

# 基于树莓派的面向无编程基础学生的智能交互实践性课程建设

上海交通大学 薛万坤 赵伟明

**摘要:** 随着人工智能的研究与应用,逐渐从高校和头部科技企业,推广到各行各业,以及本科生、中学生的课堂之中,推行全年龄段的人工智能教育,已经成为各大高校均需要面临的课题以及需要承担的责任。根据目前各高校非计算机、软件学科的其他理工科专业培养方案,以及全国各高中的课程设置,面向无编程基础学生的人工智能课程是各高校本科教育人员需要重点建设的课程体系。基于树莓派的智能交互课程,包含了部分基本编程内容,以及智能语音、图像交互的实践项目,能够为无编程基础的大学学生以及高中学生,提供循序渐进的课程体验,赋能完成相关项目及竞赛的能力和经历。希望本课程建设的相关研究,能为相关场景下的教学改革提供一定借鉴与参考。

**关键词:** 智能交互 树莓派 无编程基础 实践性课程 交叉学科

**文章编号:** 2095-6711-09-2021-18-0112

## 一、概述

实践性课程是在当前高校理工科专业培养方案中,所占比例越来越高的一种教学方式。实践性课程的特点在于面向一个培养方案内的绝大多数学生,都适用的知识培养体系,以及能和学生群体后续的专业课程及项目研究进行衔接。《工程实践》是理工科专业的一门核心的通识教育必修课,在保留传统的一些工程训练项目,如机械加工操作的同时,引入一些理工科学生都需要掌握的软硬件基础及人工智能基础,符合当前时代发展战略背景下,对《工程实践》课程改革的要求。基于树莓派的智能交互课程,在当前着重培养全民人工智能知识体系的大环境下,对融合人工智能与各个学科交叉教学具有先导意义。

### 1. 智能交互

智能交互包括但不限于智能语音交互,智能图像交互等方向。本实践性课程中,主要使用了基于树莓派的智能图像交互,智能语音交互技术。树莓派(英语:Raspberry Pi)是基于Linux的单片机电脑,由英国树莓派基金会开发,目的是以低价硬件及自由软件促进学校的基本计算机科学教育。树莓派搭载的ARM架构处理器(CPU)和集成显卡(GPU)的算力,能够在安装一些计算机视觉软件库,以及智能语音交互软件库的基础上,完成基础的图像处理、图像识别、智能语音交互等操作。

### 2. 工程实践课程

工程实践课程是在当前高校教学体系中,按照各高校培养方案的差异,全体工科学子或全体理工科学子必须修习的一门实践性课程。其课程的开设学期,常见于高校一年级学生的第一学期或者第二学期。课程的主要内容,主要包括常见的机械加工工具使用、工程零件及焊接件制作、数控机床雕刻等课程。各模块课程知识点多,学时少。在保留传统工程实践模块的基础下,引入给高校一年级学生打下基础的电子类实践课程,需要在考虑到绝大多数同学无编程基础的同

时,结合相关硬件与课程实践,让同学们在24课时的课程内容中,打下编程与软件操作的基础,并完成相关课程实践项目。

### 3. 智能交互实践性课程

基于上述传统工程实践课程情况的描述,我们开始了基于树莓派的智能交互实践性课程的构思。在高校一年级新生这个阶段,学生们仍保持着高中学习阶段扎实的数学和英语基础,而绝大多数同学,此时刚开始学习自己学生生涯第一门面向对象的编程语言。所以我们基于树莓派的智能交互课程设计,要在给大家讲述部分Python语言基础及Linux操作环境基础的前提下,在实践中让大家学习到基于树莓派的图像识别操作,以及智能语音交互操作。并且指导同学们在有限的课时之中,结合机械加工的相关课程,自主命题并完成大学阶段第一个完整的课程项目。

此后基于这个课程项目,同学们可以在软硬件技术提升,以及完成其他通识课程学习的基础上,继续该项目的研究,并且申报大学生创新创业训练计划项目,参加“挑战杯”“互联网+”等创新创业比赛。形成从课堂中学习知识、产生项目,到深化项目、参加比赛、以赛促学,最后从其中优秀的项目孵化出创新创业团队,或者指引学生完成高水平项目及论文的人才培养闭环流程。

## 二、基于树莓派的面向无编程基础学生的智能语音交互实践性课程建设

### 1. 基于树莓派的智能交互实践性课程总体设计

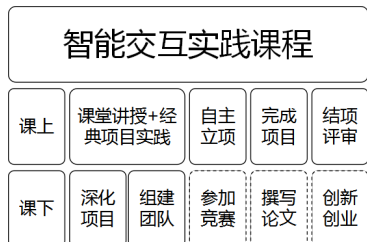


图1 智能交互实践性课程教学模式

在课程建设过程中,我们首先对智能交互实践课程的总体架构进行了设计,如图1所示。

课上的内容,从课堂讲授,和基于树莓派完成经典智能语音交互、智能图像处理项目复现实践开始,让学生打下完成项目的知识基础和积攒智能交互的实践经验。再到同学们以小组为单位,基于树莓派的智能交互实践,与传统《工程实践》的机加工实践相结合,完成开题立项的任务;其间需要小组分工,调研项目的使用场景、实现方案、国内外研究现状、产品化前景等立项所需信息,并完成自主立项。经过教师立项评审、中期检查及答疑指导之后,学生团队将项目完成,并在课程结束之际进行结项评审。最后完成结项报告和项目相关的费用统计及经费报销,智能交互实践课程的课上内容于此结束。

而课下的拓展和延伸,能将已经完成的项目深化,并且鼓励已组建好的团队,用该项目申报相关的竞赛,以及大学生创新创业训练计划项目等校级项目课题。

## 2. 基于树莓派的智能交互实践性课程的具体课程建设

(1) 课堂讲授部分,我们基于学生们无编程基础的背景,在第一堂课为大家介绍常见的开源软硬件平台,从Android、Linux等同学们都有所了解的开源系统,再到Arduino、树莓派等同学们刚接触开源硬件开发时,常选用的硬件平台,结合当下在语音识别、图像处理方向已经投产使用的人工智能项目案例,让大家了解基于树莓派的智能交互实践性课程的课程导向及具体应用,同时产生对自己学科与人工智能交叉应用的思考,以及浓厚的学习兴趣。

基于配置好包含OpenCV计算机视觉和机器学习软件库、viVoiceCloud语音识别模块的树莓派,在课堂上的课程实践中,让同学们依次完成基于OpenCV的颜色识别、人脸识别实践,和基于viVoiceCloud的语音识别、AI问答项目实践。通过这些实践项目的练习,学生们具备了智能交互的相关知识及项目经验。随后通过课堂实践项目而相互认识的各学科同学,会按照4~5人小组进行分组,并进行项目的开题材料收集及开题报告撰写。在学生们分批完成其他机械加工相关课程的阶段,各组同学会加深工程实践中,智能交互的电子模块与机械加工的工程模块相结合的认识,完善自己的开题项目,并做开题答辩。在学年的第13周,会进行中期项目的审查。在学年的第15周,教师会协助各组同学解决项目末期的问题,并督促各组同学完成项目的结项PPT及结项报告制作,让各组学生意识到结项材料的制作,对项目完整度的必要性及重要性。在学年的第16周,教师会邀请2~3名各学科领域的专家,一同完成各组项目的结项评审。

## (2) 课下项目及竞赛延伸

在每班同学完成《工程实践》的项目展示及课程之后,通过评审专家以及该班全体同学,共同评选出的优秀项目,会参加全校工科平台的《工程实践》优秀项目展。在该项目展上,相关领域的教授专家,以及部分主管本科教学的校领导,都会前来参加项目展示,并对同学们的项目做出评审意见和建议。而其中优中选优的项目,就会成为下一学年的一年级学生《工程实践》课程的优秀项目参考。

而对于即将升入二年级的工科平台同学,我们会引导他们将已有的项目,或未实现的想法,汇聚并申报大学生创新创业训练计划项目,并参加“挑战杯”“互联网+”等创新创业相关的比赛。此外,对各类科技俱乐部及学生社团,例如“虚拟仿真社团”“机器人俱乐部”感兴趣的同学,也会通过智能交互课程的项目,满足科创俱乐部的技术要求。在各自感兴趣的领域,认识到课内课外拥有共同兴趣的队友,在本科甚至研究生学习的阶段,组建新的团队,完成更多的基于人工智能或其他软硬件技术的实践项目。

## 三、面向无编程基础中学生的基于树莓派的智能交互实践性课程建设思考

随着人工智能浪潮的兴起,各地中学也开始了人工智能的相关教育。当前课程建设过程中,作为主要教学对象的无编程基础高校新生,与各中学的学生相比,在编程基础上并无太大差异。好的教学应当是可下沉的。

2014年以来,中国教育制度中开始引入大学课程高中先修的概念和体系。这种教育理念受到清华大学、北京大学、中国人民大学等多所教育部直属大学的认可,大学课程下沉到高中正在大范围普及。

通过2021年暑期,将基于树莓派的智能交互实践性课程的教学,经过内容删改,应用于高中生教学的经历,我们意识到对青少年人工智能启蒙的重要性,感慨于当前教育体制下,高中生的基础与视野已大大提高。通过删减图像识别的部分,增加智能语音交互的相关内容,在实际的24课时授课过程中,3组高中学生成功完成了基于树莓派的智能语音交互项目。除去课堂上实践过程中讲述的AI语音问答、语音识别及翻译功能以外,学生们还自行融入了成语接龙、智能语音点歌等功能。不过课程中也发现不同背景的高中生,程度差距比高校学生之间差距更为明显。在今后面向无编程基础高中生的教学过程中,我们还会深化课程的改革和建设。

## 小结

面向无编程基础学生的人工智能相关课程建设,是响应全民人工智能发展战略,结合知识教学与实践教学的面向传统《工程实践》课程的改革和探索。基于树莓派的面向无编程基础学生的智能交互实践性课程建设,实现了软硬件基础教学,与人工智能实践教学结合的实践性课程。教师带领学生完成无编程基础下的软硬件学习,与智能交互项目的自主立项实践,并引导学生团队完成课后的大创项目立项,相关竞赛申报。在有限的课时内,通过课上课下相结合的教学,完成无编程基础学生的编程能力及人工智能项目经验从无到有的培养。

## 参考文献:

[1]宋亮.大学课程下沉高中正普及[J].教育,2018

作者简介:薛万坤,男,汉族,河南南阳人,助理实验师,硕士研究生,研究方向:自动驾驶与导航算法