

AIoT背景下高职嵌入式人工智能人才培养研究

李 扬

(江苏商贸职业学院, 江苏南通 226011)

【摘要】在智慧物联网不断深入发展的背景下,不论是从技术发展、产业发展角度,还是从人才需求、国家政策角度,都不体现了嵌入式人工智能人才培养的必要性与重要性。文章通过分析高职院校嵌入式人工智能人才培养的目标,明确其职业面向、职业技能,并建立了与之相适应的人才培养课程体系,为高职嵌入式人工智能人才培养提供有益借鉴。

【关键词】智慧物联网;高职院校;嵌入式人工智能;人才培养;课程体系

【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2021.04.012】

【中图分类号】G712

【文献标识码】A

【文章编号】2095-7661(2021)04-0042-04

Research on Talent Training of Embedded Artificial Intelligence in Higher Vocational Colleges under the Background of AIoT

LI Yang

(Jiangsu Vocational College of Business, Nantong, Jiangsu, China 226011)

Abstract:In the context of the continuous and in-depth development of AIoT, whether it is from the perspective of technological development and industrial development, or from the perspective of talent needs and national policies, it all reflects the necessity and importance of embedded artificial intelligence talent training. The article analyzes the goals of embedded artificial intelligence talent training in higher vocational colleges, clarifies their career orientation and vocational skills, and establishes a corresponding curriculum system for talent training, which provides a useful reference for the training of embedded artificial intelligence talents in higher vocational colleges.

Keywords:AIoT; higher vocational colleges; embedded artificial intelligence; talent training; curriculum system

近年来,随着物联网(IoT)和人工智能(AI)技术的迅速发展,在众多产业垂直落地的实际应用中,AI与IoT的融合越来越多。智慧物联网(AIoT)作为物联网的一种新的应用形态,近几年成为国内产业界热点。AIoT通过物联网产生、收集来自不同应用场景、不同维度、海量的数据存储在边缘端或云端,再通过人工智能技术形成一个智能化的生态体系,实现不同智能终端设备之间、不同系统平台之间、不同应用场景之间的万物互融互通。

众所周知,数据是万物互联、人机交互的基础。人工智能需要通过物联网的连接、信号和数据交换来获得更加丰富的数据,物联网系统也需要

依靠人工智能将数据转化为有用的信息,做出正确的辨识、发现或预测,以改善决策流程,使物联网变得更有价值。一方面,人工智能技术赋予传统物联网更智能的特性,另一方面,物联网推动人工智能逐渐向应用智能发展。由此可见,AIoT是人工智能技术与物联网在实际应用中的落地融合,它可以实现更效率的物联网运作,改善人机交流、增强数据管理和分析,它的发展将会对各行各业产生深度的影响。

1 嵌入式人工智能人才培养的意义

在AIoT背景下,嵌入式人工智能人才培养具有十分重要的意义。以下分别从技术发展、产业发

【收稿日期】 2021-09-15

【作者简介】 李扬(1980-),女,湖北宜昌人,江苏商贸职业学院电子与信息学院教授,工学博士,研究方向:物联网应用技术、创新创业教育。

【基金项目】 2020年江苏省“十三五”规划课题重点项目“高职院校实践育人创新创业载体与平台建设研究”(项目编号:B-a/2020/03/07)。

展、人才需求、国家政策四个方面来进行阐述。

1.1 技术发展方面

在信息技术发展的初期,计算机是以信息孤岛的方式为个人所使用。互联网的出现,将计算机联接到网络,打破了单个计算机的信息孤岛,形成以人类活动为中心的互联网时代。随着微控制单元(MCU)、微处理器(MPU)等技术的发展,除了将计算机系统联接到网络以外,还可以通过使用各种体积、功耗、成本适中的MCU、MPU等,将各类物体智能化后联接到网络,这就形成了物联网。随着物联网的不断普及,各种智能设备必然会产生海量的数据,数据的安全与隐私问题也变得越来越严峻,例如:部分敏感数据只允许在端侧运行;另外,部分应用场景对实时性要求高,在网络传输带宽受限的情况下,也更适合在端侧进行数据分析及处理。这些都促使人工智能技术必须对海量数据在边缘端进行处理,由此,嵌入式人工智能随之应运而生。嵌入式人工智能是指在嵌入式设备中利用人工智能算法实现交互感知、信息加工和控制决策的智能,嵌入式人工智能是算法在端侧运行的系统。

1.2 产业发展方面

当前,智慧物联网产业正逐步深入生产、生活的各个方面,拥有巨大的应用市场,包括农业、工业、环境、能源、军事、航空航天、医疗、商业、教育、家居等,对智能设备的需求也非常多样化。早期的人工智能产业集中在云端智能,由于较大的收集数据成本以及强大的算力需求,使得云端智能产业对成本要求较高,产业品牌相对集中固定,例如谷歌、亚马逊、Facebook、百度、阿里巴巴、华为等。随着AIoT的发展,由于边缘端智能所需求的设备种类及数量十分巨大,具有更为广阔的市场空间和产业机会。边缘端智能产业的厂商众多,既有在产业耕耘多年的传统厂商,又有众多的新兴创业公司。边缘端智能产业离不开嵌入式人工智能。嵌入式人工智能无疑将成为解决物联网产业落地最后一公里难题的关键,它也必将成为智慧物联网产业发展的新热点。

1.3 人才需求方面

在全球人工智能人才储备方面,中国人才较为短缺^[1]。根据工业和信息化部人才交流中心发布的《人工智能产业人才发展报告(2019-2020)年》数据显示,我国人工智能领域仍然存在人才储备不足且培养机制不完善等问题,人才供需比严重不平衡,预计当前我国人工智能产业内有效人才缺

口达30万^[2]。

1.4 国家政策方面

近几年,人工智能的发展已经上升为国家层面的竞争。2016年我国发展改革委、科技部、工业和信息化部、中央网信办制定了《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》。^[3]2017年7月,国务院印发了《新一代人工智能发展规划》,规划中指出要大力加强人工智能劳动力培训,“支持高等院校、职业学校和社会化培训机构等开展人工智能技能培训”。^[4]2017年12月工业和信息化部印发《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020)》,计划中指出加快人才培养,“支持高等学校加强人工智能相关学科专业建设,引导职业学校培养产业发展急需的技能型人才”。^[5]2018年4月教育部印发《高等学校人工智能创新行动计划》,计划中指出构建人工智能多层次教育体系,不断优化完善专业学科建设,构建人工智能专业教育、职业教育和大学基础教育于一体的高校教育体系^[6]。

综上所述,嵌入式人工智能是智慧物联网、人工智能技术落地的重要实现形式,其人才培养具有重要的意义。技术及产业发展的趋势催生了嵌入式人工智能人才培养的需求,巨大的人工智能人才缺口及一系列国家政策的部署,又进一步推动并促进了嵌入式人工智能人才的培养。

2 高职嵌入式人工智能人才培养的目标

高职院校的人才培养目标定位于培养高素质技术技能人才,这既不同于研究型高等院校培养创新型研究型人才,也不同于应用型本科院校培养应用开发型人才。根据这三类高校主体在人才培养目标上的差异,本文将嵌入式人工智能人才培养目标划分为三个层次,如表1所示。

高职院校嵌入式人工智能人才培养主要面向的职业岗位是智慧物联网产业中嵌入式人工智能技术应用与测试、系统集成与运维、产品营销、技术支持等岗位群,具体包括:数据采集员、数据标注员,主要从事数据的采集及标注工作;智能硬件开发工程师,主要从事嵌入式硬件应用与集成;人工智能助理工程师,主要对人工智能算法进行辅助设计并在嵌入式设备上进行算法部署。其人才培养目标可确定为:培养德、智、体、美、劳全面发展,具有良好职业道德和人文素养,掌握嵌入式及人工智能基础专业理论知识、应用技术,具备嵌入式人工智能技术应用实施、系统管理与维护等能力,从事嵌入式人工智能相关的应用、系统集成与

运维、产品销售与咨询、售前售后技术支持等工作的高素质技术技能人才。

表1 嵌入式人工智能人才培养的目标层次

高校类别	人才培养定位	人才核心能力	人才培养目标
研究型高等院校	产业研究人才	构建算法模型	创新人工智能算法和技术研究,并将人工智能前沿理论与实际嵌入式人工智能算法模型开发相结合
应用型本科院校	应用开发人才	设计解决方案	将人工智能算法及技术与行业需求相结合,能设计行业端侧解决方案,实现相关应用工程化
高职院校	技术技能人才	实施实际应用	理解人工智能技术的基本概念,能够结合特定应用场景,在端侧保障人工智能相关应用快速、高效、规模化实施并稳定运行

3 高职嵌入式人工智能人才培养课程体系

根据上述高职院校嵌入式人工智能人才培养的目标,主要需要培养学生的如下职业能力:对新知识、新技能的学习能力和创新创业能力;对嵌入式智能设备进行应用、集成、安装、调试、运行与维护的能力;具备至少一种主流的人工智能开发框架的应用能力;具备嵌入式人工智能产品推广、营销及技术支持能力。

为了达到以上职业能力目标,对高职嵌入式人工智能人才培养的课程体系进行了设计^[7],如图1所示。该课程体系以公共基础层作为基石,从硬件和软件两条主线自底向上,包括硬件支撑层、硬件应用层、软件支撑层、软件应用层,作为综合应用层的强有力支撑,而职业拓展层则作为对职业面向的有益补充。

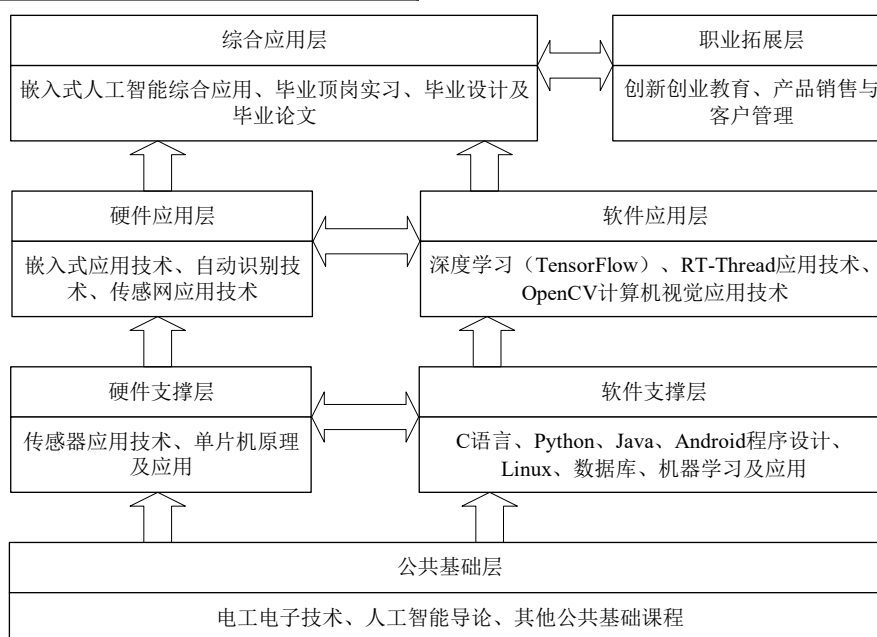


图1 高职嵌入式人工智能人才培养课程体系图

公共基础层包括电工电子技术、人工智能导论以及其他公共基础课程。硬件支撑层包括:传感器应用技术、单片机原理及应用课程。硬件应用层包括:传感网应用技术、自动识别技术、嵌入式应用技术课程。软件支撑层包括:C语言程序设计、Python程序设计、Java程序设计、Android程序设计、嵌入式Linux、数据库原理及应用、机器学习及应用课程。软件应用层包括深度学习技术、嵌入式实时操作系统RT-Thread、OpenCV计算机视觉应用技术课程。综合应用层包括嵌入式人工智能综合应用课程、毕业实习、设计及论文等实践环节。职业拓

展层主要包括创新创业教育、产品销售与客户管理等课程。

其中,传感网应用技术课程以物联网通信技术为主,包括RS-485总线通信、CAN总线通信、BasicRF无线通信、WiFi数据通信、NB-IoT、LoRa通信等。嵌入式应用技术课程主要以意法半导体公司STM32系列开发为主,细分为嵌入式应用技术基础和项目开发实战两部分。嵌入式Linux课程则可细分为Linux应用基础、Linux系统移植以及Linux驱动开发三部分。机器学习及应用课程是人工智能技术的基础课程,也是人工智能的核心技

术课程。该课程系统地描述了机器学习算法原理,涵盖机器学习发展历程及应用现状、机器学习算法基本实现步骤、模型评估方法、特征选择、Python机器学习软件包等机器学习基础理论知识,以及线性回归、逻辑回归、朴素贝叶斯、k近邻、决策树、k-means聚类、支持向量机(SVM)、隐式马尔可夫模型(HMM)、PCA主成分分析等机器学习经典算法原理及实际案例应用。深度学习(TensorFlow)课程依托于TensorFlow的API实现深度学习神经网络模型,包括深度学习的基本概念、TensorFlow的基本操作、前馈神经网络、卷积神经网络、循环神经网络、目标检测、生成式对抗网络(GAN)、深度强化学习(DRL)等。OpenCV计算机应用视觉技术课程主要讲解图像处理算法基本原理,运用OpenCV库进行编程开发。通过该课程的学习,学生能够掌握图像算法基本处理过程,理解数字图像的基本结构、图像与视频I/O、HGUI界面构建、二值图像分析与处理、颜色空间、视频对象分析与跟踪、边缘轮廓检测与提取、图像特征提取与匹配、深度学习等图像处理算法与OpenCV应用技术,理解图像处理中的阈值化、平滑滤波、形态学变换、边缘检测、特征提取、图像识别、视频分析等。嵌入式人工智能综合应用课程以实际应用场景的综合案例为主线,注重学生系统实践能力的培养,包括:图像分类系统、人脸表情识别系统、车牌识别系统、疫情防控口罩检测系统、多物体识别系统、人体姿态识别系统等。

4 结束语

物联网技术与人工智能技术的不断融合,推

动了智慧物联网产业的深入发展。嵌入式人工智能成为智慧物联网产业落地的关键点。本文从技术发展、产业发展、人才需求、国家政策四个方面阐述了嵌入式人工智能人才培养的必要性及重要性,明确了高职院校嵌入式人才培养的目标、职业面向及职业能力要求,并建立了相应的课程体系。高职院校应积极投入到嵌入式人工智能人才培养的工作中,迎接智慧物联网产业发展带来的机遇与挑战。

【参考文献】

- [1]王阳.就业领域重大结构性失衡及应对举措研究[J].财政科学,2021(4):69-80.
- [2]张宇,刘宏伟,计湘婷,李轩涯.面向多元化人工智能人才培养体系建设的思考[J].计算机教育,2021(2):65-68,74.
- [3]国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、中央网信办.关于印发《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》的通知[EB/OL]. http://www.cac.gov.cn/2016-05/24/c_1118918550.htm, 2016-05-24.
- [4]国务院.国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL].http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm, 2017-07-20.
- [5]工业和信息化部.工业和信息化部关于印发《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020年)》的通知[EB/OL].http://www.cac.gov.cn/2017-12/15/c_1122114520.htm, 2017-12-15.
- [6]教育部.教育部关于印发《高等学校人工智能创新行动计划》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s7062/201804/t20180410_332722.html, 2018-04-03.
- [7]黄河燕.新工科背景下人工智能专业人才培养的认识与思考[J].中国大学教学,2019(2):20-25.