

智能科学与技术专业的机器视觉课程体系建设和实践

秦记峰 程斐斐

(黄河科技学院 河南郑州 450000)

【摘要】 智能科学与技术专业是一个新兴的学科专业,也是一个发展极为迅速的学科专业,因此,该专业的课程体系建设相对滞后,特别是在机器视觉领域更为短缺。从这一趋势出发,教学团队对智能科学与技术专业的机器视觉课程体系进行了建设和实践。从教学过程和教学结果反馈来看,该课程体系的建设不仅有助于提高学生对课程本身的兴趣,还有助于提高学生利用人工智能方法解决实际问题的能力,同时也为学习智能科学与技术专业的其他课程打下良好的基础。

【关键词】 机器视觉;人工智能;课程教学改革

DOI: 10.18686/jyfzj.v2i5.26722

近年来,人工智能已成为新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力,其发展势不可挡。随着人工智能技术的发展,机器视觉作为人工智能正在快速发展的一个重要分支,有望迎来更大发展,在制造业、自动驾驶和机器人等领域将加快应用。据统计,在制造业当中,约七成以上的信息来自视觉,机器视觉能帮助人们处理烦琐性、重复性和替代性的劳动。人工智能在机器视觉中的应用对于加快发展智能制造具有重要意义,是培育我国经济增长新动能的必由之路,对于打造我国制造业新优势,实现制造强国具有重要的战略意义^[1]。

在人工智能快速发展的趋势下,为了培养适应未来行业发展趋势的高层次应用型的智能科学与技术专业人才,该专业的机器视觉课程设置从培养目标、教学内容体系、课程设置等方面进行建设,这是智能科学与技术学科发展的需要,也是人工智能背景下机器视觉行业发展的需要。本文针对黄河科技学院的教学和科研条件,并结合智能科学与技术专业的学科特点,对智能科学与技术专业的机器视觉课程体系建设进行了研究和实践,提出了如何在应用型大学培养机器视觉的人才的课程体系,并通过实践检验了该建设的有效性,有利于提高机器视觉课程在智能科学与技术专业人才培养中的贡献度^[2]。

1 基于智能科学与技术专业的机器视觉课程体系建设

为了突出办学特色,智能科学与技术专业设置了以机器视觉、模式识别和智能计算三个重点办学方向。特别是在机器视觉方向,依托计算机科学与技术学科在信息获取和处理领域的优势,结合当前信息处理技术逐渐向智能化方向转变,以图像、视频等多媒体信息为研究对象,从信息的载体到信息处理的各个环节,都模拟人的视觉来处理这些信息。因此,本专业的机器视觉课程体系建设在原有智能信息处理系列课程基础上,增加人工智能技术相关的图像处理和计算机视觉类课程,将课程体系有机融合。

1.1 机器视觉课程体系建设

机器视觉课程体系是智能科学与技术专业课程体系的一个重要组成部分,机器视觉课程体系建设与专业课程体系建设大体类似,机器视觉课程体系是以基础课程、程序平台课程、专业理论课程和应用实践类课程四大块为主。

在机器视觉的教学课程体系中,四大块课程相互联系、促进,在时间维度和内容维度上不断递进。基础课程是程序平台课程和专业理论课程的数学和学科基础^[3];专业理论课程是针对机器视觉研究内容和应用场景而安排的重要核心课程。应用实践课程强调应用实践,以最新的机器视觉问题和工程应用前沿难题为导向,重点探索机器视觉领域内的应用问题和机器视觉的解决方法。核心的机器视觉应用问题包括:图像识别分析、工业无损检测、文字识别、机器人视觉应用等,依托此类应用问题的研究和建设,培养学生在机器视觉领域的动手和实践能力。

1.2 机器视觉教学内容建设

从培养目标和以学生为中心出发,合理设置机器视觉课程,从培养目标开始对每一门课程的教学内容,对培养目标进行有效分解,分摊到各个课程教学内容中,以此提高培养目标的达成度。如表1所示机器视觉知识结构分解与落实课程情况表:

在培养学生的计算思维和编程思维能力方面,在C语音程序设计和Python语言课程中主要要求学生掌握编程语音的基本语法规则和编程规范,为后期课程打下坚实的编程基础,加强对Python语音各种常用库的学习,比如在图像处理和机器视觉常用的Numpy、Matplotlib库进行学习和技巧性编程训练。

在机器视觉课程中首先学习一些基本的图像处理和机器学习的基本理论和概念,然后有针对性地开展一些贴近实际的实验项目。比如在《图像处理与模式识别》课程中利用理论作为基础,针对目前水气表表头字符识别的识别过程拆解小实验,让学生从项目中体会和掌握图像处理和机器视觉的处理过程,进而提高学生的动手和实践能力。

表 1 机器视觉知识结构分解与落实课程表

序号	指标	落实课程及权重
1	培养学生的计算思维和编程思维能力	Python 语言 35%, C 语言程序设计 35%, 数据结构 30%
2	适用于智能科学有关的基本理论知识和图像处理的基本算法能力	人工智能导论 20%, 图像处理与模式识别 40%, 机器学习概论 20%
3	为机器视觉领域提高理论框架和公认的知识体系的工程专业知识和工程技术知识	OpenCV 图像处理 30%, 神经网络与深度学习 30%, 机器视觉概论 20%, 机器学习概论 20%
4	为机器视觉领域的工程设计提供支持的知识	OpenCV 图像处理 30%, 机器视觉概论 30%, 智能语音识别实训 20%, 神经网络与深度学习 20%

为了增加学生对机器视觉有更深入的学习和实践,进行深度学习、机器视觉概论和 OpenCV 图像处理课程的学习,既有理论深度又有动手实践的机会,从深度学习课程中的有关机器视觉的理论和实践,培养学生掌握最新机器视觉的算法,比如 ResNet, GANs 等理论和算法,并通过这些算法熟悉一些常见深度学习框架 Tensorflow、Caffe 等;通过机器视觉概论课程从总体上掌握机器视觉研究内容和应该掌握的技术算法,结合之前所讲相关机器视觉的基本知识,对人工智能的重要分支——机器视觉,有一个宏观和整体的把控;结合 OpenCV 图像处理实战项目,运用 OpenCV 开源库和前期所学视觉理论和技术,开发具体的应用项目,从项目中发现不足和提升动手实践能力。

2 机器视觉类课程实验和实践平台建设

2.1 实验平台建设

从 2017 年以来,针对机器视觉类课程建立了多个专业实验室,比如机器人实验室、软件基础实验室、动态模式识别实验室、大数据分析实验室和智能机器人实验室。为了加强学生对深度图像和点云图像的理解采购了一批 Kinect2.0 设备,以方便学生利用 Kinect 设备进行视觉学习和实践;为了更好地进行深度学习课程的学习,购置了一批具有 GPU 加速卡的笔记本电脑和一个计算工作站,可以满足日常的教学和科研使用。智能机器人实验室提供了学生学习机器视觉类课程实验的硬件平台。

2.2 实践训练和学科竞赛

为充分利用实验室资源,发挥实验室在应用型人才培养中的重要作用,促进实验教学改革,鼓励和支持学生课余时间参加开放实验教学及课外学科竞赛,该专业开展了开放性实验项目,组织老师从科研项目中抽调一些内容和题目,让学生进行课外实验,以此提高学生实践能力^[4]。

三年来,积极组织学生参加学科竞赛,获得了一定

的成果。例如,在第十届蓝桥杯河南赛区 C/C++ 程序设计大学组三等奖 3 项;在 2019 年全国大学生数学建模大赛中获得本科组省级二等奖 3 项和三等奖 2 项;在 2019 年河南省互联网+大学生创新创业大赛河南赛区二等奖 1 项。鼓励更多的学生通过学科竞赛得到了创新机会,并为专业创造了良好的学习氛围。

3 课程优化思路和未来展望

随着智能科学与技术的发展和机器视觉技术的进步,专业课程应做到实时调整课程内容,与时代和社会需要保持一致,使得学生具备掌握前沿科技的能力和素质。未来需要进一步调整优化课程内容,处理好相关课程之间的衔接,使相关课程有机融合为机器视觉类课程群。立足于培养从事机器视觉技术设计和开发的高级应用型人才。

随着教学的深入,积累大量的理论类和实践类课程资源库,整理和优化这些资源库,使得课程之间深度融合,提高教学质量和学生的科研动手能力;梳理机器视觉各门课程的知识模块,优化重组各个课程教学内容,避免重复开发课程内容和重组教学资源,提高教学内容的深度和广度。

4 结语

本文从智能科学与技术本科专业如何建设机器视觉课程体系、如何设置机器视觉课程教学内容以及实验平台建设和如何加强实训、实践几个方面,总结了机器视觉类课程体系建设和实践过程,为专业培养目标的达成提供了体系保证,为提高人工智能应用型人才培养目标提供机制体制保证。

作者简介: 秦记峰 (1983.7—), 男, 河南项城人, 硕士研究生, 讲师, 研究方向: 机器视觉, 故障诊断。

基金项目: 黄河科技学院 2018 年课程教学改革与建设项目: 大数据导论 - 翻转课堂 (编号: kg2018fz20)

【参考文献】

- [1] 顾硕. 人工智能引领下的机器视觉 [J]. 自动化博览, 2018 (12): 5.
- [2] 陶超, 马慧云, 邹峥嵘, 等. 以人工智能背景为导向的遥感科学与技术专业模式识别课程的建设与实践 [J]. 测绘与空间地理信息, 2019 (10): 5-6.
- [3] 朱艳萍, 张云春, 林英, 等. 面向人工智能的网络空间安全课程体系建设 [J]. 计算机教育, 2019 (9): 120-124.
- [4] 秦记峰, 任东海. 人工智能课程实践教学探讨和研究 [J]. 计算机教育, 2019 (10): 12-14.