

大学生科技创新项目

申 报 书

项目名称： 基于 Scratch 的人工智能少儿编程教育平台

项目申报人： 钱文胜

学校名称： 杭州电子科技大学

申报日期： 2020.1.1

项目类别： 个人项目 ☐ 团队项目 ☒

填写说明

一、填写申报书前，请先查阅《浙江省大学生科技创新活动计划(新苗人才计划)实施办法》及申报通知。

二、申报书要按照要求，逐项认真填写，填写内容必须实事求是，表达明确、严谨。

三、格式要求：申报书中各项内容以 Word 文档格式填写，表格中的字体为**小四号仿宋体，1.5 倍行距**；表格空间不足的，可扩展。

四、申报书由所在学校审查、签署意见并加盖公章后,报送浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）实施办公室。

一、项目简介

项目概况	项目名称	基于 Scratch 的人工智能少儿编程教育平台						
	项目性质	() 基础研究 (√) 应用基础研究						
	项目来源	() 自主立题 (√) 教师指导选题						
	起止时间	自 2020 年 3 月 至 2021 年 12 月						
项目状况		(√) 研发阶段 () 中试阶段 () 批量(规模)生产 (选项打√)						
项目申报人	姓名	钱文胜	性别	男	出生年月	1999.10.25	入学年月	2017.9.18
	院系专业	计算机学院		联系电话	13777820565		电子信箱	2206649749@qq.com
项目组成员主要成员		姓名	联系电话		院系专业		年级	具体分工
		宋宇婷	15382362262		计算机学院		大三	Scratch 平台与硬件的连接等
		马振宇	13777844430		计算机学院		大三	Scratch 平台的开发等
		梁译	13958582187		计算机学院		大三	交互式原型设计等
		冯烨晨	17364525576		计算机学院		大二	智能算法研究等
项目指导老师		姓名	联系电话		所在单位		职称	主要研究方向
		张建海	13588846526		杭州电子科技大学		教授	脑机协同、人工智能
		近三年成果：国家级__等奖__项，省部级__三__等奖__3__项						
		近三年科研经费__300__万元，年均__100__万元						

项目主要内容简介	<p>通过我们的少儿编程平台打破人工智能技术与少儿教育之间的壁垒，为儿童揭开人工智能的神秘面纱，为少儿所学、所用。少儿编程平台分为教育和编程训练两部分，其中教育平台主要根据儿童特点提供详细的视频、动画教程和编程指南，运用实例帮助儿童轻松入门，让其在模仿中锻炼编程思维。编程平台支持 Scratch 和 Python 等编程语言，儿童可以结合教育平台学习到的知识，使用图形化编程，拖拽界面相应的人工智能功能模块完成简单系统开发。</p> <p>相关功能模块可在智能小车系统中测试运行。此平台区别于现有编程平台的一大特色就是其中的人工智能模块，人工智能模块编程主要是依据当下流行人工智能科技热点，将其简化，让儿童可以简单上手操作，打破高科技的神秘感。平台提供的基础版可编程小车附带原始模块部件，能实现平台编程后的路径识别等基础功能，也提供多种可选配的功能模块及可编程部件，能依据不同的编程任务进行拼装，为小车在不同情境下的模块化编程提供广阔的创造空间，为编程探索提供无限可能。</p>
----------	--

二、项目背景、目的及意义

2.1 必要性

2017 年，国务院发布：《新一代人工智能发展规划》提出， 其中明确指出人工智能成为国际竞争的新焦点[1]，应逐步开展全民智能教育项目，在中小学阶段设置人工智能相关课程、逐步推广编程教育、建设人工智能学科，培养复合型人才，形成我国人工智能人才高地。

在人工智能已经在各个领域渗透到我们的生活中的今天，计算机领域也占据了大众生活的方方面面，编程也成了每个人都需要了解的技能，此时，培养青少年的编程信息素养会是一个很好地切入点。许多人才的培养和挖掘都在少年时代完成，编程语言是人类与计算机的对话，越早接触，就能越早地掌握。

但人工智能等高科技对于现在大部分家长和儿童仍然存在神秘感、遥远感，这导致了我国少儿编程仍然面临普及率仅为 0.96%的困境，对于我国形成人工智能人才高地的战略的形成极为不利。仅靠常识性的科学普及并不能很好的解决现状，而基于人工智能的少儿编程恰恰能解决这个社会教育的痛点问题。少儿编程将平时对于少儿来说遥不可

及的高科技简单化，形成一种易学易懂的教学体系，让“高冷”的人工智能变的普及化、日常化。

我国的少儿编程教育仍处在起步阶段，各大教育平台水平参差不齐，由于研发人员大多为从业多年的精英，相应课程体系的开发总是会倾向于中国式固定教育模式，并不能很好地体现少儿编程教育对儿童的深远作用。而作为计算机科学与技术专业出身的团队能更好地从计算机体系出发，将复杂繁琐的计算机编程用一种更加直观有效的方式展现给儿童，并且会使用尽可能简单的方式让学习者懂得计算机工作原理，不仅仅只是停留在为教软件而教的被动局面，也不仅仅是仅仅停留在编程表面。

2.2 目的

(1) 通过 Scratch 图形化编程教育平台，可以在儿童学习过程中引导他们的编程逻辑思维，消除固有编程困难且繁琐的印象，消除人工智能的神秘感，并且在接触中感受到科技的趣味性。

(2) 通过人工智能模块的使用与学习，让少儿揭开对人工智能的神秘面纱，了解并接触未来的科技主流，为以后新兴科技学习打下基础。

(3) 响应国家政策号召，提高我国少儿编程的普及率。

(4) 通过模块化的少儿编程，探索不同以往的既定模式的编程，更大程度上锻炼少儿的逻辑能力；并且通过基础教学后，学生可以举一反三，可以将在课堂上学习的东西灵活运用，用计算机语言和硬件去实践心中的想法。

(5) 在编程学习中锻炼儿童胆大心细的能力，懂得编程一环扣一环的思维，在出错时，培养自我纠错能力。

2.3 意义

通过少儿编程教育，少儿可以在游戏般的学习中儿童可以培养逻辑过程思维，锻炼自主学习能力，了解编程的基础结构，锻炼解决问题能力，培养系统思维方式，逐渐深入了解人工智能与编程的世界[3]；儿童的学习不再局限于传统的应试教育，被标准答案限制思维的发散，少儿编程教育更注重培养孩子的摸索和创新精神，这与我国培养创新型人才战略不谋而合[4]。

掌握一门计算机语言，可以更好地培养儿童自主动手能力，让儿童在编程的世界里

建立自己的程序王国，完成自己各种天马行空的想法，培养儿童的自信力[5]；同时可以让儿童使用计算机语言表达内心的各种想法，在潜移默化中接触并学习人工智能。

此项目的技术旨在将人工智能与少儿编程有机的结合在一起，让少儿在学习基础编程的同时开始了解并熟知人工智能，打破编程与人工智能双重的神秘面纱[6]。本项目将采用模块化编程的方式，在少儿学习了编程基础知识后，可以使用产品中的各种不同的模块包(含硬件)最终实现个人思考的成果[7]。

参考文献

- [1] Exploration and Practice of Scratch Children Programming Education QIAN Xiaoyang, FU Shijia, WU Zihao, WU Jiang(Suqian College, Suqian, Jiangsu 223800) DOI:10.16400/j.cnki.kjdk.2019.08.066
- [2] Sofia Papavlasopoulou; Michail N. Giannakos; Letizia Jaccheri. Discovering children's competences in coding through the analysis of Scratch projects . [C]. Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2018: 1127-1133.
- [3] (日)阿部和广.《Scratch 少儿编程趣味》.陶旭,译.人民邮电出版社
- [4] 仲照东, 马金平, 余才干, 钟剑龙.《Scratch 趣味编程》电子工业出版社
- [5] 任姚鹏.少儿编程,拓宽创造的边界[J].人力资源,2019(02):28-29
- [6] 戚伟慧.少儿编程的可行性研究与分析[J].电子技术与软件工程,2016(24):253-254
- [7] 朱骏凯,黄云鹏,金恩慧,宋心悦,杨帆.开展趣味少儿编程进阶式教学的探索与实践[J].才智,2019(20):63.

三、项目研究方案

3.1 背景

随着科技的进步，人工智能的应用与部分产业的发展日趋紧密。人工智能行业作为一个全方位改变人们生活的重要领域，对于人才的要求更加全面与迫切。和工业革命一样，人工智能不仅给社会带来了深刻的变革，也给教育带来了巨大的挑战。

作为人工智能技术与应用走在世界前列的中国，15岁以下青少年儿童已接近4亿，但是我国少儿编程普及率仅为0.96%，远远低于世界发达国家；并且大部分儿童和家长觉得人工智能等高科技很神秘、很遥远，没有意识到人工智能将成为国际竞争的新焦点。这些对我国人工智能人才高地战略的形成都极为不利。从全球范围来看，以欧美和亚洲日本、新加坡为代表的诸多发达国家均将少儿编程纳入国民教育体系，孩子们在学习基础编程的同时开始了解并熟知人工智能，对人工智能等高新技术没有陌生感，面对即将到来的人工智能时代，即便不能引领潮流，至少能不被时代发展的洪流抛在后头。

为缩小与发达国家之间人才培养的差距，2017年国务院发布的《新一代人工智能发展规划》提出对小学科学课程的改动调整，旨在从小培养学生科学素养和创新思维；在2018年的两会上中央再次强调人工智能的重要性，并将其纳入中小学生必修课程；教育部办公厅印发的《2019年教育信息化和网络安全工作要点》，明确指出将在中小学阶段逐步推广编程教育，让人工智能成为国际竞争的新焦点。在这样的政策大环境下，我们团队开发了这个基于Scratch的人工智能少儿编程教育平台。

3.2 主要内容

我们的少儿编程教育系统分为教育和编程两部分，其中教育平台主要提供详细的视频、动画教程和编程指南，运用实例来帮助儿童轻松入门，锻炼其编程思维；我们的编程平台支持Scratch、C等编程语言，儿童可以结合在教育平台学习到的编程知识，通过图形化编程，拖拽功能模块图形到编程区域，功能模块图形包括了一个完整程序的每个环节。同时平台会实时生成相应的代码，在完成编程后，可以将生成的代码上传至可编程小车为其提供指令。儿童能在这样一系列的学习过程中，能够思考并参与对小车指令的制定，动手实现程序逻辑将理论知识与实践相结合，达到学以致用目标。

接下来，我们会增加小车的接口与模块，让小车通过S4A与Scratch进行连接，并

将已开发好的图像识别、表情识别、物体跟踪等几个模块加入到平台里，丰富小车的功能。此外我们将会重点研发出新的人工智能模块，以满足小车在不同情景下的多种功能需求。

3.3 技术需求概述

3.3.1 平台开发

- **Arduino:** Arduino 能通过各种各样的[传感器](#)来感知环境，通过控制灯光、马达和其他的装置来反馈、影响环境。板子上的[微控制器](#)可以通过 Arduino 的编程语言来编写程序，编译成二进制文件，烧录进微控制器。具有使用类似 Java、C 语言的 Processing/Wiring 开发环境。
- **Scratch:** 少儿通过图形化命令进行编程，操作简单易上手，内容简洁易学懂，并且额外附带拓展工能，对于模块化非常友好。我们主要采用了以下几个库。
 - (1) scratch-gui: 是基于 React 的组件库，组成了整个页面。
 - (2) scratch-blocks: 代码积木块部分，创建和生成积木块区域和拖拽效果区域。
 - (3) scratch-vm: 虚拟机，管理状态并执行业务逻辑，前端 GUI 的状态及逻辑部分处理。
 - (4) scratch-lln: 多语言环境，简单描述所有的翻译都在此库。
 - (5) scratch-render: 舞台渲染，在舞台区域出现的基于 WebGL 的处理器。
 - (6) scratch-storage: 作品存储加载。
- 利用 Adobe XD 软件为编程教育平台设计及创建交互式原型，在 Adobe XD 中创建低保真设计，定义平台的整体结构；着力处理原型的内部结构划分和处理流程。
- **教育视频拍摄:** 依据少儿编程的教学体系拍摄系列相应进度的视频教程，每一章节均采用实例任务融合配音讲解，来帮助儿童更好地理解编程知识，参考视频步骤模仿任务的实现。其中视频拍摄将采取实际操作录屏与拍摄外部部件相结合，拍摄后素材统一剪辑至成片配音配字。

3.3.2 算法开发

- **Python:** 小组人员使用 Python 进行开发多种人工智能算法。人工智能的各种功能的实现基本都需要进行大量数据挖掘与处理，Python 以 PyPI 为其后盾，这是一个拥

有超过 85,000 个 Python 模块和脚本的资源库，拿过来就立马可以使用。

3.4 功能需求概述

3.4.1 平台编程需求

- 少儿可以在平台上使用各种编程图形进行电脑编程，也可以仿照动画视频教程进行课后编程来达到巩固与复习的目的。

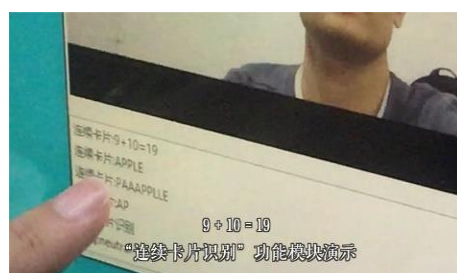
3.4.2 小车功能需求

- 在小车上安装 Arduino 的主板，并且可以同时搭载各类传感器，通过与电脑的无线连接，可以接受平台编程指令，并完成各种指令。

3.5 项目研究内容

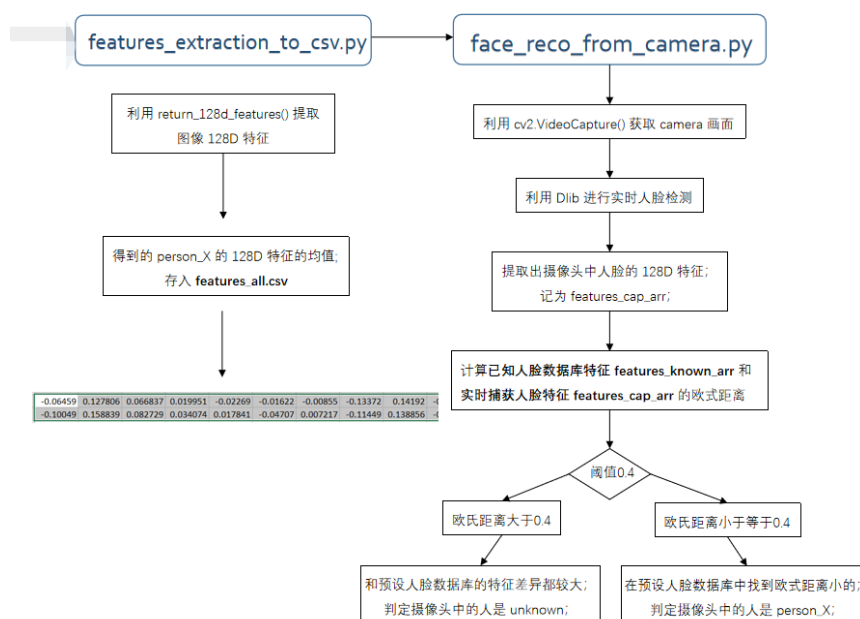
3.5.1 研究内容一：人工智能模块

➤ 研究初步成果





- **表情识别：**通过对训练数据集（fer2013 即网上公开的人脸表情数据库）进行大概 10000 轮次的训练（Batchsize: 32、训练图像大小 64*64*1），训练时为 7 分类（愤怒，厌恶，恐惧，开心，伤心，惊讶，自然），此外，为了提高准确率我们用到了 dlib 人脸检测（详情见下图）。我们将通过使用这摄像头对孩子进行实时识别，并做出回应，让孩子感受到人工智能的魅力及互动的快乐。

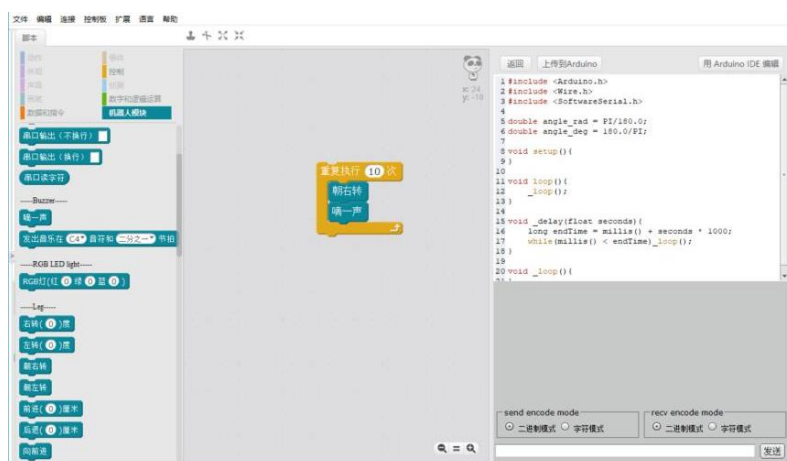


- **卡片识别：**主要采用模板匹配（即最原始最传统的识别算法、通过扫描每个区域对比一个个图像元素）的我们先对收集的图像进行特定的处理，以达到卡片识别的作用。采用三个黑色圆点去对卡片内容进行旋转矫正（区别 6 和 9 等情况），同时计算出第四个点坐标，从而进行利用轮廓检测去获取更精准的卡片内容，然后将其切割并缩放至 100*100 像素，与模板相匹配，匹配度超过 0.8，则认为匹配成功。后来，为了进一步提高准确度，我们收集大量卡片并处理，然后采用深度学习使用三层卷积层+两层全连接层的网络结构进行训练，最后提高了识别的准确性和稳定性。

- **人脸识别：**我们将提前采集好的人脸数据作为数据库，并进行预处理（光线补偿、灰度变换、直方图均衡化、归一化等）和提取特征建立特征矩阵库（比如眼睛与鼻子的距离等），然后将实时获取的图像进行同样处理得到特征矩阵，最后与数据库里的特征矩阵进行搜索对比，当相似度高于阈值时，输出人物名称。

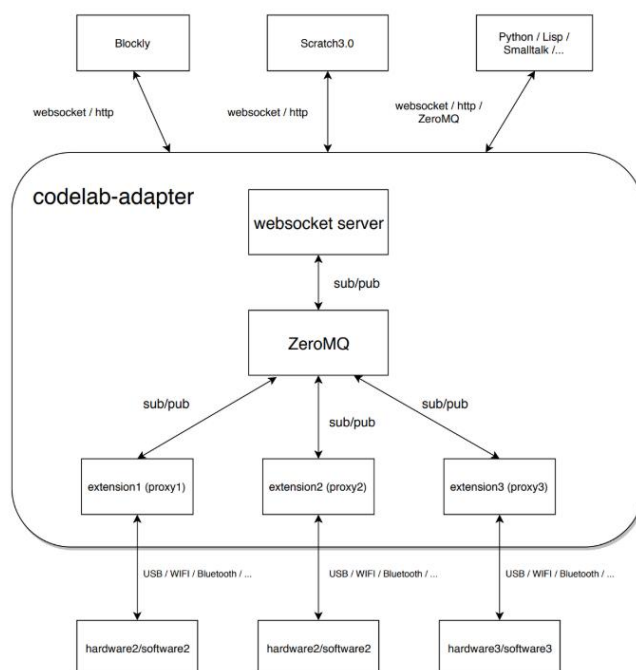
➤ 研究发现的问题及下一步研究计划

- **模块不够多样化：**由于人工智能涉及方方面面，所以我们下一步将设计更多的人工智能模块，丰富我们平台的功能，提供更多的可选择可操作性。
- **开发语言不同，模块尚未加入到小车：**目前已开发的模块主要采用 python 的识别方面模块以及深度学习，深度学习也比较复杂。因此下一步我们将对模块进行规范化，将人工智能算法打包成一个模块，使得模块可以更方面地加入小车中，提高其可植入性可连接性。



3.5.2 研究内容二：Scratch 平台的模块内容加入

- **自制积木：**对于一个角色，可以为其添加自制积木。自制积木中带有一系列的代码，同样是放在当前角色的脚本区中。就像对当前角色定义了一个本地函数一样。添加自制积木后，左侧的自制积木标签下就出现了自定义的积木。当需要调用此模块时，直接将左侧自定义的积木拖动到指定逻辑中镶嵌即可。
- **CodeLab Adapter：**它可以将任何有趣的东西接入 Scratch3.0，接入之后你便能用 Scratch3.0 的积木来操控它，让它与任何接入 Scratch3.0 的物体互动。需要在 Scratch3.0 中创建 EIM Extension，之后就可以进行平台连接，进而实现模块化的嵌入。



3.5.3 研究内容三：小车硬件方面及与平台软件的连接

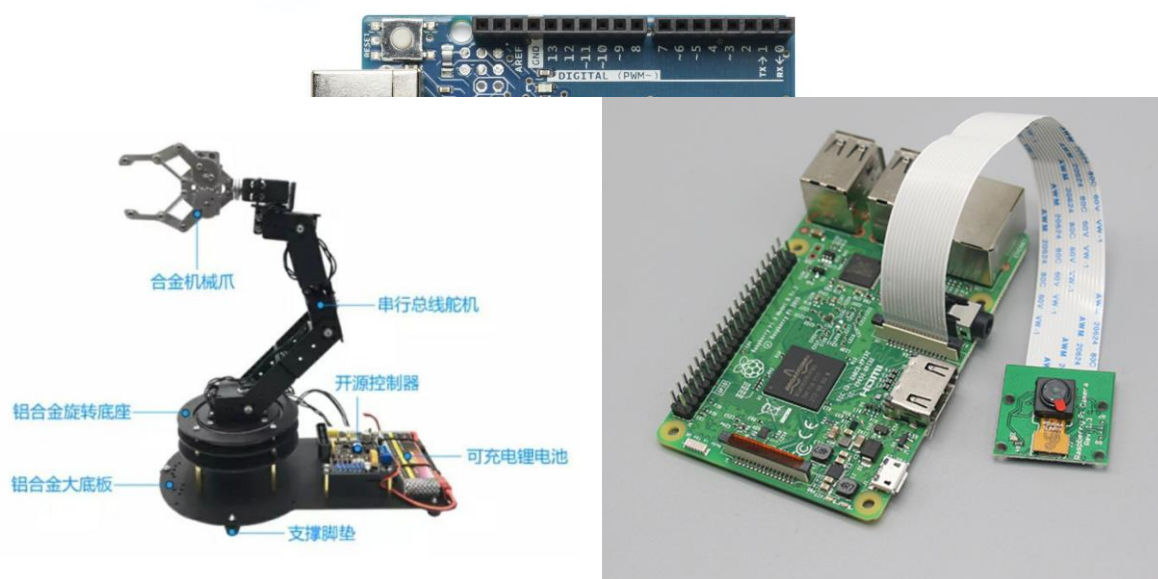
➤ 初步研究成果

- 通过多种可拼装积木部件搭建起带有原始底座的基础版小车，附带多种形式的拼装接口，可以实现使用者对小车功能与样式的自定义。目前基础版小车以非轨道无线架结构确保自身的稳定性与坚固性，能借助于自身安装的动力装置驱动下实现前进



后退等指向性行驶，最高可达 2 m/s。

- Arduino 电路板作为硬件部分安装在基础版小车上，实现与用户计算机中的程序开发环境 Arduino IDE 的电路连接。Arduino 电路板能通过各种各样的传感器来感知环境，通过控制灯光、马达和其他的装置来反馈、影响环境，板子上的微控制器可以通过 Arduino 的编程语言来编写程序，编译成二进制文件，烧录进微控制器。具有使用类似 Java、C 语言的 Processing/Wiring 开发环境。



➤ 研究发现的问题及下一步研究计划

● 小车与平台之间的连接问题

需要增加小车上的接口与模块，让其通过 S4A 通信协议连接 scratch 与 arduino 电路开发板。在官网下载较新的 S4A 软件，安装完成后，在 scratch 平台的 arduino IDE 环境中编写程序代码，连接 arduino 电路板，配置端口，下载程序到 arduino 电路板中。

● 可编程小车硬件模块的拓展问题

后续开发中将以编程小车为基础，增加机械臂、摄像头等模块化硬件的安装，让用户通过操作端平台编程后，将程序上传至小车运行，使得小车能正确适配调用相应硬件模块。

机械臂采用开源总线型机械手臂，具有开源控制系统，串行总线舵机，角度位置反馈和电脑在线编程。将机械钳改装，增加电磁铁，以达到吸附磁性卡片的功能要求。小车视角将搭载一颗 500 万像素摄像头，F2.4/120°，支持 720p@30fps 和 1080p@30fps 视频录制，可以根据开源视觉代码的摄像头驱动 RMVideoCapture 对摄像头的各种设置包括曝光、分辨率、帧率、图像格式等进行调整与设置。其中摄像头拍摄收集图像可以调用图传模块，采用全新的 WiFi 传图，有效传输距离为 100 米。

3.5.4 研究内容四：教育视频拍摄

➤ 初步研究成果：

团队成员与导师讨论了有关教育视频的拍摄内容河防线，初步设定为基础类课程和进阶类课程。

- 基础类课程主要介绍 Scratch 图形化编程教育平台的操作演示，在儿童学习过程中引导他们的编程逻辑思维，消除固有编程困难且繁琐的印象。
- 拓展类课程主要面向学习能力较强的青少年，通过讲解人工智能算法的应用，消除人工智能的神秘感，揭开对人工智能的神秘面纱，了解并接触未来的科技主流，为以后新兴科技学习打下基础。

视频内容	课程类型	详细内容
基础类课程	初级课程	着重于Scratch平台的功能讲解。通过介绍功能模块、演示拖拽模块使小车前进、发声、转向等功能的运行，提高用户的实践操作能力
	进阶课程	讲解各个模块中参数的调整和编辑功能，使运行结果更精准可控，锻炼用户的逻辑计算能力
	高级课程	介绍模块使用的条句型代码块，加入最基础的编程理念，提升用户对编程的理解能力，消除固有编程困难且繁琐的印象
拓展类课程	拓展课程	提供表情识别、人脸识别等人工智能算法相应的应用课程，面向学习能力较强的青少年群体，消除人工智能的神秘感，并且在接触中感受到科技的趣味性

➤ 研究发现的问题及下一步研究计划：

- 教育视频不够系统化：由于教育视频拍摄的内容只是初步拟定，系统化教学程度不够，下一步小组将搜集类似教育视频资料，研究拍摄内容划分，细分要拍摄的课程内容，提供系统化的教育学习视频。

- 教学视频拍摄经验不足：由于开发人员主要为学生群体，教学经验不足，拍出来的教学视频可能有失专业性，下一步将询问专业的老师是否有合作拍摄意愿，致力于制作专业但不失趣味性的教学视频。

3.6 后续工作

- 将人工智能算法模块添加到小车中，并且开发更多丰富的人工智能算法模块。
- 对于模块化在 Scratch 上的使用以及在小车上的连接。
- 持续对交互原型进行改进优化，直至符合大众审美与操作流程。
- 构建可编程小车的基础架构，安装并测试性能。
- 合理参照多方标准撰写少儿编程教育的流程化教学进度与体系。
- 依据教学体系拍摄相应进度的视频教程，以实例融合讲解帮助儿童更好地理解运用。
- 对系统使用过程中步骤以及容易出现的错误进行整合，提炼出编程指南以供参考。

3.7 应用范围

项目研发的少儿编程教育平台可应用于校外专业的儿童培训机构、学校编程课的辅助教学工具。在经过专业老师的教学指导后，儿童可以在家复原课堂作品，并且通过对知识的灵活运用可以做出课堂上未教授的作品。

每一个作品都会在日常生活中具有一定的趣味性与实用性，例如可通过已有平台与小车搭载的传感器做出人脸识别的小车，可以自动识别路径的小车，可以进行自主运算的小车等等。

四、项目研究条件及创新之处

4.1 基础

● 项目基础

(1) 已经完成基于深度学习的卡片识别、人脸识别、情绪识别、物体跟踪等 5 项人工智能算法的开发，对上述开发的人工智能算法进行测试，准确率达到 95% 以上。

(2) 初步搭建起可编程小车的基础框架，在对小车模型持续优化改进中。

(3) 正在开发基于 Scratch 语言的编程平台，开发完成后将人工智能算法进行嵌入。

(4) 目前正在申请实用新型专利 1 项，软著 2 项。

(5) Arduino 技术目前发展较为完备，可以满足项目在硬件上所需的功能，为项目提供坚实的硬件基础。

● 团队基础

(1) 专业搭配合理，有研究生与本科生共同进行技术研发，同时有来自不同院系的成员，彼此分工明确，执行效率高。

(2) 团队凝聚力强，成员相互结识一年以上，彼此熟悉了解，合作亲密无间。

(3) 团队依托浙江省脑机协同智能重点实验室的技术优势与校外企业的市场优势来为项目保驾护航。



BBCI
Brain-Machine


大嘴鸟机器人编程教育
BMB ROBOT PROGRAMMING EDUCATION

4.2 优势

4.2.1 政策优势

2017 年，国务院发布：《新一代人工智能发展规划》提出，其中明确指出人工智能成为国际竞争的新焦点，应逐步开展全民智能教育项目，在中小学阶段设置人工智能相关课程、逐步推广编程教育、建设人工智能学科，培养复合型人才，形成我国人工智能人才高地。

教育部办公厅印发了《2019 年教育信息化和网络安全工作要点》通知。《工作要点》中提出将启动中小学生信息素养测评，明确要求推动在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育，编制《中国智能教育发展方案》，也将举办国际人工智能与教育大会。

4.2.2 市场优势

我国的少儿编程教育处于起步阶段，部分一线城市响应国家政策将少儿编程纳入了学习课程范围，但并不将其作为主流学科让少儿从小接触并学习，而绝大部分二线、三线及以下城市更是缺少对少儿编程的普及。基于现有市场情况，说明我国少儿编程行业市场在未来 3-5 年内仍将处于“基建”时期。各大培训机构对于少儿编程教育平台的需求会随着市场的逐渐扩大而提高，是不可多得的市场机遇与优势。因此我们的少儿编程教育在顺应国家的宏观政策下，与时事热点相结合，具有广阔市场前景。同时我们与杭州大嘴鸟机器人编程教育公司建立了良好的合作关系，具有一定的资金支持和购买群体，对于产品的市场推广有着较大的助力。

4.2.3 产品优势

- 模块化部件设计：基础版编程小车在实现编程行驶等基础功能的同时，还能依据不同情景在原始底座的基础上对多种可编程部件及自定义积木部件进行选配拼装，为实现小车的编程拓展提供广阔创造空间。
- 人工智能算法模块化：平台中添加了图像识别、表情识别、物体跟踪等多种完备的功能模块，并支持后续自主更新、添加新型人工智能算法内容，以满足在不同情景下的编程任务需要。
- Scratch 图形化编程：使用 Scratch 可视化编程语言轻松入门，提供图形化的编程模块用于搭建复杂任务或流程，能为 3-18 岁的孩子提供简单、趣味的编程体

验，让孩子在模仿中感悟编程语句，培养编程思维。同时为了便于查找编程模块，平台按照不同的功能以不同颜色对模块进行了分类。

- **实践式新科学课程：**编程平台为用户提供项目式教程，通过学习由易到难的预设实例，能帮助用户掌握基本的图形化编程知识，并且通过不同情景下的任务启蒙用户的编程思维，感受人工智能的魅力。在学习和掌握了提供的项目式编程里的编程知识后，用户可以也可以在编程平台中尝试自由编程，为小车编写独门绝技。

4.2.4 技术优势

我们采用的最新的 Scratch3.0 版本技术，在功能方面更加的强大高效。我们也对 Scratch3.0 编程语言进行了二次开发，搭建了我们自己的编程教育平台。同时，我们采用了 Arduino 开源硬件来连接我们的编程小车，其中 Arduino 的硬件原理图、电路图、IDE 软件及核心库文件都是开源的，使得在开源协议范围内里的操作更加多元化、自由化。目前已开发出图像识别、表情识别、物体跟踪等多种功能算法模块，并支持后续自主添加算法内容，以满足用户在不同情景下的需要。

4.2.5 人员优势

团队中马振宇和宋宇婷同学对 Scratch 平台与硬件连接方面的理论与实际应用较为了解，可以保证后续对平台的持续开发与算法嵌入，钱文胜、冯烨晨同学在人工智能算法方面能够持续进行研究与开发，针对当下迅速发展的人工智能领域进行及时追踪，在平台功能算法模块里进行新型算法内容添加。

4.2.6 平台优势

依托杭州电子科技大学计算机学院、浙江省脑机协同智能重点实验室以及杭州大嘴鸟编程教育公司强大的产学研平台，有利于本团队突破技术瓶颈且可以及时接触到最新科技，在研发与市场推广上提供助力。

五、项目预期成果

（包括知识产权成果和经济、社会效益等）

- 申请软著两项（我们的一项软著《基于 Scratch 的少儿编程教育系统》已经受理，目前正在审核当中，预计三月份下证）。

流水号	权利人	名称	填报日期	操作
2020R11L068398	马振宇, 梁译	基于Scratch语言下的人工智能少儿编程教育系统	2020-01-15	打印 状态 我要咨询 查看咨询

登记办理状态查询	×	+
http://apply.ccopyright.com.cn/cmswebuser/getStatus.do?flownumber=2020R11L068		
收藏	中国版权	腾讯文档

序号	日期	环节	办理状态	
1	2020-02-18 14:44	受理登记	办理完毕	受理通知书

特别提示：制证发证完成之日起3个工作日后方可领取证书。

- 申请专利一项。

六、项目财务预算

在进入市场初期，我们通过线上与线下结合的推广方式来快速打开市场，对产品进行宣传与推广。在中后期，我们将研发更多具有不同功能的模块拓展包进行升级出售，并通过收取会员费、平台服务费以及销售产品获取主要利润。

项目经费预算：

- [1] 材料费：4000 元，用于采购科研项目所需相关耗材等项目所需设备。
- [2] 论文版面、知识产权费：2000 元，支付论文版面费及软著、专利申请费用。
- [3] 购买图书、打印费：1000 元，用于购买项目所需文献资料以及打印、复印等费用。
- [4] 差旅费：3000 元，用于支付团队成员参加国内学术会议或调研的差旅费用。

七、审核流程

承诺书	<p>1. 本报告中所填写的各栏目内容真实，准确。</p> <p>2. 提供验收的技术文件和资料真实、可靠，技术（或理论）成果事实存在。</p> <p>3. 提供验收的实物（样品）与所提供鉴定的技术文件和资料一致，并事实存在。</p> <p>4. 本项目的知识产权或商业秘密明晰完整，未剽窃他人成果，未侵犯他人的知识产权或商业秘密。</p> <p>5. 项目实施经费合理有效，由承担项目的学生使用，无弄虚作假行为。</p> <p>若发生与上述承诺相违背的事实，由项目组承担全部法律责任。</p> <p style="text-align: right;">签名（全体成员）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
指导教师意见	<p style="text-align: right;">签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
学院审核意见	<p style="text-align: right;">盖章：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
学校审核意见	<p style="text-align: right;">盖章：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
专家组审核意见	<p style="text-align: right;">签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>

省实施办公室审核意见	<div data-bbox="1056 302 1150 349">盖章：</div> <div data-bbox="1200 344 1410 389">年 月 日</div>
------------	---

