

自然语言处理课程本科阶段实践化教学模式探索

刘美佳, 王昊, 张娜

沈阳城市学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2022年8月16日; 录用日期: 2022年9月15日; 发布日期: 2022年9月22日

摘要

随着人工智能技术的不断发展, 社会对人工智能方面的人才需求量持续上升, 很多高校选择在计算机等专业的本科教育基础上开设人工智能类课程或单独开设本科人工智能专业。作为一门新兴学科, 人工智能专业的学生在本科期间除了要进行大学本科的物理、高数等公共课程的学习外, 还要进行神经网络、深度学习算法、数据挖掘技术、自然语言处理等专业课程的学习, 每一门课程的学时是有限的且难度都很高。那么, 如何兼顾理论知识与应用实践、如何从教学内容和形式上更好地培养学生的理论基础和应用能力, 值得探索和实践。本文对国内外自然语言处理课程教学现状进行分析, 并以沈阳城市学院人工智能专业自然语言人工智能处理课程教学实践为例, 阐述课程教学的基本目标、教学内容及考核方式的安排和设计的基本思路和方法。

关键词

自然语言处理, 人工智能技术, 实践化教学, 实验实训, 项目式考核

Exploration of Practical Teaching Mode of Natural Language Processing Course in Undergraduate Stage

Meijia Liu, Hao Wang, Na Zhang

Shenyang City University, Shenyang Liaoning

Received: Aug. 16th, 2022; accepted: Sep. 15th, 2022; published: Sep. 22nd, 2022

Abstract

With the continuous development of artificial intelligence technology, the demand for artificial

intelligence talents in society continues to rise. Many colleges and universities choose to offer artificial intelligence courses on the basis of undergraduate education in computer and other majors or offer undergraduate artificial intelligence majors alone. As an emerging discipline, students majoring in artificial intelligence should not only learn public courses such as physics and advanced mathematics, but also learn professional courses such as neural networks, deep learning algorithms, data mining technology and natural language processing. The class hours of each course are limited and the difficulty of the classes is high. So, how to give consideration to theoretical knowledge and application practice, and how to better cultivate students' theoretical foundation and application ability from the teaching content and form are worth exploring and practicing. This paper analyzes the current situation of natural language processing teaching at home and abroad, and takes the teaching practice of natural language artificial intelligence processing course in artificial intelligence major of Shenyang City University as an example to illustrate the basic objectives of course teaching, the arrangement and design of teaching contents and assessment methods.

Keywords

Natural Language Processing, Artificial Intelligence Technology, Practical Teaching, Experimental Training, Project Assessment

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

自然语言处理作为计算机和人工智能领域一个重要的研究方向,其研究目的是使人与计算机之间可以通过自然语言实现信息交互[1]。自然语言处理相关技术在语音合成、语音识别、语音编码、智能家居、智能机器人交互、文本转换等领域有着广泛应用,是紧跟时代技术发展步伐的专业课程。随着技术的发展和社会的进步,数据爆炸式的出现,极大地推动了社会对自然语言处理的强烈需求,深度学习算法、卷积神经网络等算法不断地助推着自然语言处理技术的发展和应用,社会对自然语言处理人才的需求也在不断增加。自然语言处理是一门融合语言学、计算机科学、数学、心理学等为一体的学科。自然语言处理作为人工智能基础理论类课程,是人工智能专业的必修课程,由于其自身的复杂性,国内诸多高校在本科阶段培养计划中几乎没有自然语言处理类的课程,还有部分高校是刚刚起步,整体教学还不是很完善,能参考的教材和教学资料也比较少,基于以上诸多原因,自然语言处理课程教学具有一定的难度,因此有必要研究和设计有效的适用于自然语言处理这门课程的教学模式。作为本科教学,学生能力的培养是非常重要的,如何能让学生的学习能力与教学内容适当匹配,使学生能在短短的1至2个学期内,能够在理解自然语言处理的基本理论、基本知识和实现算法的基础上,具备针对实际问题分析的能力,将理论知识应用到实际工程中的问题,是自然语言处理这门课程教学的重点和难点。本文基于教学实践经验,设立了自然语言人工智能处理的教学目标,整理了教学内容,分析了教学方法,设计了一套理论结合实践的教学体系,让学生在完成本门课程的学习后,不但理论知识有一定的理解和掌握,又能将知识用于解决实际问题,具备应用能力,让学生在完成学习过程中有获得感和成就感,以兴趣驱动学生可以自主学、动手学[2]。

2. 现状分析

国外自然语言处理的教学现状:部分学校在开设了自然语言处理的本科阶段独立专业,课程主要包

括高等数学、语言学、计算机等三部分[3]。

国外自然语言处理的教学现状：主要分为两部分，首先是研究生阶段的教学，科研院所及较多高校设置了自然语言处理专业，并配套与之相关的课程，专门做自然语言的研究[4]。其次是本科阶段的教学，目前还没有高校开设单独的自然语言处理专业，少数重点大学开设了自然语言处理的选修课程，未对学生做必修要求[5]。近年来，随着社会对自然语言处理技术人才的需求量持续增长，国内高校开始注意到自然语言处理技术的重要性，陆续在本科阶段开设自然语言处理课程，课程的主要对象是计算机、人工智能等专业的学生[6]。

人工智能专业本科生要学习的专业课程较多，包括深度学习算法、数据挖掘技术、自然语言人工智能处理等，每门课程难度都比较大[7]，且自然语言人工智能处理这门课涉及到的学科较多，包括语言学、数学、计算机技术、心理学等，教学体系庞大且缺一不可，无论是语言学知识、数学知识还是计算机知识等，缺少哪一部分知识都会导致学生的知识体系不完整，不能更好的掌握这门课程[8]。自然语言处理课程本就是一门跨学科的融合性课程，它不是单纯的数学课、更不是单纯的一门计算机编程课，只有将所有知识了解，才能对这门课程有个完整的了解，为将来的深入研究及应用打基础。如何能让学生将跨学科的知识更好的融会贯通和学会应用，是教学中的最大难点[9]。

3. 实践化教学模式探索

为了使学生掌握理论知识的同时具备一定的应用能力，教学模式采用理论与实际相结合的方式，课程共 64 学时，其中互动讲授 36 学时，4 次阶段性测试共 4 学时，2 次小组汇报共 4 学时，4 次实训项目共 16 学时，最终采用项目考核方式考核学生。

3.1. 教学目标

人才的培养是大学教学的主要任务。通过本课程的学习，学生能够了解依存文法分析、信息提取等基本知识，熟悉文本倾向性分析、自动语音识别、混合高斯模型等相关技术，掌握问答系统及自动摘要等实现算法、期望最大化算法、隐马尔可夫模型等知识，具备利用自然语言人工智能处理，实现语音识别的能力。学习本课程后，学生能够根据真实的语音处理业务需求，选择合适的自然语言与语音处理算法，实现语音识别功能。

3.2. 教学内容及教学方式

教学内容主要包括自然语言处理的基本理论、语音信号的数字模型、语音信号的短时域分析、语音信号短时频域及倒谱分析、语音信号线性预测分析，矢量量化、语音编码原理及应用、语音合成、语音识别基本原理与应用、语音增强原理及应用、小波分析及在语音信号处理中的应用、神经网络及在语音信号处理中的应用、独立分量分析及在语音信号处理中的应用、语音质量评价和可懂度评价等内容[10]。

教学方式包括互动讲授、分组学习、实验实训。

互动讲授：本课程主要讲授依存文法分析、信息提取、文本倾向性分析、自动语音识别、线性预测分析的应用、短时域的分析及其在学习线谱参数中的应用、语音信号的合成等内容，使学生掌握自然语言人工智能处理的基本理论知识。

分组学习：本课程安排 2 次小组任务，每组 6~8 人。分工协作共同完成神经网络在语音信号处理中的应用和 ICA 在语音信号处理中的应用，完成项目源代码编写，并形成 3000 字以上的小组报告，安排 2 次课上小组汇报。培养学生语音处理技术在语音识别方面的应用能力，并能培养学生的团队协作能力。

实验实训：本课程通过非线性模型在语音信号处理中的应用、基音周期估值后处理的代码实现、矢

量化器的设计算法及代码实现和小波变换在语音信号处理中的应用共 4 个实训项目, 使学生掌握自然语言与语音处理的方法, 培养学生设计语音识别算法的能力。

3.3. 考核方式设置

考核方式包括课堂表现、阶段测试、实验实训、小组任务和项目设计五部分, 具体次数、要求和考核目的及权重如表 1 所示。

Table 1. Appraisal method setting

表 1. 考核方式设置

类型	次数	要求与考核目的	权重
课堂表现	32	通过出勤情况、课堂互动情况与个人作业完成情况, 实时把握学生的学习状态。	10%
阶段测试	4	通过 4 次阶段测试, 考核学生对语音信号的数字模型、语音信号的短时域分析、语音合成和人工神经网络的语音信号处理的掌握情况。	30%
实验实训	4	通过 4 个实训项目, 考核学生掌握非线性模型在语音信号处理中的应用、基音周期估值后处理的代码实现、矢量量化器的设计算法及代码实现和小波变换在语音信号处理中的应用的的情况。	10%
小组任务	2	通过人机交互式问答和语音识别项目, 考核学生对自然语言与语音处理原理及其实现过程的掌握情况。	10%
项目设计	1	通过分析业务需求并选择合适的语音处理算法, 利用编程语言实现项目的需求, 考核学生的需求分析能力、算法理解水平、算法实现能力。	40%

4. 结论

让学生在一学期内巩固数学基础、强化编程能力、掌握神经网络算法在自然语言处理中的应用, 全面、深入地了解“自然语言人工智能处理”课程中的理论知识、掌握实践能力, 激发学生对该领域的学习兴趣, 以便在今后的工作和继续深造时能够在自然语言处理细分研究方向上更加深入地学习, 尽量让学生课上学的内容贴近实际应用。针对传统教学中一味的讲授式教学模式, 已不适应于这样一个崭新的课程, 课程教学和实践应紧密结合技术发展趋势, 促进学生主动学、动手学才可以达到课程学习与研究方向有机融合的目标, 提升教学效果。同时积极鼓励学生参加各类赛事和创新创业项目, 以赛促学、以赛促教。

基金项目

辽宁省自然科学基金项目“融合 V-SLAM 与深度学习的仿人机器人智能行为研究”(2019-ZD-0345)、“仿人机器人视觉环境认知与类脑智能行为研究”(2020-CSLH-41)、沈阳市高层次创新人才项目“仿人机器人若干关键技术研究及应用推广”(RC190324)、沈阳市科技创新平台建设规划市级重点实验室项目: 沈阳市仿人机器人重点实验室(18-007-0-10); 教育部高等教育司 2020 年第一批产学研合作协同育人项目: “高校人工智能专业师资训练营”、沈阳市教科工委 2020 年在沈高校“双服务”项目: 基于深度学习技术的移动端电子取证系统; 2019 年度沈阳市高层次创新人才项目: “仿人机器人若干关键技术研究及应用推广(RC190324)”。

参考文献

- [1] 宗成庆. 统计自然语言处理[M]. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- [2] 周星, 徐伟浩. 沈阳城市学院: 全员育人与艺术教育精神的实践探寻[J]. 艺术教育, 2019(10): 30-35.

- [3] 钟茂生, 黄晓辉, 张红斌. “问题引导 + 项目驱动”并举的自然语言处理课程教学改革实践[J]. 计算机教育, 2018(6): 72-75.
- [4] 傅迎华, 李江, 付东翔. 自然语言处理课程教学探索和实践[J]. 计算机教育, 2018(4): 56-59.
- [5] 李霞. 跨学科思想在自然语言处理课程中的实践[J]. 计算机教育, 2014(1): 92-95.
- [6] 艾山_吾买尔. 基于人工智能技术的自然语言处理课程教学模式改革与探索[J]. 无线互联科技, 2020(10): 92-94.
- [7] Wu, F.H. (2020) Brain Science, AI and Humanoid Robots. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, **127**, 110-111.
- [8] 吴峰华, 李连德, 王昊, 王悦勇, 姜娇, 陈思. 仿人机器人关键技术研究[J]. 人工智能与机器人研究, 2017, 6(3): 97-105.
- [9] 吴峰华, 杨哲海, 张玉萍, 王昊, 刘实, 尹竞瑶, 金鑫, 王承业, 盖宇. 仿人足球机器人快速多目标识别方法[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2019, 31(12): 2152-2165.
- [10] 张雪英. 数字语音处理及 MATLAB 仿真[M]. 第 2 版. 北京: 电子工业出版社, 2021.