

人工智能在识别雷达测速的三类信号实践中的教学案例分析

肖琴*, 李玉冰

上海应用技术大学 理学院, 上海 201418

DOI: 10.61369/ETR.2026100030

摘要 : 人工智能快速发展, 已经广泛应用于社会的各个领域。本文对于雷达测试速度的三种信号 – 行人、卡车和自行车让学生用 matlab 编程进行区分。学生使用 BP 神经网络进行了区分。通过整个案例的分析, 可以提升学生对神经网络算法的理解以及解决具体问题的能力。

关键词 : 雷达测速; 人工智能; 案例分析

Teaching Case Analysis of Artificial Intelligence in the Practice of Identifying Three Types of Signals for Radar Speed Measurement

Xiao Qin*, Li Yubing

School of Science, Shanghai Institute of Technology, Shanghai 201418

Abstract : Artificial intelligence is developing rapidly and has been widely applied in various fields of society. This article asks students to distinguish the three signals for radar speed testing – pedestrians, trucks, and bicycles – using matlab programming. Students made distinctions using BP neural networks. Through the analysis of the entire case, students' understanding of neural network algorithms and their ability to solve specific problems can be enhanced.

Keywords : radar speed measurement; artificial intelligence; case analysis

一、绪论

(一) 研究背景

随着全球经济和信息科技的快速发展, 企业面临着日新月异的社会环境和不断的挑战。近十几年来, 人工智能技术发展迅速, 已广泛应用于信号识别、金融、医学等多个领域, 尤其在信号识别技术上, 这使得企业在战略、管理和运营方面必须不断的进行调整和优化。党的二十届三中全会明确指出应健全因地制宜发展和强调完善包括人工智能在内的战略性新兴产业发展政策和治理体系。高校产教融合的案例研究对于提升教育质量, 提高学生的学习兴趣有很大的作用。

当前研究生培养中存在理论与实践脱节, 校企合作深度不足等问题。根据研究生教育的政策文件《关于深化产教融合的若干意见》以及《专业学位研究生教育发展方案》等要求, 加强校企合作迫在眉睫。加强校企合作案例分析能促进教育链、人才链与产业链有机衔接, 为高校和企业提供可复制的产教融合模式参考, 助力应用型、复合型人才培养。

雷达测速技术作为智能交通管理和工业自动化领域的关键技

术, 通过发射和接收电磁波信号实现对目标物体速度的精确测量。本研究旨在使用 BP 神经网络对雷达测速的三类信号进行识别, 希望通过案例研究为企业提供有价值的见解。让学生掌握一定的实践能力。

(二) 教学目的、研究方法和内容

神经网络的教学目的是以下几个方面:

1) 知识目标: 熟练掌握神经网络的基础算法。

2) 能力目标: 培养扎实的神经网络基础以及科学思维的能力, 能运用各种程序工具包括 Python、Matlab、R 语言和 Deepseek 等人工智能工具和网络资源等完成对一些数据比如信号、金融等案例分析和学习, 初步培养学生解决实际问题的能力。

3) 素养目标: 培养学生的家国意识和科学精神、实践创新和职业精神, 让学生在未来的职业竞争中更有实力, 成为创新型人才。通过神经网络的案例教学, 培养学生个性化发展和发散性思维, 成为符合企业需求的优质人才。

案例教学法通过将理论知识与实际应用相结合, 能够激发学生的学习兴趣, 提升其解决实际问题的能力。本文旨在探讨神经

网络案例教学在信号识别上的设计原则、实施策略及实践效果，为人工智能教育的改革提供参考。在明确设计原则的基础上，有效的实施策略是确保案例教学成功的关键。以下是神经网络案例教学的实施步骤和方法：

案例引入：在案例教学开始时，教师应通过问题导入或情境创设，激发学生的学习兴趣。例如，展示自动驾驶中的图像识别技术，提出“如何让计算机像人类一样识别信号？”的问题，引导学生思考神经网络的应用价值。情境创设能够帮助学生理解案例的实际背景，明确学习目标。

结合案例中的核心知识点，进行理论讲解。同时，引导学生对案例进行分析，讨论解决方案的设计思路，培养其逻辑思维能力。

二、案例正文

（一）案例具体情况

为了让学生自主的使用人工智能识别三种信号，让学生李玉冰选择一种方法。学生提出一种用 BP(Back Propagation) 网络实现对雷达测速的三类信号进行识别分类的算法。BP 网络模型结构为多层网络结构，不仅有输入节点和输出节点，而且有一层或多层隐节点。该网络还有误差反馈的用途，如果误差没有达到要求是不会输出结果的，一直循环到符合误差要求或者循环次数为止。

（二）存在的问题

1) 数据的选择：信号来自一部测速雷达获得的三种目标的回波信号，三种目标分别是行人 W、自行车 B 和卡车 T，信号中包含目标的速度信息。

根据所给的三类信号的样本，每一个样本 1024 个数据，所以必须首先对信号进行分析，提取最有价值的特征信息。

学生李玉冰一开始使用原数据处理，建议先对原数据进行傅立叶变化，并进行归一化处理。数据变化为：

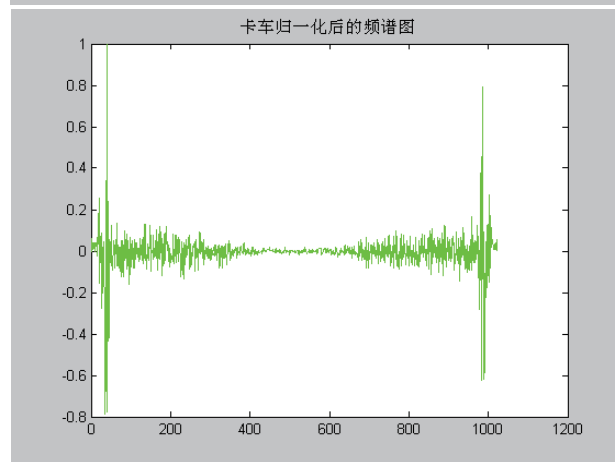
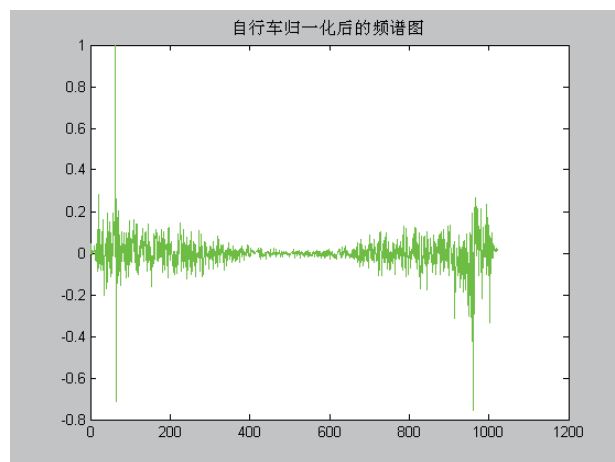
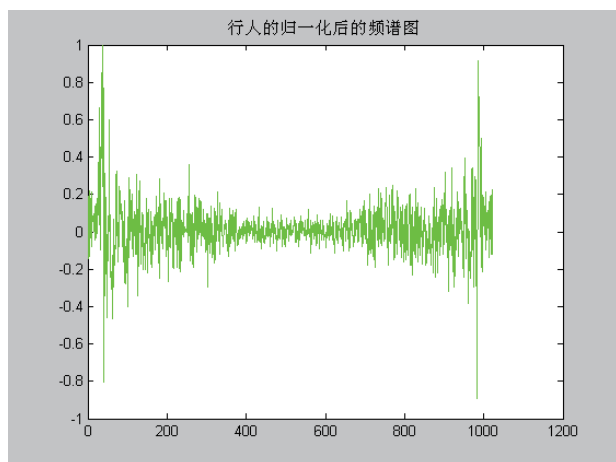


图1：从左至右分别为行人、自行车和卡车的数据

2) 特征如何提取：

让学生提取特征，原则上要求尽量少。具体原因是：特征越多，需要的输入神经元越多，则网络训练的时间将花费很大。

（三）案例分析

根据提取的特征的维数，来决定输入神经元的个数。因为提取的三个特征的维数分别为 8、1 和 1，所以输入神经元的个数为 10。输出神经元的个数定为 3 个，考虑到被识别的三种信号分别对应三个输出，虽然用两个神经元就可以表示三种输出状态，但是用三个神经元能更好地分辨，减少出错的概率。至于隐层的神经元个数则按照约为输入神经元个数的两倍的原则，设为 20 个。

让学生编制程序框图，然后用 matlab 进行编程运行。收敛速度是一个非常关键的因素，这里用均方差来计算，当这个误差小于给定的最小值就停止运行，学生在计算过程中发现需要至少运行 2000 次，不同的误差次数会有区别。

（四）分析结果

学生做出来的结果如下：行人、自行车和卡车识别率分别为：85%、54% 和 90%。在识别的过程当中，卡车和行人的识别率一直都比较高，自行车的识别率较低，原因是因为自行车的速度有的和行人接近，有的又和卡车接近，介于卡车和自行车之间，容易出现交叠现象。这就导致了自行车的数据容易被识别为行人和卡车，所以自行车的识别率低一些。

三、结论与展望

通过问卷调查、成绩分析和学生反馈等方式，对案例教学的效果进行评估。90% 以上的学生认为案例教学能够激发学习兴趣，90% 的学生表示更喜欢通过实践案例理解神经网络理论。案例中的实际应用场景让学生感受到技术的价值，增强了学习动力。对比传统教学模式，案例教学班级的学生在课程设计和实践

项目中的表现更优秀。

神经网络案例教学通过将理论知识与实际应用相结合，有效提升了学生的学习兴趣、实践能力和创新思维，为人工智能教育的改革提供了新的思路。未来，随着人工智能技术的不断发展，案例教学应进一步结合前沿技术（如 Transformer、强化学习）和跨学科应用（如医疗影像分析、智能农业），设计更多具有挑战性和创新性的案例。

参考文献

- [1] Hampshire J, Waibel A.A Novel Objective Function for Improved Phone Recognition Using BP Neural Network[J]. IEEE Trans.Neural Networks,1990,1(2):216-228
- [2] White H.Comment on Nonparametric Regression Multilayer Feedforward Networks Can Learn Arbitrary Mapping[J]. Neural Networks,1990,(3):47-51
- [3] 杨建刚. 神经网络实用教程 [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2001.
- [4] 胡伍生, 沙月进. 神经网络 BP 算法的误差分级迭代法 [J]. 东南大学学报: 自然科学版, 2003,33(3):376-378
- [5] 朱大奇, 史慧. 神经网络原理及应用 [M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [6] 安善花. 大连大学学报, 2020,41 (6):131-136.
- [7] 白京羽, 林晓锋, 尹政清. 生物工程学报, 2020,36 (8):1528-1535.
- [8] 郝建山, 王之琼, 王帅等. 面向理工科研究生的课程思政方法研究 [J]. 科教文汇, 2022 (15) : 567-569.
- [9] 邱伟光. 课程思政的价值意蕴与生成路径 [J]. 思想理论教育, 2017(7):10-14.
- [10] 高德毅, 宗爱东. 从思政课程到课程思政: 从战略高度构建高校思想政治教育课程体系 [J]. 中国高等教育, 2017(1):43-46.
- [11] 习近平. 把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面 [N]. 人民日报, 2016-12-09 (1).
- [12] 王珩. "双一流" 建设背景下课程思政的实践路径研究——以中国地质大学(武汉)地质学专业为例 [J]. 湖北社会科学, 2020 (8) : 148-153.
- [13] 王晓青, 许成安. "课程思政" 的教学理念、元素挖掘与实践路径——以西方经济学课程为例 [J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版), 2021, 18 (10) : 139-142.
- [14] 肖琴. 基于最小生成树的研究生课程思政教学实践与探究 [J]. 辅导员, 23(8): 67.
- [15] 王建凤, 李婧, 张裕等. 研究生课程 "功能材料与能源催化" 案例教学素材库建设与教学应用 [J]. 化学教育, 2025, 46(24): 101-108.