

莫把人工智能教成屠龙技

《庄子·列御寇》中讲了一个有趣的求学故事：朱泚漫向支离益学“屠龙”，花光了“千金之家”，三年技成后却“无所用其巧”。为什么“无所用”？因为世间已经无龙可屠。后来，人们常用“屠龙技”来指代虽然高超而无实用价值的技艺。

当一位朋友以“屠龙技”类比，吐槽当前中小学人工智能教育实际上并没有教学生有用技能时，我被深深触动了。我看过很多人工智能教材，从中的确学不到有用的技能。这些教材往往满足于介绍人工智能的发展历史，讲一点原理，体验一些应用，然后开始讨论人工智能的伦理问题。

我常常想，为什么温州中学的人工智能教育从一开始就定位在“造物”上？这也许是有文化渊源的。因为温州中学的创始人是一代大儒孙怡让，孙先生是永嘉学派的继承人，永嘉学派强调贯穿古今、融会中西和通经致用。这里的“通经致用”指学习是用来解决问题的，类似“学以致用”，和杜威的实用主义教育理论是一致的。

正是带着这样的思考，温州中学才会成为国内最早推广创客教育和STEAM教育的中小学之一。随着人工智能技术的门槛不断降低，我和学生们自然而然地从“造物”走向“造智能的物”。因而，温州中学乃至温州地区的人工智能教育都尤其关注“解决真实问题”，以项目式学习的方式开展各种AI科创活动。

亚伯拉罕·马斯洛曾在《科学的心理学》一书中提出“锤子定律”，认为“如果你只有一个锤子，那么所有的东西看起来都像钉子”。因而，只有掌握了更多的技术，学生才能去解决更多的问题。在我看来，如果不能真正去实验、实践人工智能技术，那么人工智能素养的培育肯定无从说起。当然，开展AI科创活动还存在一些前提条件：新一代人工智能技术的快速发展，深度学习的技术门槛不断降低，Keras、MMEdU让模型训练更加简单，pinpong和开源硬件让人工智能快速走向多模态交互。

顺天应人，适时而动。既然人工智能的大潮已经不可阻拦，那么教育就需要与时俱进。且让我们一起拥抱AI科创活动，把人工智能从“屠龙技”转化为“必学招”，使其真正成为学生们解决真实问题、开展跨学科学习活动的重要工具。

（本刊特约撰稿人 谢作如）

人工智能教育和科创活动

本刊特约撰稿人 谢作如 本刊记者 樊绮 策划/执行

中小学AI教育应该如何开展? 这是一个不断被提出又一直得不到好答案的问题。早在2017年, 本刊就曾组织了一次对话, 聚集了课标组专家、教育行政部门人员、一线教师和企业代表, 最终讨论得出: 人工智能教育的真正落地需要一系列AI项目、课程的支持, 更需要好的AI开发和学习工具。

五年来, 随着越来越多的AI学习和开发工具出现, 人工智能开始成为学生解决问题、创造作品的工具。本专题关注中小學生如何使用AI技术去解决真实世界的问题, 并提出了“AI科创活动”这一名词。来自浙江省温州中学的谢作如老师对AI科创活动的开展进行了可行性分析, 并展示了多个案例; 来自上海和广东的两位老师则结合学生成果, 介绍了他们开展人工智能教育的经验; 来自上海人工智能实验室的研究员们, 则从AI活动设计的角度出发, 探讨组织有新一代人工智能技术特色的学生活动的可能性。

用新一代人工智能技术解决真实问题

——谈中小学AI科创活动的开展

谢作如 浙江省温州中学

摘要: 人工智能教育不能仅仅停留在科普和体验阶段,要让学生用AI来解决真实问题。本文提出“AI科创活动”这一教育名词,梳理了中小学AI科创活动的类型方向,从多个角度进行了可行性分析,并展示了温州中学的学生案例。

关键词: 人工智能教育; AI科创活动; 新一代人工智能技术

中图分类号: G434 **文献标识码:** A **论文编号:** 1674-2117 (2022) 13-0005-04

近年来人工智能技术突飞猛进,不管是抗拒还是顺从,谁都无法否认,人工智能正在改变我们身边的点点滴滴。和人工智能技术发展几乎同步,中小学的人工智能教育也越来越引起关注。《普通高中信息技术课程标准(2017年版)》虽然在必修模块中增加了“人工智能”,但毕竟是在高中阶段,并没有引起足够重视。《义务教育信息科技课程标准(2022年版)》的发布,则意味着人工智能教育要进入国家课程,必将迎来新的热点。

中小学人工智能教育该如何实施?一位人工智能方向的博士曾经非常直接地表示,让中小學生做一个训练识别手写体的模型,或者体验一下各种AI应用,不过是在教“屠龙之术”——指极为高明,但是在现实中用不到的技术或本领。显然,远离生活应用的AI教育无法吸引中小學生,是没有生命力的。那么,中小学人工智能教育究竟如何

开展才真正有效?笔者从开展AI科创活动这一可行的角度提出了自己的观点。

● AI科创活动的提出和分类

人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学,科创活动是科技创新活动或者科普创新活动的简称,AI科创活动则是指融合AI技术的科技创新活动。

以研究内容或者方向进行划分,中小学的AI科创活动大致可以划分为AI+科研、AI+工程和AI+艺术三类,加上AI本身就是一个重要的研究领域,于是形成了AI科创的四个主要类别或者研究方向。

AI+科研。随着科技的发展,数据探究已经成为科研活动最常用的手段,而运用AI能够很好地开展一些重复烦琐的数据整理工作。

AI+工程。在创客活动中,AI

技术的应用已经非常普遍。AI技术的普及又推动中小学开源硬件逐步走向卡片电脑,如树莓派、虚谷号、拿铁熊猫和行空板等。这些控制板内置Linux系统,流畅运行如TensorFlow、PyTorch之类的AI框架。

AI+艺术。自从世界上第一件被拍卖的AI艺术品以432500美元的高价售出,“AI+艺术”的浪潮便势不可挡。作为艺术与科技结合最典型的代表,交互艺术更是融入了越来越前沿的技术。随着生成对抗网络的普及,生成图像(如猫脸、二次元头像、人脸等)、图片上色、艺术风格迁移等各种有趣的艺术应用不断出现。

AI实验研究。和其他经典计算机算法不同的是,AI模型的训练和数据集的关联特别密切。当面对一个真实的问题情境时,即使在最新SOTA模型的支持下,也需要微调很多参数。

● 开展AI科创活动的可行性分析

中小學生能不能使用AI技术开展科创活动?在编写清华大学出版社初中信息科技教材时,笔者曾针对AI技术在解决真实问题方面,与几位核心编委总结出了三种典型的途径,并梳理出相应的支持工具。

1. 应用AI技术解决真实问题的三种途径

途径一：调用人工智能开放平台的接口

人工智能开放平台的接口一般采用Web方式,因而也称为WebAPI。利用这些WebAPI,学生不需要自行训练AI模型,也不需要理解原理,只要将数据提交到平台,然后根据返回的预测结果做相应的执行即可(如图1)。人工智能开放平台最典型代表是百度AI开放平台,它提供了一个名为“baidu-aip”的Python库。

途径二：调用人工智能应用平台

一些人工智能的算法和模型会封装为AI应用平台,和WebAPI一样,学生不需要自行训练模型,也不需要理解原理即可使用。可以将这些AI应用平台看成是本地的API,常见的AI应用平台有OpenCV和MediaPipe等,OpenCV还支持自行

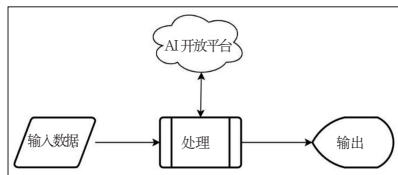


图1 借助AI开放平台对数据进行识别

训练分类器(AI模型),也可以称为AI开发平台。

有些AI算法和模型并没有封装为人工智能应用平台,以扩展库或者模块等方式发布,需要用户自行编译使用,如清华大学自然语言处理实验室推出的中文文本分类工具包THUCTC(THU Chinese Text Classification)、常见的语音合成库Pytttsx等。

途径三：收集数据选择算法训练模型

一些特定的场景是找不到通用工具的,只能靠自行训练数据。例如,你想将自家的几只宠物狗进行分类识别,就只能收集数据,再选择算法自行训练模型了。又如,识别普通话有很多WebAPI,但是要识别温州话这种地方方言,就只能靠自己训练。

显然,途径三的难度是最高的,也是最有AI味的做法。实际上,以深度学习为代表的新一代人工智能技术的兴起,是对AI技术的一种有效“降维”,开发难度变低,识别效果却更好。

2. 开发AI应用系统的常见支撑技术

实际上,不管采用以上哪一种途径,都仅仅是“用AI解决问题”的一个核心环节,并非全部。作为一个完整的AI应用系统,对数据进行推理或者识别环节固然重要,但获取数据(感知),根据识别结果执行相应的动作(控制),同样不可

缺少。还有,这个AI应用如何部署也非常重要。这说明,仅仅有AI开发工具是不够的,还需要其他的工具来支持。

以设计一个看到小朋友微笑会摆摆手并打招呼的微笑机器人为例,除了需要训练一个识别微笑表情的AI模型或者相关WebAPI外,还需要很多其他相关工具:实时获取摄像头画面的工具,如OpenCV;一个能够驱动舵机的软硬件工具,如pingpong和掌控板;一个能够部署这个AI应用的迷你电脑,如拿铁熊猫;一个语音合成工具,如Pytttsx等。

Python是当前中小学生学习AI的主流语言。在陪同学生开发AI应用的这几年中,笔者收集了一些常见Python库,并按照功能类型进行了分类(如下页表)。

当然,中小學生开发的AI应用往往需要部署在一些迷你电脑上,能够运行Linux系统的开源硬件就成为最常见的选择,如jetson Nano、树莓派、虚谷号和行空板等,这些硬件的性能和价格都不一样,可以根据具体的要求做出选择。如果对Linux系统不熟悉,也可以选择拿铁熊猫。

● AI科创活动案例

温州中学的人工智能教育始于2017年,随着AI技术的平民化,逐步从Kinect(微软的一款深度摄像头)、LeapMotion(一款手势传感器)转向到基于普通摄像头

和深度学习上来,2021年,学校建设了人工智能实验室,开设了“走进万物智联的世界”课程。学生在物联网的基础上,利用HASS (HomeAssistant,一款开源的智能家居网关)将实验室等智能家居设备打通,设计一些智能控制方向的有趣应用,成为学校智慧校园建设的一部分。

案例1:趣味二进制灯组——基于数字识别的灯光控制系统

简介:用户在摄像头(高拍仪)下写0~255之间的数字,智能终端将数字转化为二进制数字,然后发送相应的MQTT消息到MQTT服务器(SIoT),HASS网关接收到消息后,控制实验室中的智能灯泡(8个一组)的开关状态(如图2)。

AI技术:手写数字识别。利用MMEdU的Classification模块和LeNet网络模型。

相关技术:物联网技术。借助MQTT服务器实现消息中转,再使用HASS实现智能灯具的控制。

点评:这是典型的AI+工程的案例。手写体识别是一个非常经典的人工智能实验,也是一个入门级的卷积神经网络实验,借助LeNet网络模型和Mnist数据集一般在数分钟内就能训练出一个准确度较高的AI模型。但是模型训练出来后还能做什么?很多AI课程都没有进行拓展。“趣味二进制灯组”案例给出了一个答案,那就是从AI模型训练走向AI应用系统开发,让物联网

开发AI应用系统需要的常见Python库

名称	功能类型	功能描述	备注
Keras	模型训练	Keras 是一个开源人工神经网络库, 可以作为 TensorFlow、Microsoft-CNTK 和 Theano 的高阶应用程序接口, 进行深度学习模型的设计、调试、评估、应用和可视化	后期的 Keras 主要支持 TensorFlow
FastAI	模型训练	FastAI 也称 fast.ai, 是让新手快速实施深度学习的工具包, 是 PyTorch 的高阶应用程序接口, 内置了各种 SOTA 模型	
MMEdU	模型训练	MMEdU 源于国产人工智能视觉算法集成框架 OpenMMLab, 是一个“开箱即用”的深度学习开发工具。初学者通过简洁的代码即可完成各种 SOTA 模型的训练, 快速搭建出 AI 应用系统	
BaseNet	模型训练	一个类似 Keras 神经网络搭建工具, 是 PyTorch 的高阶应用程序接口, 语法和 MMEdU 一致, 是 OpenXLab-EDU 的成员库	
BaseML	模型训练	一个类似 SKLearn 的传统机器学习库, 语法和 MMEdU 一致, 是 OpenXLab-EDU 的成员库。	
pinpong	感知和输出	获取传感器数据, 驱动舵机、LED 等执行器, 执行特定的动作	pinpong 支持绝大多数的开源硬件
OpenCV	感知和处理	一个功能强大的应用的开源计算机视觉和机器学习软件库	一般用 OpenCV 来获取摄像头画面
MediaPipe	感知和处理	一个由 Google Research 开发并开源的多媒体机器学习模型应用框架	
PyWebIO	输入和输出	一个能够让 Python 代码变成简单的 Web 应用或基于浏览器的 GUI 应用的库	
siot	网络通信	一个物联网协议 MQTT 的库	
Flask	WebAPI 开发	一个 Web 开发库, 可以用简短的代码开发出 WebAPI 接口	
掌控板	感知和输出	一款为中小学创客教育定制的开源硬件, 内置了 Wi-Fi	
Arduino	感知和输出	一款经典的开源硬件, 被誉为创客神器	

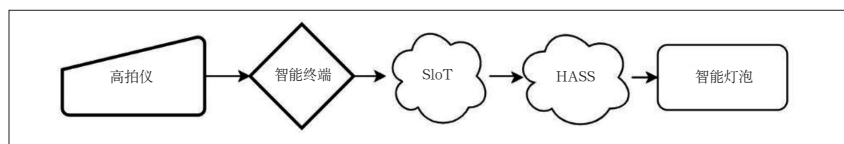


图2 趣味灯光控制系统工作流程

和人工智能结合起来。

案例2: AI魔法棒——基于掌控板的手势识别

简介: 魔法棒上内置了加速度传感器(利用掌控板即可), 利用MQTT发送每一次完成动作后的加速度传感器数据(每秒采集128

个), 形成数据集后在台式机上训练出AI模型。之后, 每完成一个动作就用MQTT发送消息到台式机上预测, 再利用MQTT接收识别结果, 在屏幕上显示或者执行相应的动作(如下页图3)。

AI技术: BP神经网络。利用

BaseNet搭建全连接神经网络,在事先采集数据的基础上训练AI模型,用这个模型对新的数据进行预测。

相关技术:传感器技术和物联网技术。利用MQTT消息传递数据,借助SIoT的数据导出功能得到数据集。

点评:AI课程中在教学BP神经网络时,往往采用“波士顿房价预测”“鸢尾花识别”之类的案例,非常无趣。本案例巧妙地使用了MQTT消息传递数据,借助台式机的算力搭建BP神经网络,训练数据并用于新数据预测,从而识别出传感器的运动状态(手势),是“创客+AI”教育的典型案例。

案例3:是什么决定了青少年的见识——基于好问题数据的深度探究

简介:不同地区的学生在见识方面是否一致?他们的“提问”能力有什么不同?而这些差别和地区GDP是什么关系?带着这样的问题,学生分析了全国中小学生“好问

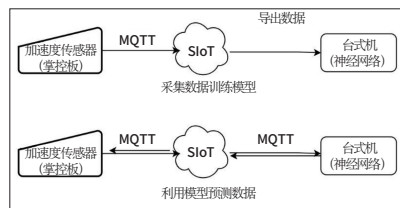


图3 AI魔法棒的工作流程

题”大赛的一百多万条数据,选择了上海和赣州两个地区进行多方面的比较,最后得出相关结论。

AI技术:中文文本分类。利用中文文本分类工具包THUCTC,对学生的问题内容进行分类。

相关技术:数据分析技术。利用Pandas分析一百多万条数据。

点评:这是长三角中学生数据探究大赛的一个获奖作品。虽然利用jieba库分词和统计词频也是AI技术的典型应用,但毕竟过于简单。如果没有中文文本分类工具包(THUCTC)的支持,这个数据探究工作是无法进行的,因为数据量太大了。

案例4:当MediaPipe遇上BP神经网络——对表情识别的另一种研究

简介:表情识别(Facial Expression Recognition)是计算机理解人类情感的一个重要方向,也是人机交互的一个重要方面。训练表情识别的AI模型对算力要求较高,需要GPU环境的支持,在普通机房无法开展这方面的研究。但是,如果先利用Dlib或者MediaPipe获取人脸特征点,然后搭建神经网络进行训练呢?学生利用Extended Cohn-Kanade

(CK+)数据集进行实验,获得了很不错的准确率。

AI技术:MediaPipe和BP神经网络。先利用MediaPipe获取人脸特征点,再用BaseNet搭建全连接神经网络。

点评:这是一个“AI实验研究”方向的典型科创案例。MediaPipe是谷歌开源的人体关键点检测算法,可以识别人脸、手势、姿态等多种关键点,并且检测速度足够快。在MediaPipe的支持下,学生找到了一种低算力模式下的深度学习研究方向。

● 反思与展望

通过这几年开展AI科创活动的实践,笔者深深体会到用AI解决真实问题并不困难,学生完全有能力学习以深度学习为代表的新一代人工智能技术,并开发出一些简单有趣的AI应用。虽然目前国内开展AI科创活动的学校主要集中在上海、北京这些城市的名校中,但笔者坚信,AI技术很快就会走下神坛,成为学生们实践技术创新的重要工具之一。

参考文献:

- [1]吴俊杰,谢作如,戴娟.中小学AI教育需要怎样的工具[J].中国信息技术教育,2022(12):19-22.
- [2]谢作如,邱奕盛.用深度学习和物联网技术设计“AI魔法棒”[J].中国信息技术教育,2022(09):77-79. e

培养学生人工智能意识， 让技术服务生活

王兵 广东省顺德德胜学校

摘要: 作者提出，在人工智能教育中，要从学生的角度出发，以亲历与了解为主，兼顾学生的个性发展，使学生能够从生活中发现问题，并在解决问题的过程中学习新的知识技能，然后通过这些知识与技能解决问题，再通过问题的深入研究，迭代技术，最终达到新的高度。本文以三个人工智能项目案例为例，展示了作者所在学校轻人工智能教育的初步成果。

关键词: 轻人工智能；轻人工智能教育；人工智能意识

中图分类号: G434 **文献标识码:** A **论文编号:** 1674-2117 (2022) 13-0009-02

笔者所在学校从2013年开始接触创客教育，2018年结缘人工智能教育，2020年把人工智能教育并入信息技术（信息科技）学科常规教学，2021年提出“轻人工智能”的概念。（注：轻人工智能是指以智能感知为主要研究对象，将计算机视觉与图像处理作为课程的主体内容，学生在学习人工智能技术的同时，感受人工智能在学习与生活中的应用，尝试应用人工智能技术来改善学习与生活场景，提高学习与生活的效率）

笔者在日常教学中，注意培养学生的人工智能素养，使其具备适应终身学习和社会发展需要的品格与能力。下面，笔者借助具体案例谈谈如何与学生一起做人工智能项目。

● 用技术辅助生活

人工智能意识，是指学生对人工智能应用的敏感度与判断力，学

生能够在日常生活观察中自觉地思考是否可以运用人工智能技术来解决相关的问题，能够根据解决问题的需要，自觉、主动地寻找恰当的人工智能技能与工具辅助解决，能够对已有的人工智能解决方案进行批判性思考，并有一定的重现与改进的思维过程。

2021年，两位学生在商场购物时发现商场里所采用的结算方式大多为人工智能收银台或自动收银台，需要逐一扫描商品条码，导致消费者排队时间长，由此，开始思考如何利用人工智能技术来解决这个问题。学生通过文献阅读，了解到国内现有自助收银设备基本是传统收银台的升级，另外一种就是射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）方案，但这些方案都需要逐一扫描商品，效率低、成本高，因此，想出了利用图像

识别的方式，一次性进行扫描检测，节约逐一扫描的时间。

学生首先对目标检测算法进行了学习，在精确度与速度之间进行了折中的选择，确定运用YOLO算法进行识别。首先选择YOLOv2进行检测，效果没有达到理想水平，后来又换成了YOLOv5进行训练识别。通过训练之后，能够做到100%正确识别出购物篮中的饮料瓶，达到了学生所预期的目标。由此可知，人工智能应用有时候并不需要太复杂、太高深的技术支撑，只要学生能够从生活细节中挖掘出问题，并用恰当的人工智能技术创新性解决这个问题，就是不错的研究项目。这正是在中小学开展人工智能教育的重要价值。

● 用技术回馈社会

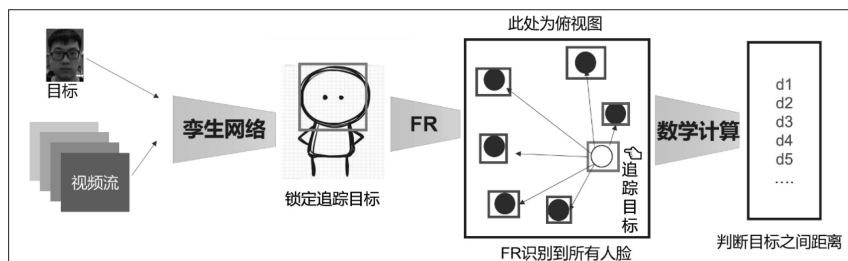
在教学过程中，教师应培养学生具有社会责任感，引导学生在面

对社会上出现的一些问题时,能够主动地承担起对应的社会责任。具备社会责任感的学生,能够自觉遵守智慧社会的法律法规,信守智慧社会的伦理准则,能够利用人工智能技术回报社会。

2020年,新冠疫情席卷全球,校园防疫成为重要的课题,如何找到重点目标并对其进行跟踪,从中找到在过去某一段时间内的密切接触者,对密切接触者及时进行报警,从而实现对疫情高效、快捷、及时的连锁防控,是一个重要且棘手的问题。为了解决这个问题,学生在比较了相关滤波算法(DSST算法)和孪生神经网络算法之后认为,孪生神经网络可以以牺牲运算速度为代价,在目标快速运动、严重遮挡、背景杂波、光照变化和长期跟踪等场景下具有较强的准确性和鲁棒性。因此,学生在实验中使用了AlexNet和CIRRes网络(加入cropping-inside residual units的ResNet)作为孪生神经网络的内核,使得系统能够准确识别并跟踪密切接触者,达到了跟踪已知目标、搜索所有人脸、判断和界定密切接触者这三个既定目标。方案实施流程如右上图所示。

● 在实践中迭代技术

基于真实情境的学习,能够促进学生对人工智能应用的敏感性、



方案实施流程

对知识学习的掌控力、对问题求解的思考力的发展。把项目产品化,要求项目能够从一对一的作品变成一对多的产品,使项目能够快速移植,这也要求学生项目的思考更加全面。

2018年,一位学生在参加创客比赛时,用三轴加速度传感器制作了一个利用可穿戴设备来检测老人是否摔倒的装置,装置利用数据波动算法来分辨老人动作是正常运动还是摔倒。后来,因考虑到老人容易忘了充电或忘了戴上以及产品功能升级成本太高的问题,学生开始构思利用人工智能技术,利用目标检测算法,通过识别到的人体框图参数中的宽、高的比例,来判断人当前的状态。但很快,学生就发现人体框图的准确性太低,经过查阅资料,发现利用美国卡耐基梅隆大学开发的基于卷积神经网络与监督学习的开源库OpenPose进行人体姿态关键点的获取,可以同时大范围人群进行体态异常监测,因此,将OpenPose得到的姿态关键点进行深度学习训练和分类,区分出站、

坐、蹲、躺、由站到坐、由站到蹲、由蹲到站、由坐到站、挥手求救、摔倒等10个不同的分类。通过姿态判断及时地将信息传回看护人员,可以在出现紧急情况时提供真实场景的状况帮助看护人员决策,而且信息反馈及时,成本低,系统维护更加速度快。

从创客教育开始,笔者就希望学生能够与大自然对话,通过传感器来接收大自然给我们传递的信息,通过执行器,把我们需要表达的信息传送给大自然。到了人工智能教育范畴,笔者建议学生除了通过自己的眼睛来观察世界之外,还要学会通过计算机的“眼睛”来观察世界。正因为如此,学生在日常训练时所提出的项目,都是可以真实落地部署的项目,充分体现了学生在日常生活中对人工智能技术应用的思考。

参考文献:

梁锦明.轻人工智能:聚焦中小学生的智能教育[J].中小学数字化教学,2021(04):19-22.e

AI教学点燃学生创造热情

——以学生课后AI科创活动为例

李启晨 上海市西南位育中学

摘要: AI教学过程中课程的设置、学生活动的开展方式、课后科创活动中对学生的引导启发,都需要教师漫漫求索而得。作者以所在学校初、高中两个学段的学生为对象展开研究,发现两个学段学生对AI技术掌握和运用,虽然兴趣的侧重点不同,但都符合该学段学生的学情特点。这为今后开展、引导、启发学生科创活动,点燃学生创造热情找到了一个方向。

关键词: AI教学; 创造; 科创活动; AI课程

中图分类号: G434 **文献标识码:** A **论文编号:** 1674-2117 (2022) 13-0011-03

学生学习AI的目的是什么?学习AI对学生有什么实际影响?学习AI之后可以解决生活中的什么问题?自2018年学校开设AI特色课程以来,这些问题一直困扰着笔者。同时,面对AI这门新的课程,如何针对学生学情进行教学?应该寻找哪一个切入点最适合?作为学校的科技总指导,该如何将这门前沿学科知识融入现有的学生课程和生活中?带着这些疑问和对新技术探索的渴望,笔者所在教研组教师经过对课程的打磨,终于寻找到一条适合学生学情的AI教学之路。

● 以学生为中心推进学校AI课程建设

怀特海在《教育的目的》一书中曾提到,“教育需要解决的问题就是使学生通过树木看见森林”。所以,在课程初创时,教研组便明确

了本课程的主要目标是培养学生运用已经掌握的AI技术,探索解决生活中的小问题。设立目标只是第一步,学生运用和掌握相关的AI技术,还需要将教师领进门。为此,教研组设计了符合所在学校初中和高中学段认知层次的相关课程(如下页图1)。针对初中学段的课程教学,主要通过动手实践的课程,让学生体验AI智能硬件给生活带来的便利。针对高中学段的课程教学,更注重AI核心知识的培养,通过讲授相关原理、算法知识点等,并以AI智能车作为载体实现相关技术,让学生在理论和实践上都有所收获。

设立这些课程内容的目的在于拓宽学生视野,让学生对“AI是什么”有初步的了解,在此基础上,再寻找自己喜欢的兴趣点加以延伸。同时,结合学校“我要做研

究”的素质课程板块,鼓励学生寻找和发现生活中的问题,并结合自己的奇思妙想提出问题和假设,适当运用AI技术来解决遇到的问题。通过几年的跟踪研究教学我们发现,课程设置的内容符合学生的需求,教学也达到了预期的效果。

● 以项目化教学为手段激发学生内驱力

1. 初中阶段

初中生的创造和灵感往往来源于自己在生活中发现的问题,很多优秀的项目也让笔者深受启发,原来在课堂讲授的内容可以用这样的方式运用到生活中。下面介绍两个实例。

例1: 利用AI迁移学习MobilNetV2实现佩戴安全头盔的自动检测。

该项目设计的初衷是基于公安部交通管理局所要求的各地稳

妥推进“一盔一带”安全守护行动。学生受到“人脸识别开锁”这节课所学知识的启发,想运用教师在课堂中提供的素材对人脸进行识别,自动检测骑车人是否佩戴头盔,但他们发现课堂中的人脸识别场景比较单一,而现实生活中的人脸识别场景较为复杂。经过查找资料,学生发现“ResNet+SSD”的模型契合项目中人脸识别的要求。在人脸识别成功之后,如何判断佩戴头盔又是一个技术难题,这是课堂中没有提及过的。为此,学生在查询相关资料的同时,还借助科创赛事的技术平台,通过迁移学习MobileNetv2网络模型,构建并训练最终用于判断的分类检测模型,从而达到了对头盔的识别要求。

例2:一种医用防护眼镜的智能清洗消毒装置。

学生最初设计该项目是因为自己戴眼镜,为了方便眼镜清洗烘干,组装了一个智能眼镜清洗系统。在新冠疫情暴发后,学生想到将现有设备进行改装,达到清洗医用防护眼镜的目的,同时考虑到病毒交叉感染的问题,增加了紫外线辐照系统。该装置全程均由系统通过视觉传感器控制执行,达到了自动消杀、重复利用医疗资源的目的,同时也能适配不同型号的医用眼镜(如图2)。

项目在设计之初并没有用到AI技术,学生发现机械手往往会有定位偏差的问题。例如,“取物区”的眼镜位置摆放不正确,就会导致夹

取物品失败;在清洗过程中,机械手会出现摆放不准确的情况。因此,指导教师提出运用图像识别的技术对机械手进行定位。在设计后期,学生提出可以在每一个区域都设置一个对应的二维码,运用摄像头识别二维码校准机械臂,达到提高机械手摆放准确度的效果,同时也可以知晓清洗流程进度。

从上述两个案例来看,学生的课题项目都是自己在生活中遇到的问题。为了解决这些问题,学生运用课堂所学知识,结合查询资料等方式找到相关技术解决难点。同时,学生也将课堂中讲述的传感器检测、图像识别、标签识别、机械臂等知识都运用到项目中。这也证明了通过动手实践的项目,可以大大提高学生对AI技术学习的热情,加深对科技改变生活的认知。

2. 高中阶段

在高中阶段,学生项目选题的内容虽然还是来源于生活,但是更多的关注点是在自身兴趣爱好发展上。学生通过运用AI技术解决自己所感兴趣的领域的实际问题,让笔者记忆犹新的是以下两个项目。

例1:基于图像识别技术识别简单乐谱并演奏。

笔者一直鼓励学生将AI技术运用到自己喜欢的事物上去,本项目就是由三位对音乐感兴趣的学生完成的。学生发现,通过计算机演奏需要完整音频MIDI文件,或需要输入简谱等相关转换工作才能进

行,但这些步骤大部分需要人工手动完成,因此,设想是否通过图像识别工具,对已有的五线谱进行检测校对,将相关的五线谱转化成计算机能识别的音频文件。之后,学生结合教师讲授的图像处理、边缘检测等知识点,再通过实际调试中发现的问题,增加了一系列自己设定的算法(如下页图3),最终计算机可以成功地识别五线谱,同时完整地演奏一首歌曲。虽然,这只是一个小小的项目成功,但是学生学习AI的热情被激发了。

例2:基于TextCNN和Active Learning的攻击性言论识别。

这个项目的由来是学生平时在社交媒体冲浪时,发现网络评论区中有很多言语针锋相对,甚至人身攻击的语言也时有出现,但因为

上海市西南位育中学AI课程构架	
初中课程大纲	高中课程大纲
<ul style="list-style-type: none">AI智能物联宝箱<ul style="list-style-type: none">1. 打开IDEA宝箱2. 智能控制LED小灯3. 智能夜间感应灯4. 智能感知电风扇5. 接收来自火星的声音6. 扫一扫二维码7. 人脸识别开锁8. 手势识别AI视觉机器人<ul style="list-style-type: none">1. 机器人基础控制2. 连续识别3. 多线判断4. 标签识别5. 标签物体拾取6. 人体识别7. 人体跟踪8. 智能救援任务	<ul style="list-style-type: none">Python程序设计基础<ul style="list-style-type: none">1. Python语法基础2. 函数设计3. 面向对象编程4. 数据图表统计5. 图像处理基础操作6. 搜索算法AI数学基础<ul style="list-style-type: none">1. 集合与函数2. 平面向量与三角3. 线性代数基础4. 一元函数的微分AI基础理论<ul style="list-style-type: none">1. 数据可视化2. 机器学习(监督学习)3. 机器学习(无监督学习)4. 卷积与运算

图1

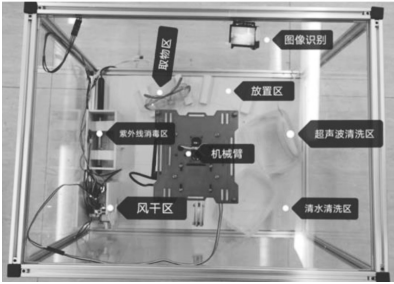


图2

```

12 x=random.randint(0,10000)
13 def createsong():
14     songx= (('e3',8),('g3',4),('g3',8),('g3',4),('e3',4),('g3',4),('a3',4),
15             ('e3',4),('d3',4),('c3',4),('c3',4),('d3',4),('g3',4),('e3',4))
16     #pysynth.make_wav(songx, bpm=67, repeat=0, fn="D:/My Document/xnwyAIwork/五线谱之路/trymusicx.wav")
17
18     pysynth.make_wav(songx, bpm=67, repeat=0, fn=u"%d.wav"%x)
19     print("write to ",x,".wav")
20 createsong()
21 pygame.mixer.init()
22 pygame.mixer.music.load("%d.wav"%x)
23 pygame.mixer.music.play()

```

图3

语言的多样性,屏蔽关键词算法很难达到理想的效果,由此想到运用AI技术来解决这个问题,进行净化网络空间的尝试。学生利用自然语言处理中的神经网络TextCNN(用于文本分类的神经网络)和Active Learning(主动学习)相关技术进行研究。项目设计思路是:先寻找合适的数据集,将经过筛选和标注后的数据集作为训练样本;然后通过Keras库建立TextCNN神经网络,调整相关参数后进行迭代;之后再使用主动学习算法(Active Learning)对系统决策进行优化;最后对代码进行迭代和测试,利用一段测试单句的代码,可以直观地

测试模型是否有效。测试结果正确率在88%左右,良好且稳定。这个项目前期是以课堂所学的知识为主,后期因为内容加深,学生又添加了很多自学得到的知识,通过前后多次验证达到了预期效果。

从这两个项目中不难发现,学生并不满足于基本的技术运用,会举一反三,将课程中学习到的基础知识进行转化。第一个项目,是在人工智能课程的起步阶段,无论是一开始对乐谱的霍夫直线检测,还是后期的运用腐蚀膨胀斑点识别技术,都是笔者与学生一起探索得来的。通过项目,师生都得到了成长。在第二个项目进行过程中,学生发

现没有现成的训练样本,就通过课程讲述过的标注筛选方法,建立了一套符合该系统的训练集。这不仅解决了AI可以做什么的问题,更培养了学生自我学习和创新的能力。

● 结语

学生所完成的项目,如果仅停留在校内阶段还远远不够,笔者希望学生的作品可以被更多的人看到,得到更多的肯定。因此,笔者常推荐学生的作品参加各类比赛,也取得了不错的成绩。赛事获奖不是终点,而是一个新的起点,是对过去付出努力的肯定,也是对未来创新的期待。教师不仅要传授学生相关的学科知识,更要点燃学生对创作的热情,特别是在授课时要潜移默化地将课内知识与现实生活相结合,让学生觉得课堂的知识来源于生活,从课堂中习得的知识又可以运用到生活中去。

参考文献:

(英)怀特海.教育的目的[M].徐汝舟,译.北京:三联书店,2002.②

项目引路, AI赋能, 创意无限

王宇涵 张崇珍 上海人工智能实验室

摘要: 项目化学习是新课程改革过程中倡导的一种新型学习方式、教育理念, 其目的是促进学生进行深层学习, 实现有意义的学习, 助力学生全面可持续发展。本文介绍了四个人工智能项目化学习成果, 以期为中小学教师的人工智能教育实践提供更多思路。

关键词: 中小学; 人工智能教育; 项目化学习

中图分类号: G434 **文献标识码:** A **论文编号:** 1674-2117 (2022) 13-0014-02

项目化学习是在建构主义理论、情境认知理论和学习迁移理论的指导下发展的, 强调以学生为中心, 学生通过设计基于情境的驱动性问题, 主动接受、解释和加工信息, 进而使得真实情境与学科知识产生联结, 使得学习者与学习环境产生深度交互, 并实现知识迁移的新型学习方式。

笔者所在的上海人工智能实验室(以下简称“实验室”), 尝试借助形式多样的AI科创活动, 通过完整的项目化学习实践过程, 引导青少年理解人工智能学科知识并运用多学科知识解决基于真实情境的驱动问题。

从活动的人工智能项目化学习成果来看, 根据人工智能在项目中的功用分类, 可以得学习成果分为“将AI作为研究对象”“将AI作

为研究工具”和“将AI作为应用技术”。下面, 笔者分别介绍活动中的四个项目成果, 希望能为中小学教师的人工智能项目化学习实践提供更多思路。

● 将AI作为研究对象

“将AI作为研究对象”是指对人工智能算法模型进行改进和优化。

项目: 基于改进STN的鸟类中细粒度分类算法研究。

该项目将计算机视觉中的细粒度图像分析作为研究任

务, 在CUB200-201数据集中将反映动物空间结构的关键点坐标与空间变换网络(Spatial Transformer Network, STN)相融合(如图1), 有效解决了同一鸟类姿态差异较大而导致识别率下降的问题。实验结果表明, 该项目加入PoseSTN模块改进后, 在运行时间缩短一半的基础上, 鸟类识别准确率提升了21%。

● 将AI作为研究工具

“将AI作为研究工具”是指中

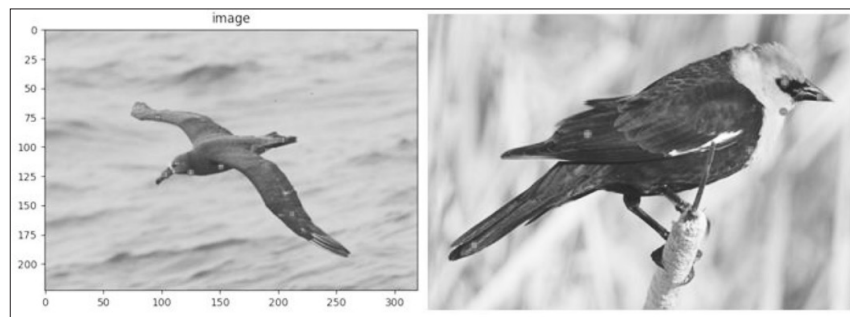


图1 CUB200-201数据集及其部位关键点标注

小学生对某一具体真实问题开展理论探究、求证。

项目：黑板反光问题研究。

基于黑板表面在强阳光照射下会产生巨大的反光亮斑,影响教学体验和教学质量,项目团队通过摄像头拍摄黑板照片,判断入射光进入教室的方位。该程序算法首先使用矩形矫正算法获取黑板的四个顶点(如图2),经过透视变换将黑板的照片矫正成二维正面的矩形图,然后将该矩形图分割成100个左右的小方格,并使用自建数据集训练的卷积神经网络将每个小方格分类成“光心”“光晕”和“无光”,得到分类结果矩阵,再对该矩阵进行减噪处理,最终得到亮斑中心位



图2 黑板矩形未矫正的图像



图3 使用基于机器学习的分类器对视频评分

置。以此为基础代入教室尺寸数据,进行几何光学计算,就可以得出入射光线的方向以及应拉动的窗帘。

● 将AI作为应用技术

“将AI作为应用技术”是指用AI相关技术解决真实世界的客观问题,并将成果应用于物理场景案例中。

项目：基于人体姿态识别和机器学习的武术教学及评价系统。

武术教学和评价的标准化和规范化是学校体育教学中的难点,项目团队利用人体检测、人体姿态识别等技术,将一整套动作分解为单个基础动作,并对此进行识别、分类、对比、评价(如图3)。同时,比较了基于分类规则和基于机器学习两种方法,通过实验结果证明基于机器学习的分类在准确率、适应性方面都有明显优势。

项目：车辆驾驶视觉辅助系统。

在驾驶车辆时,由于车速过快、驾驶员视力不好、树枝绿化遮挡、驾驶员开小差、傍晚黄昏夜间光线不足等,驾驶者经常会漏看路上的交通标志牌、地面导向标志、红绿灯、行人、非机动车等,导致驾驶

违章,甚至是发生事故。该项目借助神经网络进行深度学习,运用卷积算法提取图像的特征,依靠GPU高效的并行计算架构完成实时目标检测。系统可识别道路交通标志、地面导向标志、机动车、非机动车、行人、交通信号灯等目标,辅助观察前方道路、被汽车A柱遮挡区域、转弯和倒车盲区等位置,弥补夜间视线模糊情况,给予驾驶者适当提示,避免违章,防止事故发生,提升主动安全。

● 总结展望

随着人工智能普及教育的发展,越来越多的中小學生参与到中小学人工智能项目化学习实践中,其学科项目化学习成果、学科知识的理解与应用能力也得到不断发展。后续,笔者所在团队会继续挖掘、融合更多平台资源优势,启发学生思考真实问题,制订项目化学习计划,完成具有个性化、创意性的人工智能项目,为青少年人工智能教育生态建设和人才集聚提供良好支撑,为我国选拔和培养人工智能领域的未来人才助力。

参考文献:

- [1]刘景福,钟志贤.基于项目的学习(PBL)模式研究[J].外国教育研究,2002(11).
- [2]林青.小学综合实践活动项目式学习的实践与思考——以项目式人工智能学习为例[J].福建教育学院学报,2021,22(11).
- [3]尹合栋.基于SPOC的项目化学习模式设计与应用[J].扬州大学学报(高教研究版),2022,26(03).
- [4]陈小青.深度学习视域下初中信息技术PBL教学设计与应用研究[D].石家庄:河北师范大学,2022. e

如何设计面向中学生的深度学习活动

陆雅楠 谢作如 丛培珊 上海人工智能实验室

摘要: 本文从如何设计一个面向中学生类似Kaggle的深度学习活动出发,对中学能否学习“深度学习”技术、借助现有模型能否区分学生水平、使用不同AI开发框架能否区分学生水平这三个核心问题进行可行性分析,完成中学生深度学习活动的规则设计并进行模拟题测试。经过分析,作者认为,中学阶段具备组织深度学习方向活动的条件,学生有能力参加且能有所收获,对青少年人工智能教育有重要意义。

关键词: 深度学习;人工智能活动;新一代人工智能

中图分类号:G434 **文献标识码:**A **论文编号:**1674-2117 (2022) 13-0016-03

● 缘起

国务院《新一代人工智能发展规划》的印发,促使面向中小学生的的人工智能教育活动应运而生,但这些活动几乎都没有涉及新一代人工智能技术的核心——深度学习。几年前,笔者曾与多位担任过国家级大赛评委和组织者的专家就这个问题进行交流,得到的反馈是深度学习太难了,中学生不具备相关知识水平和能力,而且已经开展“深度学习”教学的中学也不多,再加上这类活动会涉及数据、算力和算法三大要素,规则设计比较困难。

《义务教育信息科技课程标准(2022年版)》的发布,标志着人工智能开始成为国家课程的一部分。那么,能否在中学组织一个以深度学习为内容的AI活动呢?笔者非常熟悉并喜欢面向成人的AI

竞赛——Kaggle,因而希望参考Kaggle的规则,设计一个吸引广大中学生参加的深度学习活动,探索青少年AI科创活动的新形式。

● 可行性分析

Kaggle的比赛形式是参赛选手通过组委会给定的训练集,设计算法并训练模型,再利用测试集算出结果来比较算法的性能。要想在比赛中获奖,选手需要有较强的数据分析和编程能力,并深刻理解深度学习的原理。那么,组织面向中学生的Kaggle比赛是否可行?下面从三个方面进行分析。

1. 中学生能否掌握深度学习技术

这一轮人工智能的兴起,就在于深度学习的成功,因而深度学习的重要性不言而喻。但深度学习的网络模型非常复杂,在中小学开展

深度学习技术教学颇具挑战性。因此,面向中学生的人工智能课程定位应和高校有所不同,关注的重点不是理解深度学习背后的数学原理,而是引导学生以深度学习为工具解决真实问题。随着AI技术的普及,越来越多的“低技术门槛”的AI开发工具相继出现,学生只要具备Python语法基础,就能熟练使用这些AI开发工具。

2. 借助现有模型能否区分学生水平

“低技术门槛”AI开发工具的出现,又带来了新的问题。例如,MMEdU工具内置很多SOTA模型,如果学生都使用MMEdU来参加,是不是就无法区分学生的水平了?

实际上,使用MMEdU的SOTA模型来训练,也需要做好三个重要的环节。首先是数据预处理

理, 学生需要对数据集进行预处理, 如缺失值处理等。数据特征会直接影响模型的预测性能, 因此这个步骤对结果非常重要, 可以作为衡量学生水平的要素。其次是模型的选择和参数调整, 学生需对不同模型进行比较, 通过调整超参数优化改进模型, 如学习率、优化器等。最后, Kaggle比赛一般还会涉及一个后处理步骤, 就是对模型预测的结果做进一步处理, 如分类问题中调节分类决策界限, 达到让预测结果拟合实际数据的目的, 或者是检测任务中nms策略的选择, 因此后处理环节也可作为选拔高水平学生的一个加分项。

3. 使用不同的AI开发框架能否区分学生水平

不同的框架可以实现相同的算法, 但是复杂程度不同, 上手难度也有较大差异。从趋势上看, AI开发框架的使用门槛终将越来越低, 方便中学生上手的工具也会越来越多。AI活动应该崇尚开放, 不限制学生使用的开发框架, 做到“八仙过海各显神通”, 结果一般和开发框架无关, 取决于学生对数据集的整理、算法模型的选择、参数的微调等。因此即使使用不同的AI开发框架, 依然能区分水平。

● 规则设计

1. 活动流程和步骤

活动流程主要包括试题理解、数据预处理、模型的选择、参数调整、训练模型、改进模型、预

测结果、导出结果等步骤。每组学生(2~4人一组)根据任务描述, 通过建立模型对试题发布的数据集进行分析, 数据集分训练集、验证集和测试集三个部分, 其中训练集用于训练, 验证集供学生进行验证和模型调整, 测试集仅提供图片, 不提供标注, 需要学生通过训练好的模型为测试集标注, 并提交结果, 结果的准确率将作为评分的一部分。每组最终提交的作品需包括导出的数据预测结果、报告、源代码和运行方式。

2. 评审细则说明

每份作品将根据评估指标进行评分和排名。准确率的评价指标为预测正确的准确率(准确率=正确的分类个数/测试集图片个数), 再对准确率排名进行分数转化, 第一名获得100分, 第二名98分, 以此类推2分递减。如果出现平局, 优先提交的作品将获得更高的排名。

提交的报告由专业评委进行评分。最后综合准确率排名得分、提交的报告、现场答辩评分以及使用方法创新性计算出最终得分。

最终得分计算方式为: 准确率排名(70%) + 报告撰写&答辩评分(20%) + 使用方法创新性(10%)。

● 模拟试题的测试反馈

1. 模拟试题

体验试题1:

陈老师是一位美术老师, 有收集学生手绘作品的习惯。每年都有新的同主题的作品加入, 陈老师觉

得应该按照主题重新分类整理, 可是因为数量庞大导致整理困难。因此, 将试题设定为帮助陈老师给学生手绘作品分类。发布的手绘图案数据集为自制数据集, 有超过1000张图片, 包括4个大分类, 每个大分类里有4个子分类, 共16种手绘图案, 要求学生利用人工智能技术, 自动识别图片中的图案属于何种分类, 完成测试集的分类。

数据集具体介绍:

①训练集, 供学生训练数据使用, 已经为学生完成标注, 所有图片命名方式为“类别名称+id.jpg”, 如“kaixin0.jpg”。每个大分类1个文件夹, 共4个文件夹, 每个文件夹内有4个子文件夹, 命名为子分类的作品类别, 如“kaixin”, 同类别的图片存放在同一个文件夹下。

②验证集, 供学生进行验证和模型调整, 和训练集整理方式一致。

③测试集, 共256张图, 分为4个文件夹, 是4个大分类的待整理的手绘作品, 每个文件夹64张图, 命名方式是“id.jpg”, 如“1.jpg”。

体验试题2:

“生物多样性保护”一直是一项重要而艰巨的任务。随着人工智能技术的发展, 人工智能在工业、农业、医疗、教育等领域广泛应用, 人工智能助力生物多样性保护的研究也渐受关注。陈先生是动物园百鸟园的一名新饲养员, 他正苦于分不清楚各种鸟。因此, 以帮助陈先

生为鸟类分类为目标,动员学生参与到人工智能应用的探索中。发布的鸟类图像数据集为网上相关数据集的组合,是一个鸟类20分类数据集,有超过3000张图片,学生利用人工智能技术,自动识别图片中的鸟属于何种分类,完成测试集的分类。

数据集具体介绍:

① 训练集,共20个子文件夹,所有图片命名方式为“类别名称+id.jpg”,如“ABBOTTS BABBLER0.jpg”,同类别的图片存放在同一个文件夹下。

② 验证集介绍同试题1。

③ 测试集,共100张图,命名方式是“id.jpg”,如“1.jpg”。

2. 测试反馈

笔者邀请了数十名有Python编程基础,并学习过“深度学习入门”和“深度学习之图像分类”相关课程的学生,分组参加模拟试题体验。分析学生提交的预测结果、报告和代码可知,大部分学生都是在CPU上训练2~3天完成的测试,因此没有GPU环境也不用担心。数据预测结果的准确率差距还是较

大的,手绘图案测试集准确率在85.55%和60%之间,鸟类图像测试集准确率在92%和85%之间。完成率非常高,大部分学生能够运用所学知识完成整个流程。

很多学生考虑到了需要扩充数据集,使用平移、翻转、裁剪、亮度等数据增强操作对图像进行处理,这样做能够有效提高模型的泛化能力。在模型的选择和调参方面,学生的做法也都不一样。例如,手绘图案分类任务,有的学生认为属于灰度图,可以直接使用MMEdU的demo程序,选择“LeNet”模型,修改了“num_classes”“save_fold”等参数,“lr”设置为0.01,“epochs”设为50,但是验证集准确率比较一般,仅稍稍超过50%,在最佳准确率的权重文件基础上,调低“lr”继续训练了若干轮准确率也没有太大提升。有的学生想到更换模型为“MobileNet”模型,“lr”仍然设置为0.01,训练后记录验证集最佳准确率可以超过88%,甚至物理符号的验证集准确率达97%。还有的学生在报告中提到训

练鸟类数据集时设置相同的参数,“ResNet50”模型的训练时长比“MobileNet”模型缩短了一半,可见学生能主动尝试各种算法模型的比较。

● 总结

根据可行性分析和模拟试题的测试反馈,笔者认为中学生有能力参加此类活动,在活动中提高数据分析能力、算法设计和代码编写相关的技术技能。概而言之,设计一个深度学习活动对青少年人工智能教育有重要的推进作用,能让学生亲历使用深度学习技术解决问题的过程,体会新一代人工智能技术的强大功能。

参考文献:

- [1]国务院.国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[DB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.
- [2]楼又嘉,李一航,王永固,等.人工智能基础教育课程全球图谱:开发框架与实施方略——UNESCO《K-12人工智能课程图谱》报告解析[J].远程教育杂志,2022,40(03):3-15.
- [3]郝俊慧.从开源框架到AI大生产平台[N].IT时报,2021-12-15(09).e