

基于人工智能与轨道交通实践课程的创新探索

喻琬瑛 杨燕

西南交通大学计算机与人工智能学院, 成都, 611756

摘要 人工智能是一个综合性、专业性及实践性极强的学科, 需要学生既具备宽厚的理论基础和全面的实践动手能力。在实践教学环节, 传统的实习和实验课程中模式化的实验内容和形式, 使教师在教学过程中容易将重点偏向理论, 降低了对学生实践能力的锻炼和考核, 也使学生缺乏实践锻炼机会。本课程基于《人工智能基础设计实习》课程, 进行了实践教学方面的探索。一方面侧重 Python 语言与算法实践的结合, 全面提高学生的算法和程序设计能力, 一方面拟将人工智能(AI)融入轨道交通数据分析等相关应用领域, 并与实践课程有效结合, 通过人工智能过程方法训练, 达到启发学生人工智能开发能力的和培养学生智能素质的目的。

关键词 人工智能, 实践课程, 轨道交通

Innovative Exploration of Practical Course Based on Artificial Intelligence and Rail Transit

Xiuying Yu Yan Yang

Southwest Jiaotong University, School of computing and Artificial Intelligence
Chengdu, 611756

Abstract--Artificial intelligence is a comprehensive, professional and practical subject, which requires students to have both a broad theoretical foundation and comprehensive practical ability. During teaching activity, in the traditional practice and experimental curriculum, and patterned experimental content and form, it is easy for teachers to tilt their emphasis towards theory in the course of teaching, it reduces the exercise and assessment of students' practical ability, and also makes students lack the opportunity to practice. This course is based on the Artificial Intelligence Basic Design Internship, exploring teaching practices. On the one hand, it focuses on the combination of Python language and algorithmic practice, improving students' algorithm and program design ability, on the other hand, it is proposed to integrate artificial intelligence (AI) into the relevant application fields such as rail traffic data analysis, and effectively combine with practical courses, through AI process method training, to inspire students to develop AI ability and cultivate students' intelligence quality.

Keywords--Artificial intelligence; practical courses; rail transit

1 引言

作为新一轮科技革命的重要引领, 人工智能正在快速推动轨道交通行业的快速应用。通过大数据、新型高性能计算架构以及深度学习技术的发展, 人工智能技术, 可在未来应用于轨道交通数据分析与处理, 将更多新技术与交通行业深度融合, 加快交通强国建设的步伐。

暑期实习是学生理论结合实践, 专项技能强化的关键环节。传统的实习和实验课程模式化的实验内容, 使教师在教学过程中容易将重点偏向理论, 降低了对学生实践能力的锻炼和考核, 也使学生缺乏实践锻炼

机会。依托学校的课程教改项目, 我院实习指导团队对实习的内容和形式都进行了改革创新探索。结合 Python 实践教学课程内容, 探索创新实践和学生培养新模式。

2 主要思路

通过对现有课程的分析, 现阶段人工智能实践课程主要不足之处表现在以下方面:

(1) 目前许多高校的实验和实践课程, 依旧主要采取集中式实验教学方法, 虽然便于统一进度和统一管理, 但这种集中式实验教学模式不利于兼顾众多不同层次水平学生的要求, 无法充分激励学生的个性发展。

对于学生实践能力的培养,由于存在个体差异,笼统地对以班级为单位的学生采用相同的实验教学进度和时数,并不能达到理想的实验教学效果^{[1][2]}。

(2)人工智能是一门涉及数学、计算机科学、控制论、信息论、系统论、神经生理学、心理学、哲学、语言学等多学科的交叉学科,现有一些实践课程内容较为单一,容易使学生难以对整个学科有一个较为全面的认识,单一的理论学习或者 Python 语法学习,容易导致盲人摸象的局限^{[3][4]}。数据分析、算法设计及软件开发是人工智能专业重要的基础技能^[5]。本课程改革对于课程内容和形式都进行了有效的创新探索。在课程内容层面,一方面侧重 Python 语言与算法实践的结合,全面提高学生的算法和程序设计能力,一方面将人工智能(AI)融入轨道交通数据分析等相关应用领域,并与实践课程有效结合,通过人工智能过程方法训练,达到对学生的人工智能开发能力启发和智能素质培养的目的。通过对实习内容的分层,由知识型(单一算法)、应用型(算法和实际问题结合)和综合型(若干小算法的综合,用于解决一个较大规模的问题)构建实习的内容体系,并结合轨道交通数据,引入人工智能课程实践内容,激发学生兴趣和自主学习动力,为后续课程的深入学习打下坚实基础。在授课形式层面,则采用了线上与线下结合、学校与企业两地、校内教师与企业导师配合的混合模式,教学层层递进,侧重学生自主学习能力的提升和对他们的探索精神与创新精神的培养。^{[6]-[11]}

3 围绕人工智能与轨道交通的结合进行内容设计

3.1 实践未动,算法先行

人工智能的三大基石—算法、数据和计算能力,缺一不可。算法作为其中之一,地位自然非常重要。课程实践的目的,不是让学生只学会简单的模仿和复制,更希望他们能够理解每个模型背后的理论体系。课程内容的第一部分,就是在校内先进行算法初涉,让学生对于人工智能算法有一个初步的认识,为后面的应用打好基础。

3.2 案例式教学与项目制管理相结合

专项技能提升任务采用项目案例式教学模式,即以多个真实商业项目案例为原型,遵照工程实施规范、运维规范及相关流程,以团队加个人的方式进行核心技能提升训练。

综合技能提升任务采用项目制管理模式,以项目作为牵引,以团队为单位,训练学生专业知识、专业技能的综合应用能力,培养团队协作等综合职业素养。

课程设计了三个基本实践项目(应用型):航班智能推荐系统、汽车数据智能分析平台、职位智能推荐服务平台,以及一个进阶版实践项目(综合型)。

航班智能推荐系统:通过统计携程等订票网站的机票信息,得出各个有机场的城市的吞吐量,并对各个城市间航线分析,比较各航空公司的业务占比以及服务水平。可视化的票价变化,方便用户判断订票时间以及航班选择。

汽车数据智能分析平台:基于越来越庞大的销售数据,改变传统统计的方式。为方便分析不同车型,车系的受欢迎程度,以及理解普通消费者的购车观念,同时给汽车厂商提供生产相关意见,给消费者提供购车意见指导。项目提供全国汽车数据的宏观分析、价格区间、品牌车型等细分领域的分析。

职位智能推荐服务平台:对大学生就业数据进行相关分析研究。利用前沿的大数据、人工智能技术,综合采集各类行业就业信息大数据,使用定制化的核心算法对采集数据进行统计和分析,形成针对各行业的就业形势大数据分析报告与职位个性化推荐,最终达到指导学院进行相关教学改革,辅助相关管理决策的目的。

进阶版项目实践(综合型):将人工智能技术融入轨道交通数据分析等相关应用领域,并与实习实践内容有效结合,构建人工智能在轨道交通中的应用场景,学生可以基于项目数据,融合图论理论和实践,开放式地完成对数据的分析及建模,通过机器学习和数据科学应用过程方法的训练及项目实践,启发学生的人工智能开发和应用能力。

3.3 “1+3+6”教学模式

教学过程知识讲解占比 10%,案例分析占比 30%,学生实际操作占比 60%。教学过程中,授课工程师对学生在完成复杂工程项目过程中所需的核心关键知识点和技术应用进行在线直播讲解,通过案例需求分析过程培养学生的复杂工程问题分析能力,并经过大量的操作实践训练,着重培养学生解决复杂工程问题的能力。

4 多元化授课形式和考核机制

传统教学中,教师基本采用 PPT 授课方式,在本课程当中,我们以专项能力培养为目标,将多媒体课堂教学、企业导师亲授、线上课程自学、线上平台练习等多种方式融合,利用信息化教学手段帮助学生进行课前预习、课后巩固、课外互动,充分调动学生主观能动性,增加师生之间,学生之间的交流与互动。

4.1 基于云课堂的混合式教学

“互联网+ 教育”时代的到来，为课程的实践教学改革提供了新的思路。本课程探索并实施了混合式教学方式。但就本课程而言，线上线下教学和结合，不应该是机械地将理论放到线上，实践或者讨论放到线下这样的机械的切分，而应该融入更多基于课程的考量和设计。在本课程中，主要内容涵盖了算法初步、Python 入门以及应用，因此，基于开放的 Mooplab 平台，见图 1，我们将 Python 入门部分内容放到平台上。该平台为用户提供包括 Python、matlab 等在线编程环境，教师可在上面发布课程和作业，学生无需安装开发环境，在线完成作业并保存后，点击提交按钮，即可将作业提交给老师进行批改及评分。



图 1 实验平台

4.2 校企结合的场景式教学

实习采用校内与校外相结合的形式进行，见表 1，校内完成程序设计语言和算法的理论学习，校外与企业共同营造项目开发场景，完成分层次的实验内容设计。如铁路轨道检测数据分析，让学生在在实习过程中体验人工智能的实际应用及企业文化，同时在企业场景下的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

5 基于过程的考核机制

一直以来，课程的考核都是教学改革关注的重点和难点。在此前大量实践类课程中，教学评价往往以教师为主体，根据学生实验操作结果和实验报告进行成绩评定，这种单一的评价方式，忽略了学生的实践过程和他们在项目完成过程中的特点和差异性，无法激发学生的自主学习性和自律性，也无法有效调动学生的内在积极性和学习动力。

(1) 注重过程考核

对于实践课程不能仅仅以最终的实验结果及实验报告为评价结果，还应该将学生在实践过程中的态度和过程结果纳入评价考核中。另外，要对学生的自我评价、学生之间的互评和阶段性成果进行整理，并最终形成评价结果。评价结果体现过程评价不仅可以充分激发学生的自律性，还能调动学生自主学习的积极性。

(2) 考核体现差异性

课程中提供了不同层次的项目满足不同层次学生发展的需要。因此，在考核与评价标准上，应根据难度体现出差异性，在评价标准上也要能够反映每位学生努力程度。标准在学生选择前公布，对于其评价标准应该了解。难度越大，则评价成绩越高，反之则略低。对于学生在项目中的额外贡献或特别创意给予加分或奖励，从而实现对差异性的尊重和对全面发展的激励。

以综合项目实践为例，要求学生基于给出法国交通数据，三人一组，从以下任务中选择一个，或者自行选题来完成：

(1) 使用 Pandas 读取 CSV 数据文件并处理

① 显示数据的基本信息

② 对两个 CSV 文件进行对比等数据清洗工作，得到需要的数据

(2) 使用 Matplotlib 进行可视化分析

① 按照对业务的理解，针对前面得到的清洗后的数据，对相关项进行可视化分析，可能用到的图形包括柱状图，直方图，散点图等

② 根据图形描述业务理解

(3) Networkx 的使用

① 学习 Networkx 库的基本用法，理解节点，边等图论概念

② 利用 Pandas 清洗过的数据，针对业务需要，利用 Networkx 进行可视化，比如：画出出发站和到达站关系的网络图。

(4) 数据的可视化分析 (Geopandas 库的使用)

① 学会 Geopandas 读取 SHP，并显示结果的方法，理解文件内容。

② Geopandas 对数据进行基本可视化的方法。

③ Geopandas 把坐标数据转换经纬度的方法。

以上任务学生可以根据自身能力进行选择，而 90% 以上学生选择四个任务全部完成，并顺利完成报告和答辩。期间学生主动查阅资料，分析延误与历史事件之间的关系，主动学习动力和能力显著增强。部分展示效果见图 2-图 4。

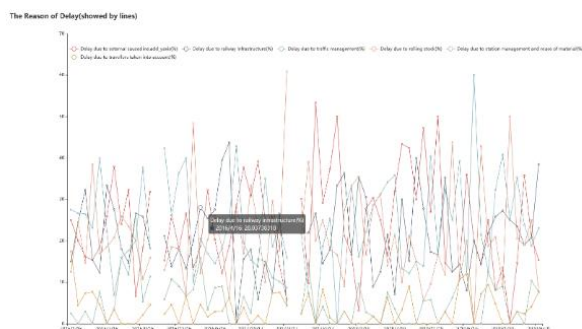


图 2 列车延误分析

月份和列车取消数的关系

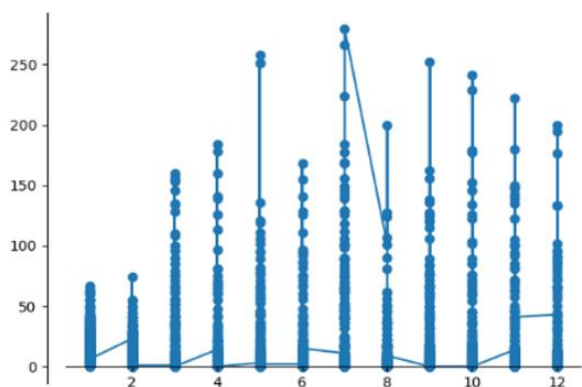


图 3 列车班次取消分析

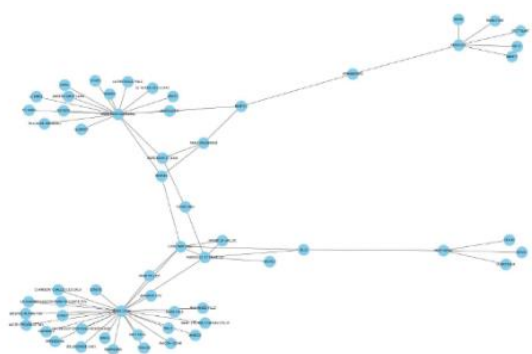


图 4 数据清洗及可视化

6 结束语

人工智能是一个综合性、专业性及实践性极强的学科，需要学生既具备宽厚的理论基础，也具备实践动手能力，而人工智能作为近年来新的专业方向，不少课程的传统教学观念难以满足学科发展的根本要求，为此相关课程的教学改革已经成为必然趋势。本课程基于轨道交通数据的应用，引入人工智能的理念、技术和方法，更新教学内容、突出专业特色、强化实践能力，实现人工智能与轨道交通创新人才培养，把改革实践落实到提高课程教学效果上，对于人工智能专业的课程建设具有一定的现实意义。

参考文献

- [1] 改俊花, 张森社等. 人工智能实验课教学改革研究[J]. 计算机教育, 2013 (19): 80-84.
- [2] 常建华, 张秀再. 基于 OBE 理念的实践教学体系构建与实践——以电子信息工程专业为例[J]. 中国大学教学, 2021(01): 87-92.
- [3] 秦波, 杨建. 探索课程建设中的 SPOC 教学模式[J]. 中国大学教学, 2021(3): 32-37.
- [4] 车启凤, 方媛. 基于微课的翻转课堂教学模式研究及案例分析[J]. 中国教育信息化, 2017(2): 42-46.
- [5] 王艳霞, 段正杰, 孙广华, “人工智能”课程实践改革探索[J]. 高教专区, 2015 (8): 107-108.
- [6] 马仲吉, 李汉斌, 刘思来, 等. 教育信息化时代下的个性化学习研究[J]. 中国教育信息化, 2017(06): 8-11.
- [7] 唐西光. 信息化条件下混合式教学模式改革[J]. 教育现代化, 2018, 5(35): 66-67.
- [8] 吴旭光, 韩益亮等. 密码应用与实践课程建设探讨[J]. 计算机教育, 2020 年(3): 8-11.
- [9] 李洪均, 胡伟. 工程教育专业认证背景下电子信息类实践课程建设与改革[J]. 中国教育技术装备, 2019(4): 129-131.
- [10] 王雷全, 吴春雷, 郭晓菲. 机器学习科研实践课程建设[J]. 电子世界, 2017(17): 50-51.
- [11] 李红灵. 面向应用的信息安全及实践课程建设与改革[J]. 计算机教育, 2017(2): 22-24.