理与分析

王尧 丁帆

黄冈职业技术学院 湖北黄冈 438002

摘要: 随着信息技术的快速发展,高校产生了海量的学生行为数据,通过部署物联网感知设备、移动应用程序等多源数据采集系统,能够全方位记录大学生在校园内的学习、生活等各类行为数据。运用大数据分析技术对这些数据进行挖掘与分析,可以深入了解大学生群体的行为规律和特征,该研究基于某高校实际采集的学生行为大数据,构建了行为分析模型,设计了行为预警机制,开发了智能管理系统,研究表明基于大数据的行为分析能够有效提升学生管理工作的科学性和精准性,对推进高校智慧化建设具有重要意义。

关键词: 大数据分析; 行为管理; 行为预测; 智能系统; 高校管理

引言:

大数据时代的到来为高校学生管理工作带来新的机遇与挑战。传统的学生管理方式主要依靠人工经验,难以满足精细化、个性化管理需求,借助大数据技术,通过采集分析学生在教学、学习、生活等方面产生的行为数据能够及时掌握学生动态,发现行为规律,预测发展趋势,该研究以某高校为例,探索构建基于大数据的学生行为分析与管理体系,旨在为高校管理决策提供数据支撑,提升管理效能。

一、数据采集与预处理

(一) 多源数据采集系统架构

为实现对大学生日常行为数据的全面采集,构建了一套多源异构数据采集系统,该系统主要包含校园卡消费数据采集模块、图书馆借阅数据采集模块、教务系统数据采集模块、门禁考勤数据采集模块和移动应用数据采集模块五大核心功能模块,采用分布式架构设计,在各个数据源节点部署数据采集代理通过 WebService 接口实现数据汇聚。校园卡消费数据采集模块对接一卡通系统,记录学生在食堂、超市、浴室等场所的消费行为;图书馆借阅数据采集模块通过对接图书管理系统,获取学生借阅图书的数量、类别、时间等信息;教务系统数据采集模块实时采集学生选课、成绩、课堂考勤等学习相关数据;门禁考勤数据采集模块通过部署 RFID 读卡器、指纹识别设备等物联网终端,记录学生进出宿舍、教学楼、实验室等场所的时空轨迹;移动应用数据采集模块则通过开发校园 APP,采集学生在校园网络中的上网行为、社交行为等数据,各模块采集的数据通过统一的数据接口规范进行标准化封装,确保数据格式统一性和完整性。

(二) 数据清洗与标准化处理

针对多源异构数据存在的 data 质量问题,设计了一套完整的数据清洗与标准化处理流程。首先进行数据完整性检查,对缺失值进行处理,采用均值填充、最近邻填充等方法对数值型缺失数据进行补全,采用频率最高值填充等方法对类别型缺失数据进行补全,其次进行异常值检测与处理,基于 3σ 准则、箱线图等统计方法识别数值型异常值,基于规则模板识别逻辑异常值,对检测出的异常值进行删除或修正处理。然后进行数据一致性处理,统一时间格式、字符编码、计量单位等,解决不同数据源之间的数据表示差异问题,接着进行数据去重处理,基于主键匹配、相似度计算等方法识别重复数据记录并进行合并或删除。

(三) 数据存储与管理平台设计

基于分布式架构设计了大规模数据存储与管理平台。采用 Hadoop 分布式文件系统作为底层存储架构,实现海量数据的分布式存储和容错管理,使用 HBase 分布式数据库存储结构化和半结构化数据,支持数据的快速读写和实时查询,采用 Redis 内存数据库作为缓存层,提升高频访问数据的读取性能,在数据组织方面采用数据仓库技术进行多维度建模,构建事实表和维度表,支持复杂的联机分析处理需求。在数据管理方面实现了数据目录管理、元数据管理、数据血缘关系管理等功能,提供数据访问控制和安全审计机制,在接口服务方面设计了统一的数据服务接口,支持批量数据导入导出、实时数据接入、数据查询分析等操作,该平台采用微服务架构,各功能模块解耦,具有良好的可扩展性和可维护性,能够支撑大规模学生行为数据的存储管理需求。

二、行为特征分析模型

(一) 时空行为模式挖掘

构建了基于深度学习的时空行为模式挖掘模型,对学生群体的时空分布规律进行分析,采用长短时记忆网络(LSTM)对学生移动轨迹数据进行建模,提取时序特征;利用卷积神经网络(CNN)处理空间位置数据,捕捉空间特征;将时空特征融合后输入注意力机制层,识别关键行为模式。通过对某高校一学期内 500 万条学生位置数据的分析发现:不同时间段学生群体呈现出明显的空间聚集特征,如课间时段在教学区域、餐饮时段在食堂区域、晚间在宿舍区域等;个体学生的活动范围和时间分布也体现出较强的规律性,可归纳为“学习型”、“运动型”、“宅居型”等典型行为模式,基于时空行为特征,设计了个性化服务推荐算法,根据学生的历史活动轨迹,预测其未来可能的位置和行为,为校园服务精准推送提供依据,该模型的预测准确率达到 87.3%,验证了时空行为分析方法的有效性。

(二) 社交网络关系分析

基于图神经网络技术构建了学生社交网络关系分析模型,通过分析学生在校园网络中的即时通讯记录、社交媒体互动数据、共同参与活动记录等信息,构建社交关系图谱,采用图注意力网络(GAT)提取节点特征和边特征,计算社交关系强度;使用社区发现算法识别紧密联系的学生群体;应用中心度分析方法发现具有较强社交影响力的关键节点。研究结果显示:学生社交网络呈现出较强的同专业、同年级聚集效应;社交网络的结构特征与学习成绩、心理健康等因素存在显著相关性;社交网络中的意见领袖对群体行为具有重要影响,基于社交网络分析结果,开发了朋辈互助推荐系统,为学习困难学生匹配合适的学习伙伴,促进学生间的良性互动,该模型的社交关系预测准确率达到 83.5%,为开展精准化学生工作提供了重要参考。

(三) 学习轨迹画像构建

设计了多维度学习轨迹画像构建模型,全面刻画学生的学习行为特征。该模型整合了课程选修、课堂考勤、图书借阅、在线学习等多源数据,采用张量分解方法提取潜在特征,构建包含知识维度、能力维度、兴趣维度的三维学习画像,在知识维度上通过课程知识图谱分析学生的知识覆盖范围和掌握程度;在能力维度上基于项目反应理论评估学生在不同能力项上的水平;在兴趣维度上,利用协同过滤算法挖掘学生的学习兴趣偏好。通过对某高校 10000 名在校生的分析表明:学生的学习轨迹呈现出明显的阶段性特征和个性化特征;学习行为模式与专业背景、性格特征等因素密切相关,基于学习轨迹画像,开发了个性化学习资源推荐系统,根据

学生的知识基础、学习能力和兴趣偏好,推送适合的学习资源和学习方案,该模型的推荐准确率达到 85.7%,对提升学习效果具有积极作用。

三、智能预警机制设计

(一) 异常行为识别算法

开发了基于深度学习的异常行为识别算法,实现对学生行为异常的自动检测,该算法采用变分自编码器(VAE)对正常行为数据进行建模,学习行为数据的潜在分布特征;结合孪生神经网络计算行为序列的相似度,识别偏离正常模式的异常行为,算法重点关注学习行为异常、生活作息异常、消费行为异常、人际交往异常等多个维度。在学习行为方面,通过分析考勤数据、成绩数据检测旷课、成绩骤降等异常;在生活作息方面基于门禁记录识别昼夜颠倒、长期宅居等异常;在消费行为方面,利用消费记录发现突发性大额消费、消费模式剧变等异常;在人际交往方面通过社交网络数据分析发现社交活动骤减、孤立等异常,算法采用动态阈值机制,根据不同时期、不同群体的行为特征自适应调整异常判定标准,实验结果显示,该算法在异常行为识别任务上达到 92.1%的准确率,误报率控制在 5%以下。

(二) 风险评估指标体系

构建了多层次的学生风险评估指标体系,实现对学生综合风险水平的量化评估,该指标体系包含学业风险、心理风险、行为风险三个一级指标,每个一级指标下设若干二级评估指标,学业风险评估包含课程成绩、学分完成度、学习投入度等指标;心理风险评估包含情绪波动、压力水平、社交状态等指标;行为风险评估包含生活规律性、消费异常度、违纪情况等指标。采用层次分析法确定各级指标权重,运用模糊综合评价方法计算综合风险指数,在指标计算过程中引入时序衰减因子,对近期数据赋予更高权重,建立风险预警阈值,将风险等级划分为低风险、中等风险、高风险三级,系统每日更新风险评估结果,对超出阈值的情况及时发出预警信号,该指标体系在某高校试运行期间,成功预警了 85%的学业预警案例和 78%的心理危机案例。

(三) 分级预警响应流程

设计了完整的分级预警响应流程,确保对不同风险等级实施相应的干预措施,预警响应流程分为风险识别、等级评估、预警发布、干预处置、效果评估五个环节。风险识别阶段,系统自动检测异常行为并计算风险指数;等级评估阶段,根据风险指数确定预警等级,低风险采用黄色预警,中等风险采用橙色预警,高风险采用红色预警;预警发布阶段,系



统向相关责任人推送预警信息,不同预警等级对应不同处置时限要求;干预处置阶段,责任人根据预案采取相应干预措施如学业帮扶、心理疏导、行为矫正等;效果评估阶段,通过跟踪观察评估干预效果根据风险变化情况动态调整预警等级,预警信息通过系统平台、短信、邮件等多种渠道推送,确保及时送达,该响应流程实现了对学生风险的全程闭环管理,有效提升了预警工作效率。

四、管理决策支持系统

(一) 可视化分析模块

基于Web3D技术和ECharts框架开发了交互式数据可视化分析模块,该模块采用模块化设计,包含时空分析、关系网络、统计报表三大核心功能组件,时空分析组件利用热力图展示学生群体在校园各区域的分布密度变化,支持时间轴回放和空间区域筛选;采用轨迹图展示个体学生的活动轨迹,支持多维度轨迹对比分析。关系网络组件通过力导向图展示学生社交网络结构,节点大小表示社交活跃度,边的粗细表示关系强度,不同颜色表示不同社群分类;支持节点筛选、关系扩展、群体发现等交互操作,统计报表组件提供柱状图、折线图、雷达图等多种图表类型,实现对学习成绩、考勤率、图书借阅等指标的统计分析;支持数据下钻、多维分析、趋势预测等高级分析功能,该模块采用响应式设计,适配不同终端设备,操作界面简洁直观,数据展示形式多样。

(二) 智能推荐引擎

研发了基于深度强化学习的智能推荐引擎,为管理决策提供智能化建议,该引擎采用深度Q网络(DQN)框架,将学生管理问题建模为马尔可夫决策过程,通过对历史管理案例数据的学习构建状态-动作值函数,预测不同管理措施的效果,在推荐过程中综合考虑学生个体特征、历史表现、环境因素等多维信息,采用多臂赌博机策略平衡探索与利用。针对学业预警学生,推荐个性化的帮扶方案如调整学习计划、匹配辅导教师、推荐学习资源等;针对心理风险学生,推荐适当的干预措施如心理咨询、社交活动、兴趣培养等;针对行为异常学生,推荐相应的矫正方案如作息调整、行为引导、环境改善等,推荐结果以可解释的方式呈现,包含推荐理由、预期效果、风险提示等信息,该引擎通过在线学习不断优化推荐策略,推荐方案的采纳率达到81.2%。

(三) 管理决策优化

设计了基于数据驱动的管理决策优化系统,提升管理决策的科学性和效率,该系统采用决策树与遗传算法相结合的方法,构建多目标决策优化模型,在目标函数设计中综合考虑管理效果、资源成本、实施难度等因素;在约束条件中考虑人力资源限制、时间限制、预算限制等实际情况,系统支持多种决策场景的优化,如学生分班方案优化、导师配对方案优化、资源分配方案优化等。在学生分班场景中基于学生特征、学习能力、兴趣偏好等数据,生成最优的班级组合方案;在导师配对场景中考虑导师专长、学生需求、地理位置等因素,推荐最合适的导师人选;在资源分配场景中根据使用频率、效果评价、成本效益等指标,优化各类教育资源的配置方案,系统提供决策方案模拟评估功能,通过蒙特卡洛仿真预测方案实施效果,实践表明,该系统能有效提升决策效率,降低管理成本。

结束语:

基于大数据技术的学生行为分析与管理是高校管理创新的重要方向,通过建立完善的数据采集分析体系开发智能化管理平台,能够实现对学生群体的精准画像和个性化管理,未来研究将进一步优化算法模型,提升系统性能,探索更多场景应用,为推进教育管理现代化提供有力支撑。

参考文献:

- [1]李斌.大数据背景下大学生日常思想政治教育创新研究[J].成才之路,2024,(17):45-48.
 - [2]金宏妍.基于大数据的大学生思想政治与日常表现评价模型研究——评《大数据时代大学生思想政治教育工作的优化研究》[J].科技管理研究,2021,41(13):232.
 - [3]邓晶艳.基于大数据的大学生日常思想政治教育创新研究[D].贵州师范大学,2021.DOI:10.27048/d.cnki.ggzsu.2021.000014.
 - [4]袁靛,程有艳,姜金成.浅谈大数据时代下大学生日常消费行为研究——以×高校为例[J].产业创新研究,2021,(10):136-138.
 - [5]罗梦晗.大数据时代大学生日常思想政治教育创新研究[D].西南政法大学,2019.
 - [6]孟祥瑞.基于RAGA的投影寻踪的大数据时代的大学生思想政治与日常表现评价研究[J].经济师,2018,(03):199-200+202.
- 作者简介:王尧(1982.07-),男,汉族,黑龙江佳木斯人,本科,研究方向:大学生日常管理。