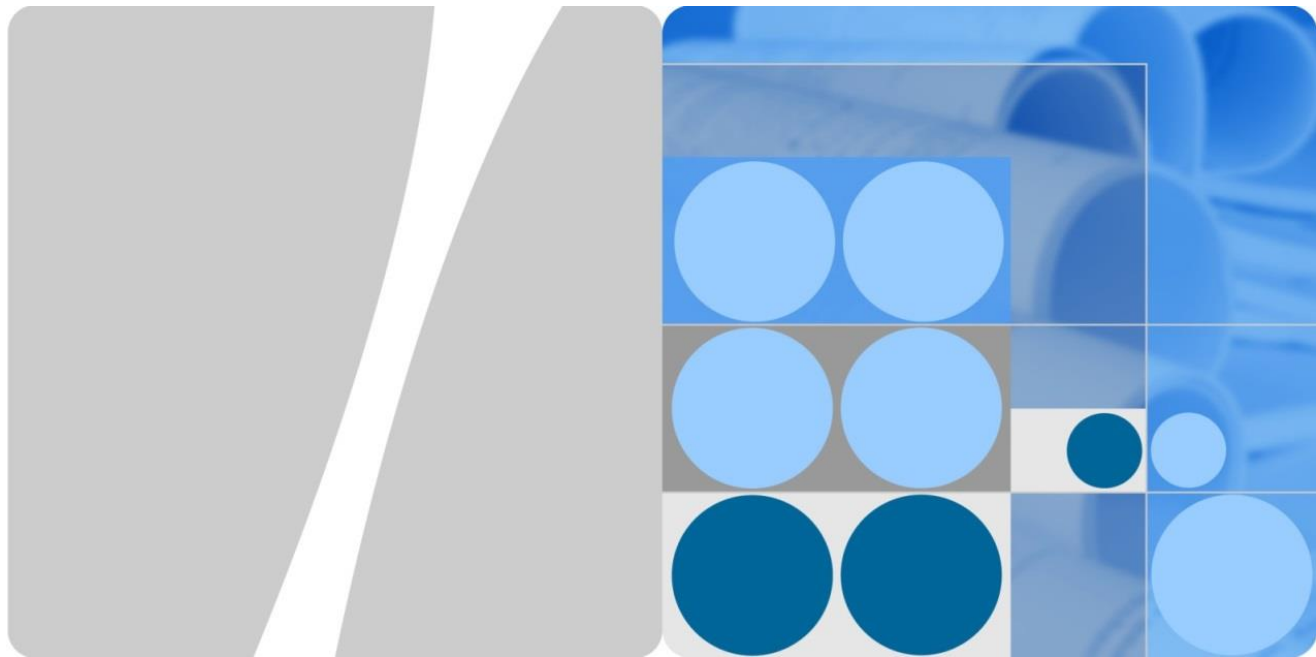




人工智能 AI 实训平台

——产品白皮书

版本号	作者	日期	内容
V1.0	聂川陵	2020 年 10 月 09 日	完成 AI 实训平台 V1.0 产品介绍

保密等级：公开

目录

一、	引言.....	3
二、	产品概况.....	4
1、	产品外观	4
2、	产品架构	5
3、	产品特点	6
4、	技术优势	7
1)、	硬件功能强大	7
2)、	支持各种主流的深度学习框架	7
3)、	支持零编程	7
4)、	完美融合物联网	7
5)、	支持可视化界面设计工具	7
6)、	支持模型转换	8
7)、	配套完整的开发环境	8
5、	产品功能	8
三、	系统组成.....	10
1、	硬件组成	10
2、	软件组成	15
四、	操作使用说明.....	17
五、	教学实训.....	23
六、	产品服务.....	29
1、	产品交付安装及部署服务.....	29
1)	服务内容.....	29
2)	服务标准.....	29
3)	准备条件.....	29
2、	产品使用及实训培训服务.....	30
1)	服务内容.....	30
2)	服务标准.....	30
3)	准备条件.....	30
3、	故障处理及问题咨询服务.....	30
1)	服务内容.....	30
2)	服务标准.....	31

一、引言

武汉唯众智创科技有限公司是中国 IT 极简教学的创导者，也是职教电子信息专业群实践领军企业。极简教学理念是让师生是重点关注解决教学实训中的实际问题，而不是技术的先进性问题。

迄今为止，共获得软件著作权 24 项，软件产品 10 项。获得 ISO9001-2015 质量管理体系、信息安全管理（ISO27001\BS7799）等认证和各类产品品质认证，公司还被国家相关部门认定为高新技术企业和软件企业。公司还获得通过国家科技部门认定的科技小巨人企业，瞪羚企业，创新创业企业荣誉。唯众 IT 实训解决方案采用“互联网+企业实战业务型”为指导思想，是国内唯一一家能满足不同专业（计算机应用/网络/软件开发/电子），不同层次（高职、中职、技校、应用），不同赛项（网络相关、智能化、物联网相关），五位一体（产、学、研、训、赛）业务型仿真实训。

近期，教育部公布“2020 年高等职业教育专业设置备案和审批结果”。“人工智能技术服务”是《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录》2019 年增补专业，自 2020 年起执行。

据统计，全国有 30 个省（市、自治区）的高职院校今年开设了“人工智能技术服务”专业（专业代码：610217）。相关职校数量排在前三名的分别是：广东（20 所）、江苏（11 所）、河北（10 所）。

可以看出在教育领域，人工智能专业正在兴起。唯众作为职业教育行业的引领者，肩负着对接企业人才需求和高效人才培养的重任，提前数年布局职业教育人工智能领域，从高职人工智能专业建设出发，聚焦高职在人工智能专业教育方

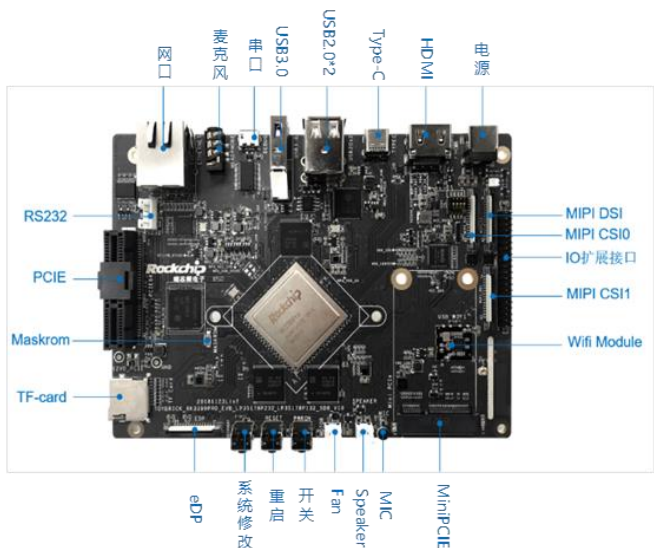
面师资、设备不足的痛点，推出了“人工智能 AI 实训平台”，能够让学生和老师轻松地做出行业主流产品的基础模型，激发学生兴趣的同时方便老师的教学。

本文档旨在向客户全面解读唯众“人工智能 AI 实训平台”的组成、功能和使用，赋能职教“人工智能技术服务”专业教学和实训，解决中高职“人工智能技术服务”专业建设中的痛难点。

二、产品概况

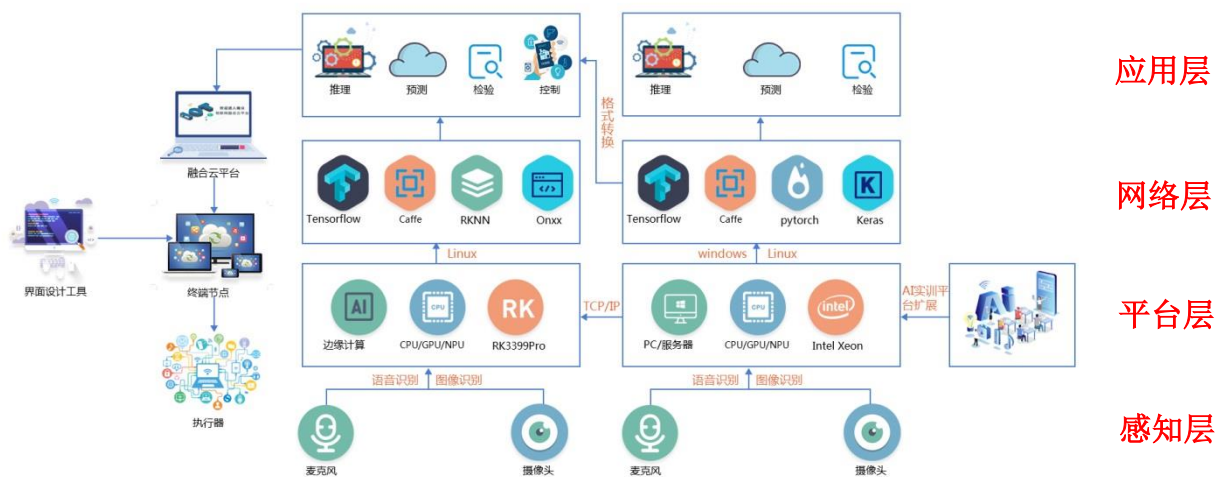
1、产品外观





2、产品架构

唯众人工智能 AI 实训平台是一套以“AI+X”为理念的多功能综合教学实训平台，包含了完整的边缘计算人工智能设备的架构。既能满足人工智能实训所需的算法构建、模型训练、模型部署、模型推理等要求，同时又能将人工智能的模型通过唯众融合云平台和各类的终端节点设备进行联动，让人工智能实训变成看得见、摸得着的典型项目应用。



3、产品特点

- 教学

以职业院校人工智能技术服务专业人才培养的目标和方法为基础，在实训教学上进行优化和设计，提出从人工智能基础知识技术的认知，到人工智能项目实操技能的训练，最终达到人工智能技术服务专业岗位能力提升的教学理念。

- 技术

平台设计上对主流的人工智能深度学习框架进行了适配，包括 TensorFlow、keras、Caffe、Mxnet、Pytorch，整合了人工智能项目开发中所需用到的各种环境和依赖，让用户能够脱离服务器和 PC 进行人工智能的项目开发。另外平台的开发环境也支持诸如“AI+X（物联网）”综合项目的开发。

- 应用

系统以智能家居、智慧门禁、智能监控三大应用场景，及基于三大应用场景的多种业务子项，体现了人工智能智慧生活主题。所有的应用场景及业务子项功能，均来自真实的人工智能行业应用。

- 扩展

软硬件系统采用平台化、模块化设计，结合通用化、标准化设计的人工智能实施工位，除了可完成配套实训内容的演示训练，还可以基于人工智能实施工位以及系统的软硬件模块，外接、扩展更多的技术或业务。

- 配套

该产品除完整的软硬件系统外，还配备针对设备完整的人工智能实训指导书、完整丰富的教学实训素材资源、以及基于设备系统的人工智能教学视频光盘。本产品提供免费的安装部署服务和设备实训培训服务。

4、技术优势

1)、硬件功能强大

核心板 CPU 采用了六核 ARM 64 位处理器（双核 Cortex-A72+四核 Cortex-A53），主频高达 1.8GHz，GPU 为四核 ARM Mali-T860 MP4 GPU,另外配备有人工智能专用 NPU，支持 8bit/16bit 运算，运算性能高达 3.0TOPs。内存方面配备了 6GB LPDDR3，储存为 32GB eMMC。通信方面支持 TCP/IP、WIFI、蓝牙、MQTT、Socket、ssh、串口等。并且配备有丰富的外设接口（SPI、IIC、UART、GPIO 等），可以满足学生和老师不同的学习和开发需求。

2)、支持各种主流的深度学习框架

唯众人工智能 AI 实训平台支持 TensorFlow、Keras、Caffe、Mxnet、Pytorch 等主流深度学习框架，并在基础环境中提供 TensorFlow、Keras、YoLo v3 的开发环境和依赖。

3)、支持零编程

终端节点使用的是 ESP32 模块，开发语言为 MicroPython，该开发语言和 Python3 类似，配合唯众图形化编程工具可以让学生和老师在不需要了解任何底层知识的情况下结合人工智能 AI 实训平台核心板的识别结果做出 AIoT 的典型行业应用的小型模型。

4)、完美融合物联网

唯众人工智能 AI 实训平台的对硬件进行了兼容性设计，在硬件上可以同时满足物联网、人工智能和嵌入式三个专业的实训需求。这样大大提高了实训设备在学习不同专业的复用率，能够大大减少学校实训室场地不足带来的问题，同时也能够为解决学校建设多个实训室资金不足的问题。

5)、支持可视化界面设计工具

唯众可视化界面设计工具是辅助师生用来构建 AIoT 应用程序的教学工具，它采用图形化界面来代替代码开发界面，通过拖拽、移动控件与控件节点，来完成页面设计。在学生和老师学习 AIoT 完整项目时，可以通过唯众可视化界面设

计工具进行控制页面的辅助构建。

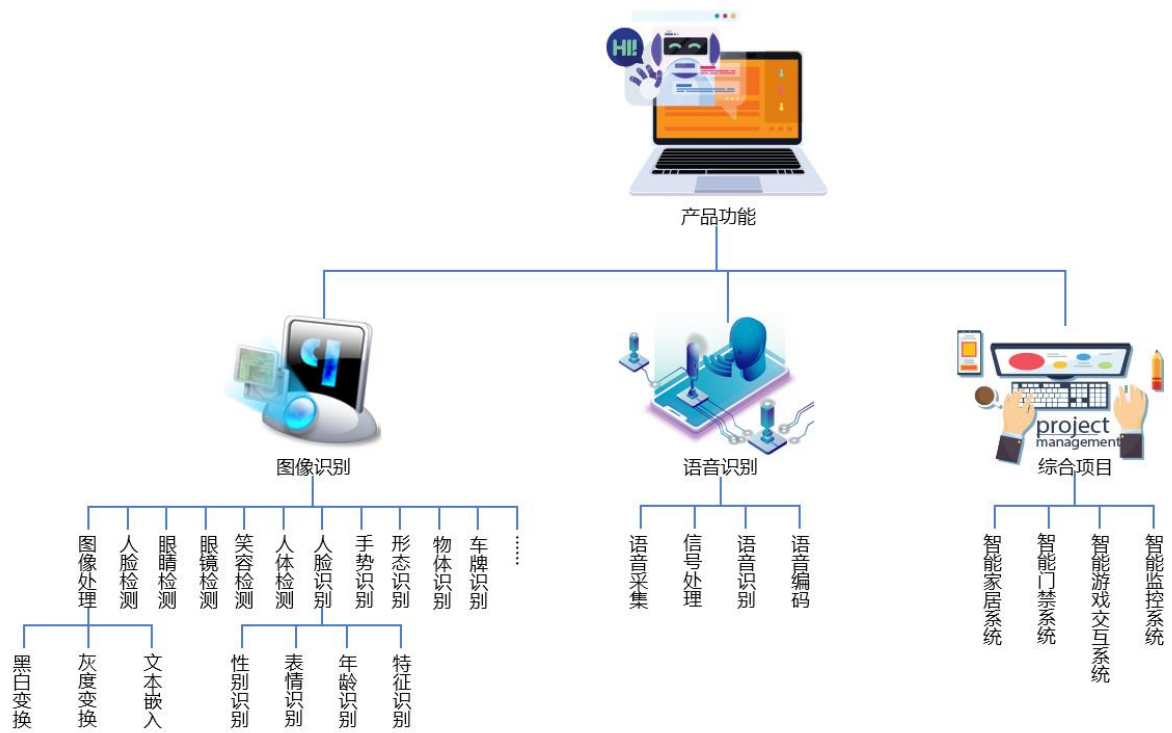
6)、支持模型转换

唯众人工智能 AI 实训平台提供模型转换工具，可以将学生和老师在 X86 架构的计算机中生成的 hdf5、pb、onnx 人工智能模块转化为 ARM64 架构的平台能够运行的人工智能模型，解决学生和老师的的人工智能项目跨平台部署的问题。

7)、配套完整的开发环境

唯众人工智能 AI 实训平台基础资源包中就包含了人工智能完整的开发环境，包括 TensorFlow 、Kreas、Python、OpenCV、PIL、gcc、scipy 等。学生和老师不需要自己动手搭建复杂的人工智能开发环境，可以直接进行实训项目案例的学习。同时唯众提供了基础环境镜像包，可以帮助学生和老师随时恢复初始状态。另外唯众的人工智能技术团队会不定期对开发环境进行扩展以适配新的业务场景。

5、产品功能



三、系统组成

1、硬件组成

人工智能 AI 实训装置			
序号	设备名称	技术参数	备注
1	人工智能 AI 实训装置	1、人工智能 AI 实训练工位：方便学生在课桌上对设备的安装、部署人工智能 AI 实训设备，桌面式操作台 1 个，尺寸：长 480mm，高 620mm，底宽不小于 200mm。所有外围接口均可方便插拔接入使用，总电源开关配备空开保护模组。 2、六核 ARM 64 位处理器（双核 Cortex-A72+四核 Cortex-A53），最高运行频率 1.8GHz, 内 3G LPDDR3，四核 ARM Mali-T860 MP4 GPU，支持 OpenGL ES1.1/2.0/3.0/3.1，OpenVG1.1，OpenCL，DX11；支持 AFBC（帧缓冲压缩）、高性能 NPU 支持 8bit/16bit 运算支持 TensorFlow、Pytorch、Caffe、Mxnet、Darknet、Onnx 主流深度学习框架。 3、核心板载 1 路 SPI 接口、4 路 GPIO 口、1 个电源指示灯、2 路 ADC 接口、2 路 IIC 接口、1 个 16G 储存 eMMC、1 路 1000Mbps 以太网接口、1 路音频输出、1 路 TF-Card 接口、3 路 USB 接口、1 路电源按键、1 路复位按键、1 路 SIM 卡座。 4、路由器模块：带 3 路 WAN 口和 1 路 LAN 口，	标配

		支持 DHCP 和静态 IP 模式，支持无线 WIFI 加密模式。 5、终端节点模块：4 块 OLED 显示屏，4 路用户按键，4 路有源蜂鸣器，4 路 DC5V 电源控制开关。 6、可直插 4 路无线传输模块，4 路执行器模块。 7、支持 TCP/IP 通讯协议、支持 WiFi 通讯协议、支持 Socket 通讯协议、支持蓝牙通讯协议、支持 MQTT 通讯协议。 8、提供完整 U-boot、Linux 内核、根文件系统镜像，提供满足人工智能 AI 实训需求的集成开发环境镜像、提供完整的项目案例源码和配套资源。 9、提供 4 套无线通信模组源码以及与之对应安装教程、开发教程、软件应用教程。 10、提供 4 套完整人工智能 AI 项目案例资源。	
2	物联网短距离无线通信模组	1、WiFi 无线通信模块 （1）集成 ESP32-WROOM-32 芯片，内置两个低功耗 Xtensa® 32-bit LX6 MCU，40MHz 晶振，时钟频率高达 240 MHz。 （2）内存：448KB ROM，520KB SRAM，RTC 快速存储器（8KB SRAM）、RTC 慢速存储器（8KB SRAM）。 （3）WiFi 认证为 Wi-Fi Alliance，执行标准 802.11 b/g/n，数据速率高达 150Mbps，A-MPDU 和 A-MSDU 聚合，0.4us 保护间隔，工作信道中	选配

		心频率范围：2.4 GHz ~ 2.5 GHz。 (4) 支持多种低功耗工作状态：精细时钟门控、省电模式和动态电压时钟频率调节。 (5) 安全机制：1 Kbit 的 eFuse 存储、安全启动、Flash 加密、数字签名，支持 AES、SHA 和 RSA 算法。 (6) 支持 SD 卡、UART、SPI、SDIO、I²C、LED PWM、电机 PWM、I²S、IR、脉冲计数器、GPIO、电容式触摸传感器、ADC、DAC 等接口。 (7) 符合蓝牙 v4.2 BR/EDR 和 BLE 标准，具有 -97 dBm 灵敏度的 NZIF 接收器。 (8) 可直接对接物联网融合云平台。 (9) 支持图形化编程，采用 MicroPython 语言编程，支持函数、仿真，支持 hex、python、blockly 三种代码读写等功能。	
3	人工智能 AI 摄像头	1、工业级摄像头 (1) 像素：200W。 (2) 光学分辨率：1920*1080 1.2MP。 (3) 视野范围：视场 (FOV) $\geq 60^\circ$。 (4) 焦距：焦距范围 4.0 毫米。 (5) 视频帧：帧数率最大值 30fps @ 640*480。 (6) 支持 USB2.0 接口，系统配置 CPU 不低于 1G。	标配
4	音频信号采集模块	1、音频采集麦克风 (1) 音频采集范围：360° 全向拾音。 (2) 降噪：内置降噪模块，360° 全场景降噪。 (3) 插头：3.5mm 标准 4 段式插头。	标配

		(4) 灵敏度：-30dB±2dB。 (5) 频率响应：18Hz-14Hz。 (6) 工作电压：5V。	
5	显示终端	1、高清显示屏 (1) 分辨率：1920*1080 （全高清）。 (2) 尺寸：10 寸。 (3) 色域：NTSC≥72%。 (4) 灰阶响应时间：2 ms。 (5) 屏幕比例：16:9。 (6) 动态对比度：1000:1。 (7) 平均亮度：500cd/m ² 。 (8) 接口类型：HDMI VGA DC USB 2.0 Mini USB。 (9) 工作电压：5V。	标配
6	终端节点执行模块	1、RGB 三色灯执行器 (1) 8 组 RGB 三色 LED 灯组合显示。 (2) 工作电压：2.4 ~ 5.5V。 (3) 电平输出：高 3.3V，低 2.4V。 (4) 驱动方式：三线制电平驱动。 (5) 额定功率：200mA。 2、级联点阵显示设备 (1) MAX7219 集成化的串行输入/输出共阴极显示驱动器。 (2) SPI 全双工通讯，传输速率最高可达 10Mbps。 (3) 工作电压：4V ~ 5.5V。 (4) 工作温度：-40℃ ~ 85℃。 (5) 最大功率耗散：1066mW。 (6) 级联设备数：4。	选配

		(7) 高电平输出电流：65mA。 (8) 支持 16*16 分辨率字符显示。 3、智能语音播放设备 (1) XFS515 语音合成芯片，可采用 GB2312、GBK、BIG5、UNICODE 四种编码方式。 (2) UART 串口通讯，四种波特率支持：4800bps、9600bps、57600bps、115200bps。 (3) 工作电压：3.3V 模拟电源输入。 (4) 输出：正负音频输出。 (5) 工作温度：-40℃ ~ 85℃。 (6) 储存温度：-55℃ ~ 125℃。 (7) 支持语音编码、解码功能。 (8) 支持用户录音、播放功能。 (9) 支持轻量级语音识别功能。 4、继电器 (1) 工作电压：5V DC。 (2) 宽范围接点切换领域 10uA ~ 2A。 (3) 线圈接点间、同极接点间 FCC parts68 标准。 (4) 额定电流：100mA。 (5) 线圈电阻：50 Ω。 (6) 消耗功率：约 500mW。 (7) 动作时间：7ms 以下。 (8) 寿命：10 万次以上。 (9) 环境温度：-25℃ ~ 65℃。 5、直流风扇 (1) 工作电压：DC12V。 (2) 工作电流：0.18A。	
--	--	---	--

		(3) 转速：6000RPM。 (4) 风量：6.2CFM。 (5) 噪音：18d - BA。 (6) 风压：0.1 IN H2O。	
--	--	---	--

2、软件组成

人工智能 AI 实训装置配套软件			
序号	设备名称	技术参数	备注
1	人工智能实训平台基础资源包	唯众人工智能实训平台基础资源包中包含了人工智能实训开发的基础软件环境以及各种开发调试软件工具，为学生和老师提供一站式环境依赖搭建服务，解决在人工智能开发过程中需要下载安装各种依赖库和安装各类开发软件的问题，可以让初学者不需要自己去搭建系统庞大的人工智能开发环境，包括：Python、TensorFlow、YoLo、OpenCV、PIL、MU、MQTT.fx 等。	标配
2	唯众融合云平台	唯众融合云平台是使用 Java 语言开发的，基于 B/S 架构的云服务平台。唯众融合云平台是集设备在线采集、远程控制、无线传输、数据处理、信息发布等功能于一体的 AIoT 系统。是基于智能传感器、无线传输技术、大规模数据处理与远程控制等 AIoT 核心技术与互联网、无线通	选配

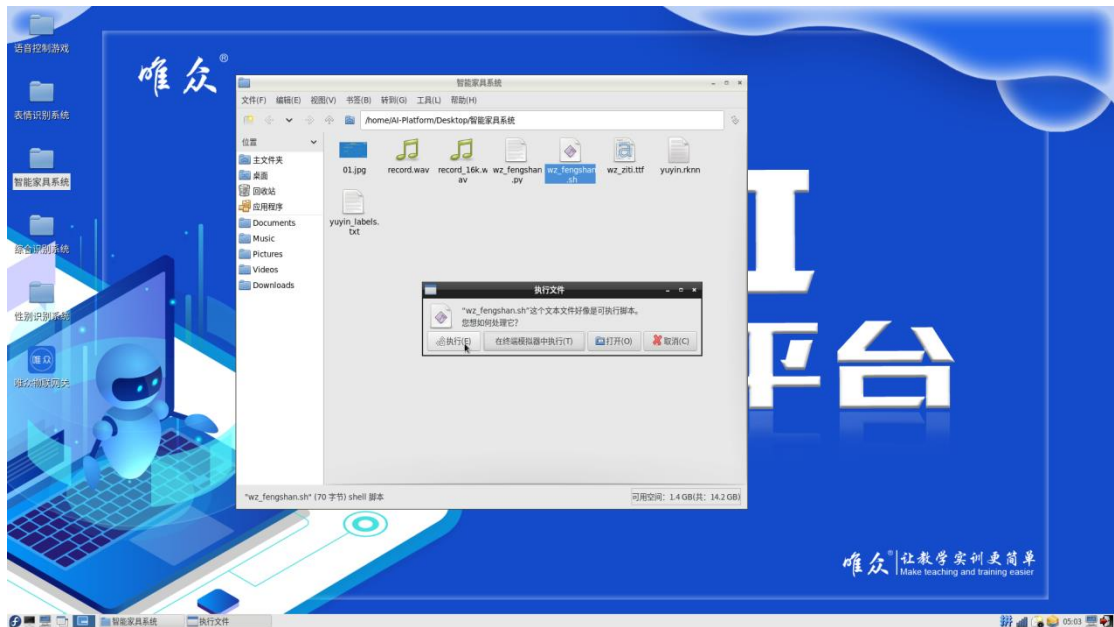
		信、大数据技术高度融合开发的一套 AIoT 云服务平台。	
3	唯众图形化编程工具	唯众图形化编程工具是一款基于拖拽式图形化设计的可视化编程工具库，通过拖拽式图形化编程完成程序设计。作为一种易于掌握的图像化编程环境，是编程初学者学习和掌握程序设计方法的有力工具。用图形化编程方式去理解程序语言，可以让学生更加容易理解编程语句的内容，解决了绝大多数编程语法入门难的痛点。	选配
4	唯众可视化界面设计工具	唯众可视化界面设计工具是辅助师生用来构建物联网应用程序的教学工具，它采用图形化界面来代替代码开发界面，通过拖拽、移动控件与控件节点，来完成页面设计。它非常适合物联网、人工智能初学者学者使用，其特点是通过低代码编程降低学习门槛，同时在必要的时候也可以写一些辅助代码来完善和拓展 AIoT 应用程序的功能。	选配
5	人工智能教学实训资源包	唯众人工智能教学实训资源包主要分为：教学资源 and 实训资源。教学资源以唯众“IT 教学云平台”为依托，方便学生和老师进行人工智能技术服务专业的相关理论教学。实训资源分为：基础实训资源和综合项目案例资源，可以进行定制化配置。	选配

四、操作使用说明

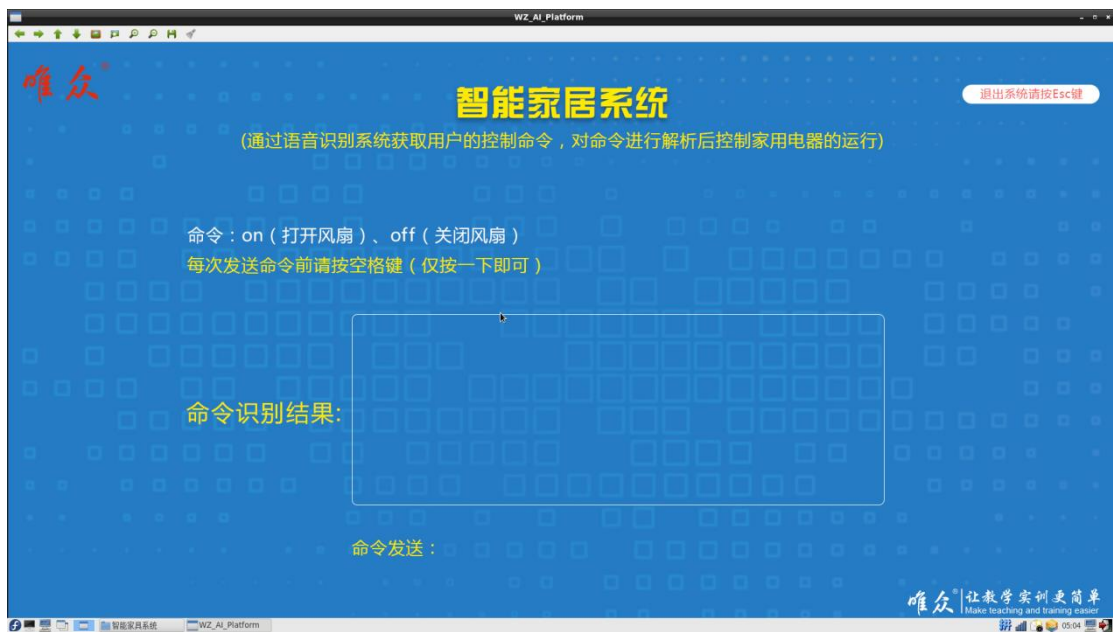
按下主板电源键即可进入开机界面（默认不设置登录密码），界面如下：



可以看到桌面右上角有 6 个文件，以智能家居系统为例。该文件夹中包含了运行该系统的所有动态链接库和依赖，Python 相关的依赖在用户的 site-packages 中。进入文件夹，界面如下：

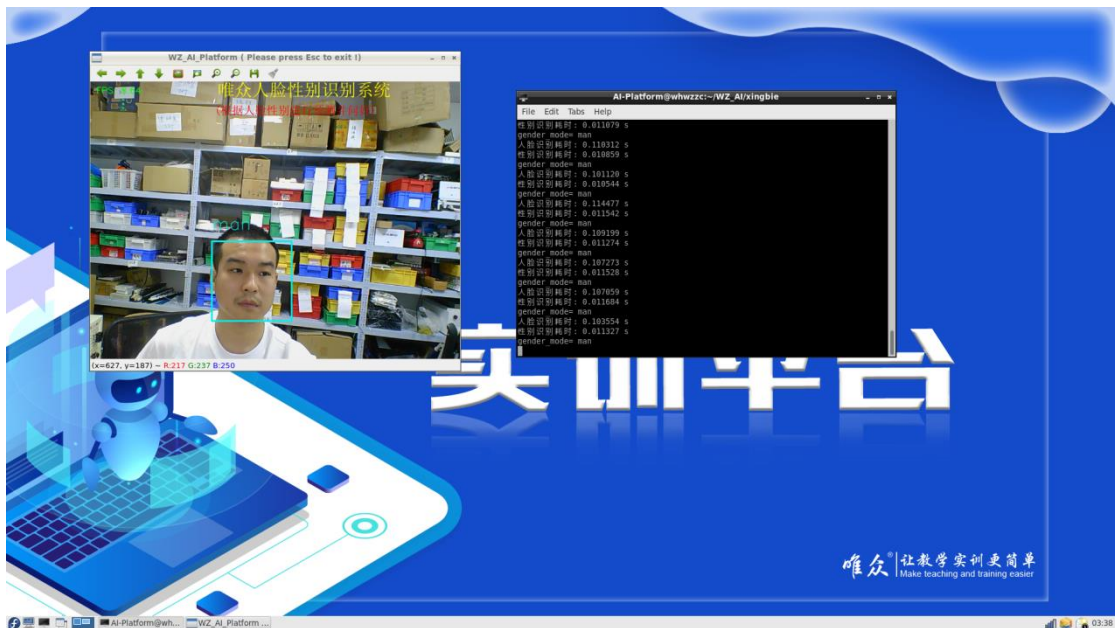


点击执行文件，选择“执行”即可开启智能家居系统。该系统为示例项目，以智能家居的应用背景为依托综合演示了智能家居的模型结构和实现流程。学生可以通过前期的学习、编程、人工智能模型训练、构建完成该项目的示例效果，也可以在该项目的基础上进行扩展。

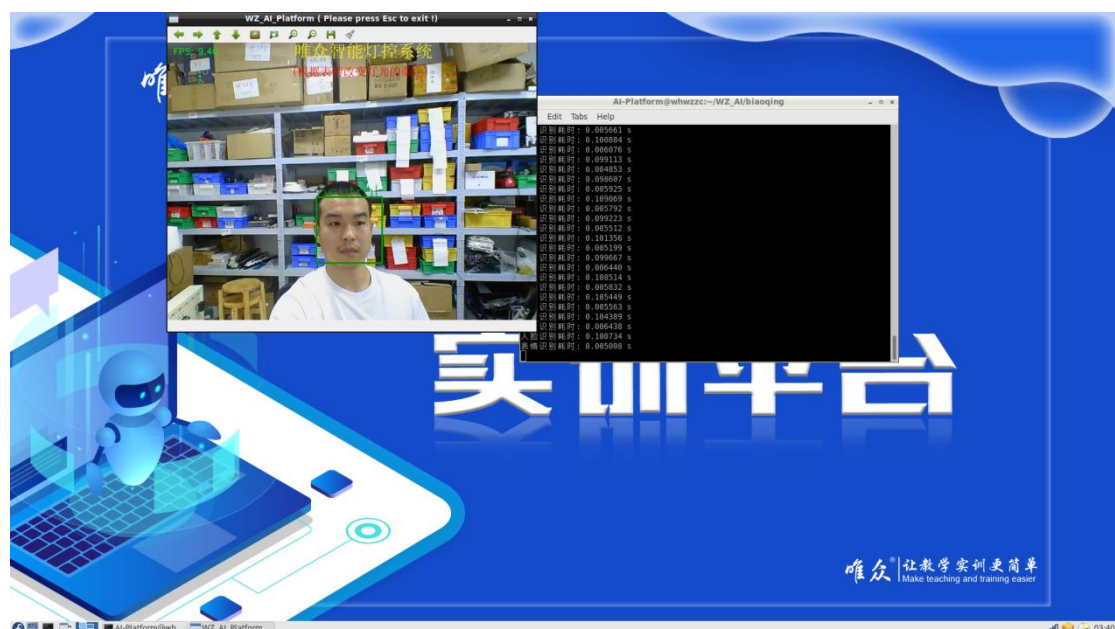


该系统可以采集用户的语言信号进行识别，对于识别的结果进行解析然后构建相应的数据包发送给融合云平台，终端节点模拟智能家居系统中家用电器，当收到云平台发送相关指令后对指令进行解析而后控制继电器操作家用电器开关。在智能家居中类似：智能窗帘、智能电视、智能空调等均基于该项目的基础模型。

性别识别项目效果示例如下：

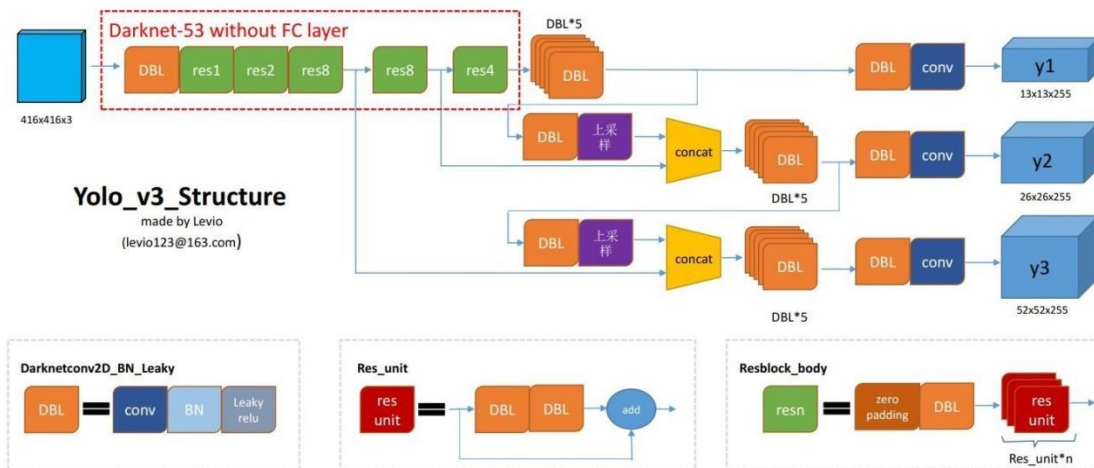


表情识别项目效果示例如下：



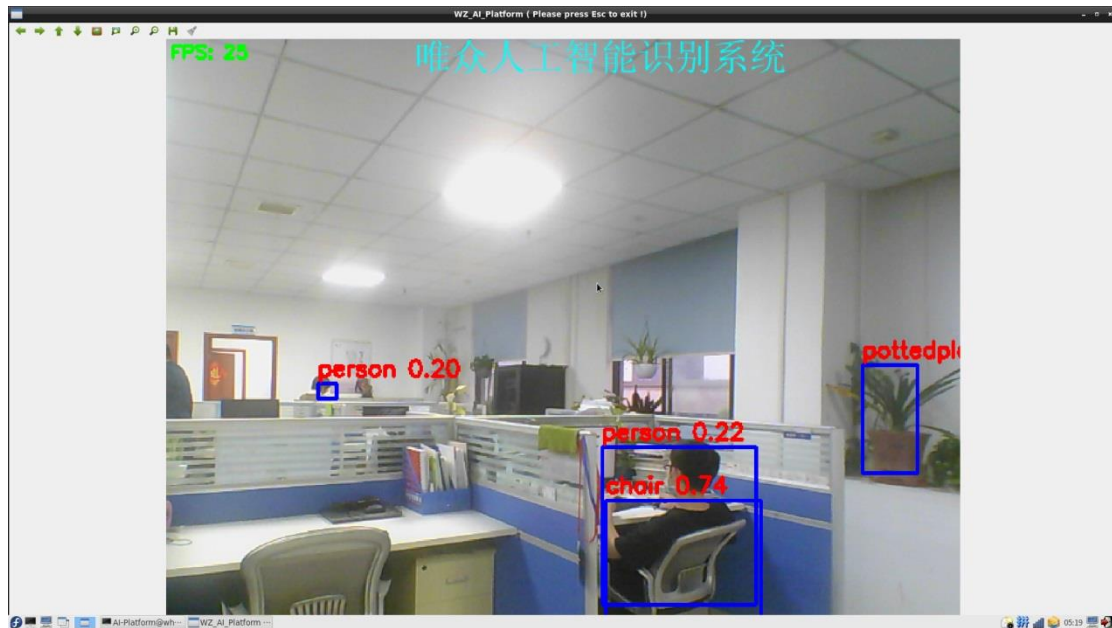
综合识别项目是基于著名的 YOLO v3 算法，YOLOv3 是 YOLO (You Only Look Once) 系列目标检测算法中的第三版，相比之前的算法，尤其是针对小目标，精度有显著提升。我们可以在此算法框架下利用自己的数据集，训练自己需要的人工智能视觉识别模型。

网络结构：



综合识别项目效果示例如下：





五、教学实训

唯众的人工智能产品立足中高职学生同时也能满足本科学生的专业建设需要，提供人工智能教学资源 and 教学仪器。教学资源方面，公司 IT 教学云平台提供了学习人工智能必要的基础课程，包含认识人工智能、Python 入门、Python 基础、Python 进阶、TensorFlow 基础、TensorFlow 进阶、大数据相关课程。由于 Python 语言的特殊性，Python 入门、Python 基础、Python 进阶可以作为计算机大类的公共基础课程。TensorFlow 基础和 TensorFlow 进阶作为人工智能专业特定基础课程。我们公司除了提供人工智能教学必备的基础课程之外，针对人工智能专业还提供了数据处理（数据采集、数据分析、数据优化、数据归一化、数字标签）、神经网络（ANN 人工神经网络、CNN 卷积神经网络、RNN 循环神经网络、DNN 深度神经网络）、计算机视觉（人脸检测、人脸识别、手写数字识别、人脸表情识别等）、自然语言等（语音识别、文本翻译）多个人工智能高级课程资源。同时针对所有的课程资源提供完整配套的教程、课件、教案和示例源码资源。学生可以直接利用 IT 教学云平台上的教材进行学习，老师可以直接利用云平台上的课件、教案直接教学，同时配套了相应的实训案例和实训指导书，方便老师进行实训教学。

在教学仪器方面，唯众提供 IT 教学云平台、融合云平台、虚拟仿真平台提供了服务器、人工智能 AI 实训平台（核心板、摄像头、语音阵列、传感器、电源器等）、图形化编程工具、可视化界面设计工具。公司立足行业实际，从学即所用，用即所学的思维出发，搭配了 RK3399Pro 为核心的人工智能开发板，用于人工智能项目的部署和推理，让学生和老师所做的人工智能项目能够脱离服务器和电脑直接部署到边缘设备，和相关的行业、产业现状直接做对接，完成学、训、用一体化学生的专业培训体系。人工智能实训开发套件箱既解决了部分高校在人工智能技术与服务专业上师资力量不足的问题，同时也能解决部分高校建设人工智能实训室的资金不足问题（不需要购买昂贵的服务器硬件，也无需对购买各类型的软件平台）。同时，人工智能实训平台可以和物联网进行无缝对接，在不更换任何硬件设备的情况下，满足人工智能技术与服务、物联网、嵌入式多个专业的实训。

可以说唯众的人工智能产品可以为学校解决人工智能开课的师资问题、教学资源问题、实训资源问题、实训设备问题以及和行业应用对接的问题，真正做到了产、教、学、研、创五位一体。

教学资源：《Linux 基础》、《认识人工智能》、《Python 基础》、《Python 入门》、《Python 进阶》、《TensorFlow 基础》、《TensorFlow 入门》、《TensorFlow 进阶》、《Python 网络爬虫》、《Hadoop 生态系统与环境搭建》、《Spark 大数据分析》。

相关课程资源如下图：



认识人工智能：内容包含 4 个任务（认识人工智能、认识神经网络、深度学习的特点与应用、学习框架和开发环境），配套 3 个教案、1 个实训指导书、3 个安装包。通过本章节的学习，学习可以了解人工智能技术的概念、人工智能技术的发展史、相互间的关系（人工智能、机器学习、神经网络、深度学习）、数据量、计算力、网络规模、计算机视觉、自然语言处理、强化学习、主流学习框架。本章节的内容理论知识为主，配套安装包和实训指导书可以满足人工智能开发环境搭建的教学使用。

Python 基础：Python 基础教材（4 个任务）、4 个课件（初始 Python、Python 基础知识、列表、操作列表）、3 个教案、38 个示例源码、5 个依赖包、3 个安装包。Python 基础作为 Python 的基础课程，对 Python 的发展史、Python 的特点、Python 的安装、Python 的使用做了详细的描述，同时指导学生学习了 Python 的行与缩进、字符串、变量、列表、元素、排序、遍历列表、列表统计计算等多方面的知识。通过本章的学习，学生可以初步了解 Python 语言的特点以及 Python 编程中的相关注意事项，同时可以学会利用 PyCharm 进行 Python 开发。

Python 入门：Python 入门教材（4 个任务）、4 个课件（if 条件语句、字典、用户输入和 while 循环、函数）、4 个教案、50 个示例源码、2 实训指导书。Python 入门是 Python 的入门的课程，对于 Python 开发中所需要设计到的入门知识进行了详细地讲解，指导学生学习条件测试、if 语句多种结构的使用方法和使用场景、字典的键-值对、遍历字典操作、修改字典、嵌套、获取用户参数、while 循环多场景使用、函数封装、实参和形参、函数传递列表。

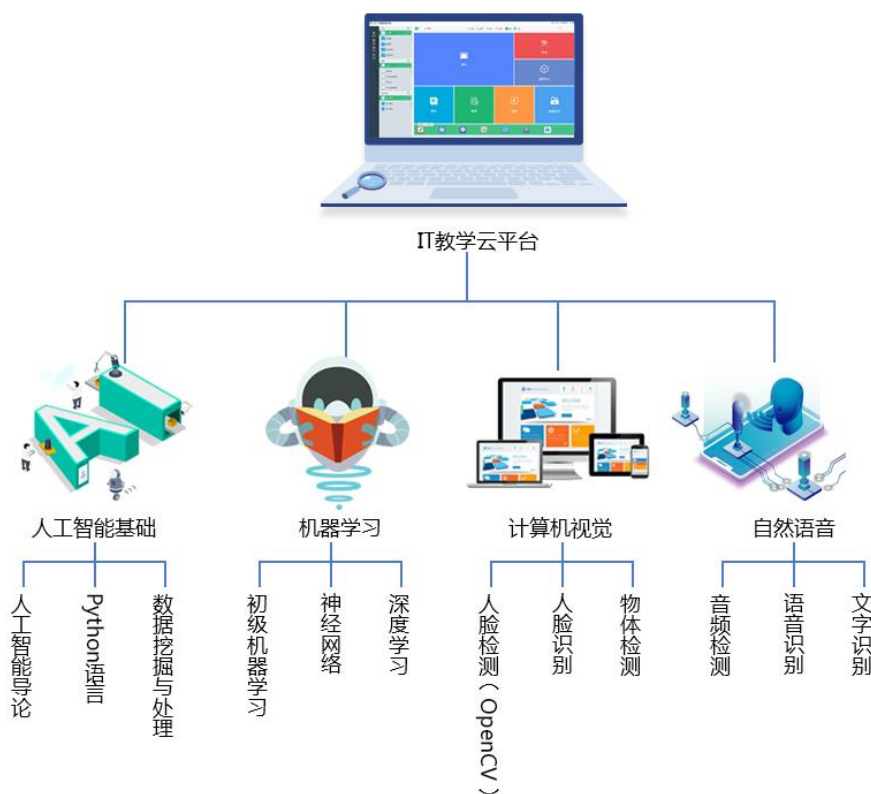
Python 进阶：Python 进阶教材（4 个任务）、4 个课件（类和实例、继承和导入类、文件、异常处理）、4 个教案、33 个示例源码、6 个课程配套文本文件。Python 进阶是 Python 开发的进阶课程，指导学生学习模块、类、实例、属性、方法、继承、导入类、文件读取、文件路径、文件内容、文件数据写入、数据附加、ZeroDivisionError 异常处理、FileNotFoundError 异常处理、JSON 数据格式、程序的重构等。通过本章节的学习，学生可以掌握 Python 程序开发中所需要运用到的一些比较复杂的知识，同时提供了异常处理和代码重构的讲解，学生在学习之后能够达到利用 Python 语言开发大型项目的的能力。

TensorFlow 入门：内容包含了数据类型、数据精度、待优化张量、创建张量、张量的典型应用、索引和切片、维度变换、数学运算等多个方面。该部分的内容会被细化为 4 个任务，对应有 4 个教案、2 个实训指导书、配套 30-50 个左右的资源示例源码、10 个左右的依赖包。学生学习本章学习之前需要完成 Python 的学习，通过本章节的学习，学生可以掌握基于 Python 的主流人工智能开发框架 TensorFlow 的应用、深度理解 TensorFlow 中的数据类型和 Python 中的数据类型的异同点，理解标量、向量、矩阵、张量、多维张量、维度的概念，完成基于 TensorFlow 的张量的创建和操作、数学运算、索引与切片、矩阵运算。学习这部分的内容需要一定的数学基础。

TensorFlow 进阶：内容包含了合并与分割、数据统计、张量比较、经典数据加载、TensorFlow 高级操作、数据预处理等方面。该部分的内容分为 4 个任务、对于 4 个教案、1 个实训指导书、配套 20-30 个示例源码、10 个左右的依赖包、4 个数据文件。学生在学习这个章节之前需要完成 TensorFlow 基础的学习，了解什么是张量、什么是维度。通过本章的学习，学生可以学会合并、分割、向量范数、填充、复制、张量比较、tf.where、tf.gather 等知识。为人工智能的模型训练、数据处理打下基础。



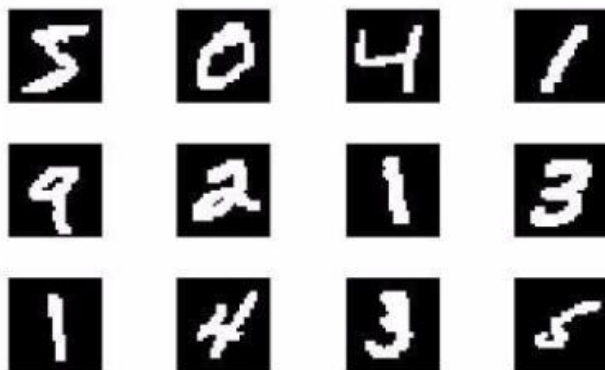
实训资源主要分为四个大方向：人工智能基础、机器学习、计算机视觉、自然语言处理。



实训资源同时包含了多个完整综合项目案例包，项目如下：

1. 手写数字识别项目案例 WZ-AISZ-V1.0

基于 MNIST 的手写数字识别。MNIST 是一个小型的手写数字图片库，它总共有 60000 张图片，其中 50000 张训练图片，10000 张测试图片。每张图片的像素都是 $28 * 28$ 。



该项目实验过程：数据加载、模型构建、数据训练、数据测试、手写数字推理。

2. 人脸识别项目案例 WZ-AIRL-V1.0

基于 CNN 的人脸识别。人脸识别，是基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物识别技术。用摄像机或摄像头采集含有人脸的图像或视频流，并自动在图像中检测和跟踪人脸，进而对检测到的人脸进行脸部识别的一系列相关技术，通常也叫做人像识别、面部识别。

该项目实验过程：制作人脸数据集、进行 CNN 神经网络模型训练、进行人脸检测、人脸识别推理。

3. 表情识别项目案例 WZ-AIBQ-V1.0

基于 CNN 的表情识别。人脸表情识别是指从给定的静态图像或动态视频序列中分离出特定的表情状态，从而确定被识别对象的心理情绪，实现计算机对人脸表情的理解与识别，从根本上改变人与计算机的关系，从而达到更好的人机交互。因此人脸表情识别在心理学、智能机器人、智能监控、虚拟现实及合成动画等领域有很大的潜在应用价值。表情识别时需要建立在人脸检测的基础上

的。

该项目实验过程：人脸检测、特征点提取、模型构写、模型训练、模型部署、模型推理。

4.性别识别项目案例 WZ-AIXB-V1.0

基于 CNN 的性别识别。性别识别是指从给定的静态图像或动态视频序列中分离出人脸的特征元素，并对元素进行分析和已构建好的模型库进行对比，预测出人脸对象的性别属性。该项目属于机器学习的深度学习范畴。

该项目实验过程：人脸检测、特征点提取、模型加载、参数对比、模型输出，输出结果可视化。

5.语音识别项目案例 WZ-AIYY-V1.0

基于 RNN 的语音识别。语音识别是一门交叉学科。近二十年来，语音识别技术取得显著进步，开始从实验室走向市场。人们预计，未来 10 年内，语音识别技术将进入工业、家电、通信、汽车电子、医疗、家庭服务、消费电子产品等各个领域。语音识别听写机在一些领域的应用被美国新闻界评为 1997 年计算机发展十件大事之一。很多专家都认为语音识别技术是 2000 年至 2010 年间信息技术领域十大重要的科技发展技术之一。语音识别技术所涉及的领域包括：信号处理、模式识别、概率论和信息论、发声机理和听觉机理、人工智能等等。

该项目实验过程：语音提取、语音信号预处理、模型加载、模型推理。

5.智能监控系统项目案例 WZ-AIJK-V1.0

基于著名 YOLO V3 框架。YOLOv3 是 YOLO (You Only Look Once)系列目标检测算法中的第三版，相比之前的算法，尤其是针对小目标，精度有显著提升。YOLO3 主要的改进有：调整了网络结构；利用多尺度特征进行对象检测；对象分类用 Logistic 取代了 softmax。我们可以在此算法框架下利用自己的数据集，训练自己需要的人工智能视觉识别模型。通过学习，可以将该框架生成的识别模型部署在我们的平台中，在脱离服务器的情况下做到高精度的物体识别。

该项目实验过程：模型训练、权重提取、模型部署、模型训练、模型推理。

六、产品服务

1、产品交付安装及部署服务

1) 服务内容

完成产品交付的软硬件安装部署工作：

a) 实训工位架设

完成产品中的实训工位拆箱、安装、调试；

b) 硬件设备部署

完成产品中的核心控制板、智能视觉识别套件、智能语音识别套件、终端节点套件在实训工位上进行安装、连接、配置

c) 软件系统安装

完成产品需要的软件运行环境的搭建，以及产品中配套的融合云平台、图形化编程工具、可视化界面设计工具、人工智能开发基础镜像包。

2) 服务标准

1 到 2 名售后工程师，平均每套产品 1 天安装时间，按照产品交付形态完成产品部署安装。

3) 准备条件

- 完整的产品已到达现场；
- 预留有每套产品最小 8 平米的占地面积（2 米×4 米），每套最少有 4 组 220V 的 3 孔插座；
- 配备有两组桌椅，用于放置计算机和设备和学生实训开发，桌子要求至少 1.2 米长，其他规格不限；
- 准备有 1 台计算机，运行 Windows7 版本以上的操作系统。

2、产品使用及实训培训服务

1) 服务内容

在产品完成安装部署后，对客户进行产品使用及实训方面的培训：

a) 产品基本介绍

基于产品实物，对产品进行介绍。主要包括产品配套、产品组成、产品部件、应用系统、场景演示等；

b) 产品基础课件培训

基于 PPT 课件，对产品进行详细的介绍。主要包括产品概要、产品特点、涉及的技术、产品功能、产品组成、产品配套、产品服务、软硬件详细介绍、产品的日常维护、常见问题及注意事项等。

c) 产品实训操作培训

基于 PPT 课件以及上机实际操作，对产品配套实训教程中的主要和关键实训章节部分，进行培训讲解和上机讲解。

2) 服务标准

1 名售后工程师，6 个课时的时间，对客户院校的相关老师和学生进行培训。

3) 准备条件

- 已完成产品软硬件的安装部署，产品可以正常使用且处于交付形态；
- 有会议室或带有投影机的教室；
- 客户院校师生具备一定的计算机、物联网与电子电器方面的基础知识和技能。

3、故障处理及问题咨询服务

1) 服务内容

对于已完成交付安装和产品培训的客户，在产品使用过程中，客户遇到的问题提供咨询解答服务，对于产品出现故障的客户，进行产品的故障排查和处理服

务。

2) 服务标准

序号	类型	内容
1	问题及故障反馈方式	电话、短信、邮件、QQ、微信。
2	服务时间	正常工作日。
3	问题咨询范围	可以对与产品功能、使用、实训、技术等方面的相关问题进行解释和回答。（对于竞赛有关的问题不予解释和回应）
4	故障相应及处理	对于客户反馈的产品故障问题，由客服人员 1 个工作日内进行核实和确认，对确认的故障在 10 个工作日内完成解决。