

2023年“中银杯”四川省职业院校技能大赛 高职组人工智能技术与应用赛项

四川省职业院校技能大赛赛项任务书（赛题）（A）

选手须知：

1. 任务书共 11 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行任务书的更换。
2. 参赛队应在 2 小时内完成任务书规定内容。
3. 竞赛任务完成过程配有相关设备，已预装竞赛过程中必需的开发软件和环境。参考资料放置在主目录“参考资料”文件夹中。客观原因断电情况下，酌情补时不超过十五分钟。
4. 任务书中只得填写竞赛相关信息，不得出现学校、姓名等与身份有关的信息或与竞赛过程无关的内容，否则成绩无效。
5. 竞赛过程中严禁更改竞赛平台各单元内部电路、气路接线。由于参赛选手人为原因导致竞赛设备损坏，以致无法正常继续比赛，将取消参赛队竞赛资格。

竞赛场次：第__场

赛位号：第__号

一、竞赛设备说明

大赛的竞赛平台为“智能垃圾分类竞赛套件”（以下简称“竞赛套件”），如图1所示。竞赛套件以四轴机器人单元DOBOT Magician为核心，集成了人工智能开发板单元、麦克风单元、音响单元、USB扩展器、USB声卡、显示器单元、垃圾桶单元、传输带单元、传感器单元、工业视觉套件。结合百度云平台语音识别、本地数据集训练，能够实现基于语音识别、机器视觉、深度学

习、机器人控制等多种技术融合的未来智能应用场景，可作为日常生活、商业、工业等各领域的人工智能解决方案。为完成本次工作任务，所有涉及到硬件设备都在竞赛套件内选择。



图 1：智能垃圾分类竞赛套件

1. 竞赛台面

竞赛套件平面的尺寸大小:1000*1500mm，方便选手安装竞赛所需的各个设备模块，如图 2 所示。

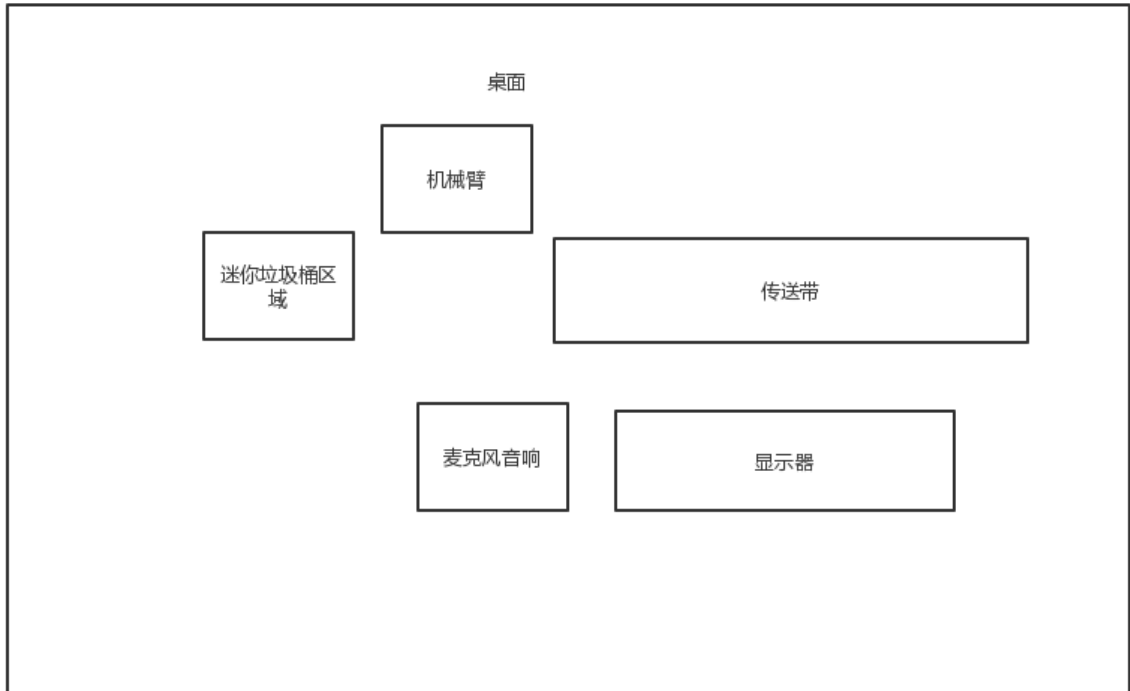


图 2: 竞赛套件布局示意图

2. 控制单元

竞赛套件的控制单元采用 JETSON XAVIER NX 国产开发者套件，它的显存参数为 4GB 64 位 LPDDR4 内存，拥有 Micro SD 卡槽（支持至少 16G 内存 TF 卡插入使用），拥有 2 个 MIPI CSI-2 DPHY 通道，用千兆以太网，m.2 Key E 连接，拥有 HDMI 和 DP 两种显示器连接方式，同时拥有 4 个 USB3.0 接口和 GPIO、I2C、I2S、SPI、UART 等。控制麦克风单元、机械臂单元、音响单元、显示器单元、传送带单元、传感器单元、工业视觉套件等设备的电源开关。**注意：初始状态所有空开为关闭状态，上电前需要请示裁判，经同意后方可开启。**

3. 机器人单元

DOBOT Magician 机器人单元采用四轴机器人，可以完成 X、Y、Z 空间方向的运动及末端旋转，最大负载为 500g，工作范围为 320mm，重复定位精度 0.2mm。DOBOT Magician 机器人末端配备吸盘和标定针工具，可以自行更换完成相应的工作。

4. 视觉套件单元

视觉单元包含了1个彩色相机，规格为500万像素；镜头焦距为12mm焦距1个；光源为1个白色环形光源；1个双通道光源控制器；1套辅助配件等。

5. 垃圾桶单元

滑槽存储单元由厨余垃圾、其他垃圾、有害垃圾、可回收垃圾四个垃圾桶组成，如图3所示。



图 3：垃圾桶示意图

6. 竞赛物料

(1) 卡片垃圾

卡片垃圾的大小规格为 25mm×25mm 的卡片，如图所示，上表面为垃圾信息，垃圾分为厨余垃圾、其他垃圾、有害垃圾、可回收垃圾四个种类。比赛过程中需要将工作任务中识别到的垃圾信息按照不同的标签从输送单元自动分拣到指定的垃圾桶中。



图 7：图像物料示意图

(2) 真实垃圾

真实垃圾采用生活中常见的部分真实垃圾模型，垃圾分为厨余垃圾、其他垃圾、有害垃圾、可回收垃圾四个种类。比赛过程中需要语音询问，并根据识别到的垃圾信息按照不同的标签从输送单元自动分拣到指定的垃圾桶中。

。



图 8：真实垃圾示意图

二、竞赛软件说明

1. Python 编程软件

Python是一种广泛使用的解释型、高级编程、通用型编程语言。本任务书提供Python IDE官方编程软件，IDE开发环境是用于提供程序开发环境的应用程序，一般包括代码编辑器、编译器、调试器和图形用户界面等工具。集成了代码编写功能、分析功能、编译功能、调试功能等一体化的开发软件服务套。

注：考虑到选手不同的编程习惯，比赛另提供第三方编程软件PyCharm和VsCode离线安装包，比赛期间参赛选手可自行安装配置。

三. 任务概述

1. 任务背景

垃圾分类是垃圾终端处理设施运转的基础，实施生活垃圾分类，可以有效改善城乡环境，促进资源回收利用。应在生活垃圾科学合理分类的基础上，对应开展生活垃圾分类配套体系建设，根据分类品种建立与垃圾分类相配套的收运体系、建立与再生资源利用相协调的回收体系，完善与垃圾分类相衔接的终端处理设施，以确保分类收运、回收、利用和处理设施相互衔接。只有做好垃圾分类，垃圾回收及处理等配套系统才能更高效地运转。垃圾分类处理关系到资源节约型、环境友好型社会的建设，有利于我国新型城镇化质量和生态文明建设水平的进一步提高。

2. 系统运行流程设计

(1) 流程一：数据采集

系统上电启动运行后，启动MAIN.py并拍摄数据集图片。

(2) 流程二：数据处理

将采集到的图片放入到指定文件夹下，并对其进行重命名、打标签和划分训练集和测试集，同时修改相关代码中的数据集信息。

(3) 流程三：模型训练

调节 train.py 中相关参数，并运行 train.py，进行模型训练，并将训练得到的两个 pt 文件放置到 my.weights 中的 card 文件夹中。

(4) 流程四：垃圾分类

根据训练好的模型，对目标垃圾进行识别，并将其正确归入到正确种类中，并用夹爪将其放入到正确的垃圾桶中。

四、竞赛任务

请按要求在2个小时内完成以下六个工作任务，任务一：数据采集；任务二：数据处理；任务三：模型训练；任务四：编程调试；任务五：整体联调；任务六：职业素养。

*系统框架运行信息流见附件1

任务一：数据采集

运行垃圾分类中MAIN.py，打开GUI界面，将需要采集的图片放置在摄像头的正下方，并点击采集图片，如图9。



图 9：图片采集示意图

任务二：数据处理

将采集到的数据放置到指定文件夹中，并编写重命名文件的代码，对数据进行重命名，命名完成开始根据给定的垃圾分类表给数据打上标签，并放入到指定文件夹中，并对打好标签的数据进行训练集和测试集的划分。并对相应代码和文件中的数据集信息进行修改，如下图10、11。

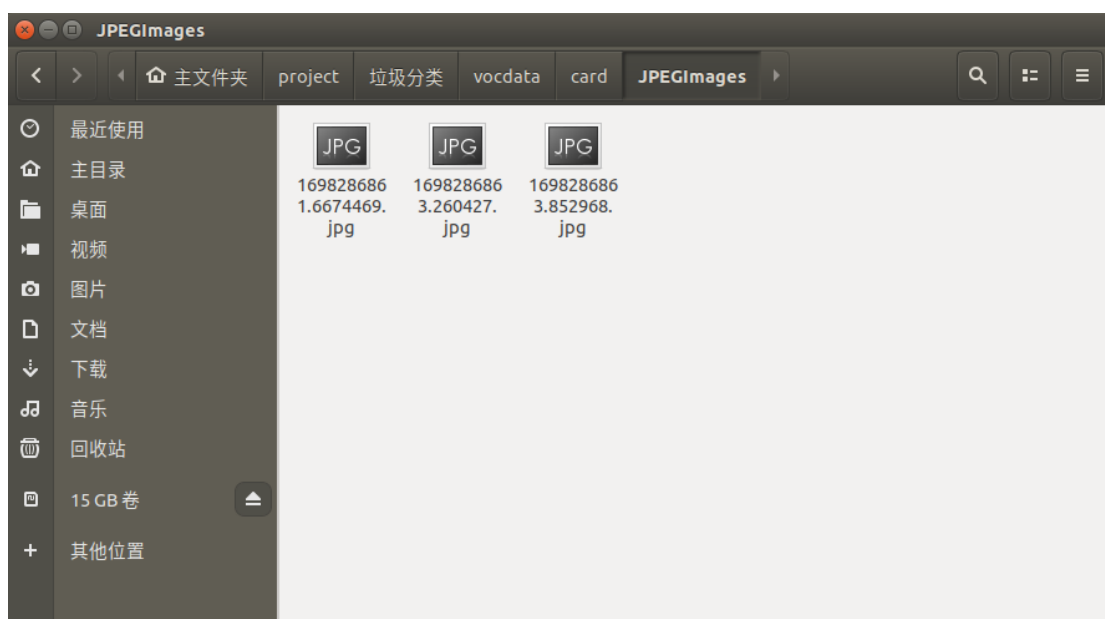


图 10：采集图片存放位置图

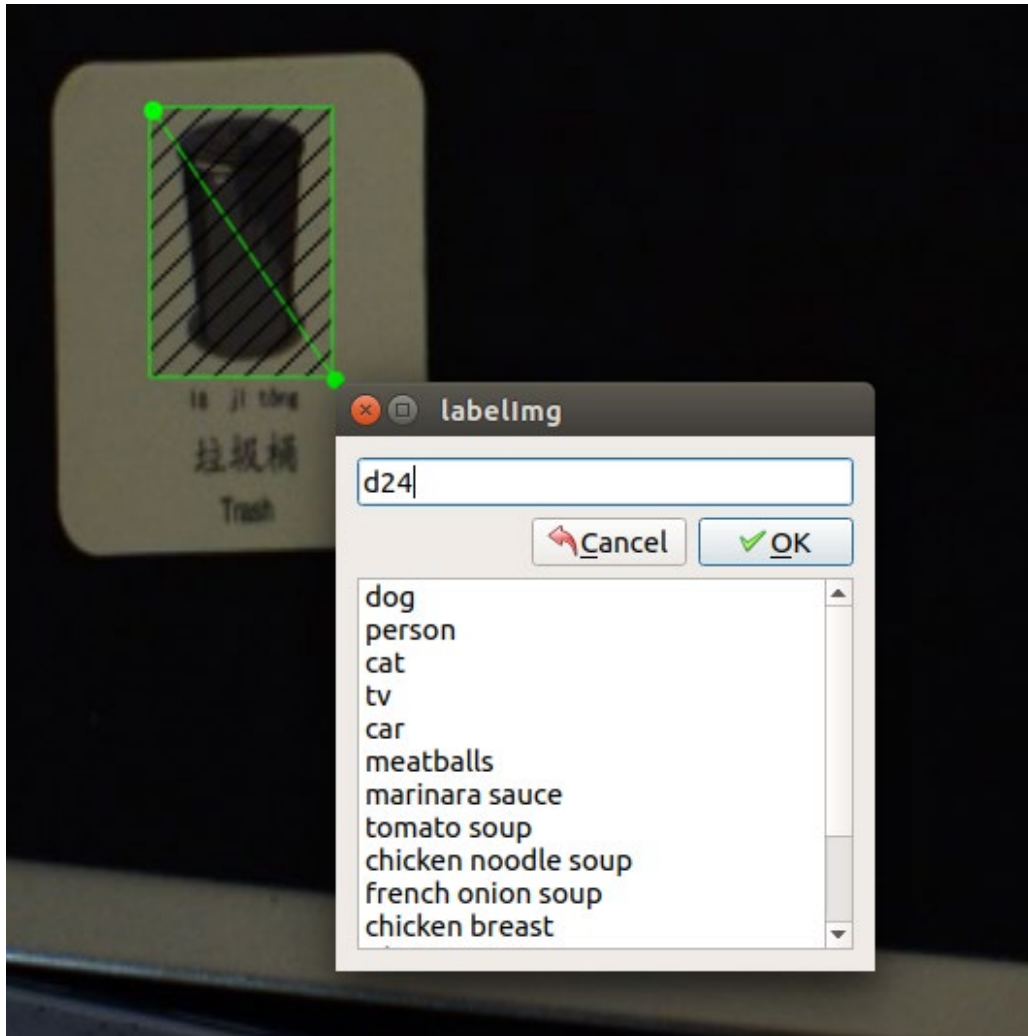


图 11: 数据打标签示意图

任务三：模型训练

修改 train.py 中相关训练的参数，并用中文注释。运行 train.py。将 runs\train 中最后一次训练得到的两个权重文件复制到 “my_weights\card (real 同上)” 中，如图 12，图 13。

```

489 parser.add_argument('--weights', type=str, default='my_weights/card/best.pt', help='initial weights path')
490 parser.add_argument('--cfg', type=str, default='models/yolov5s_card.yaml', help='model.yaml path')
491 parser.add_argument('--data', type=str, default='data/myCard.yaml', help='dataset.yaml path')
492 parser.add_argument('--hyp', type=str, default='data/hyps/hyp.scratch.yaml', help='hyperparameters path')
493 parser.add_argument('--epochs', type=int, default=0)
494 parser.add_argument('--batch-size', type=int, default=0, help='total batch size for all GPUs')
495 parser.add_argument('--img-size', nargs='+', type=int, default=[0, 0], help='[train, test] image sizes')

```

图 12: 相关参数修改

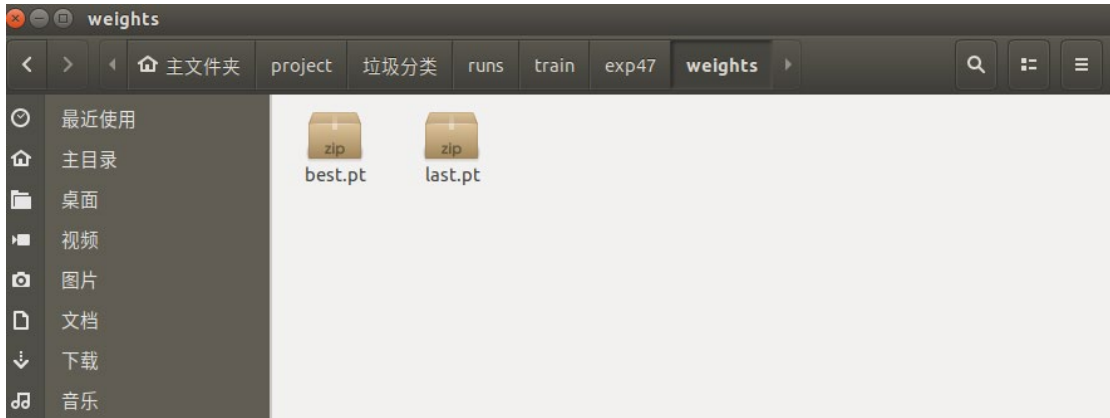


图 13: 训练得到的权重文件

任务四：垃圾分类

运行 MAIN.py，进行卡片和垃圾分类的调试，调试完成举手示意裁判开始比赛，并记录比赛信息，比赛信息将记录在 log 文件夹中，如图 14、15。



图 14: 调试并记录比赛信息

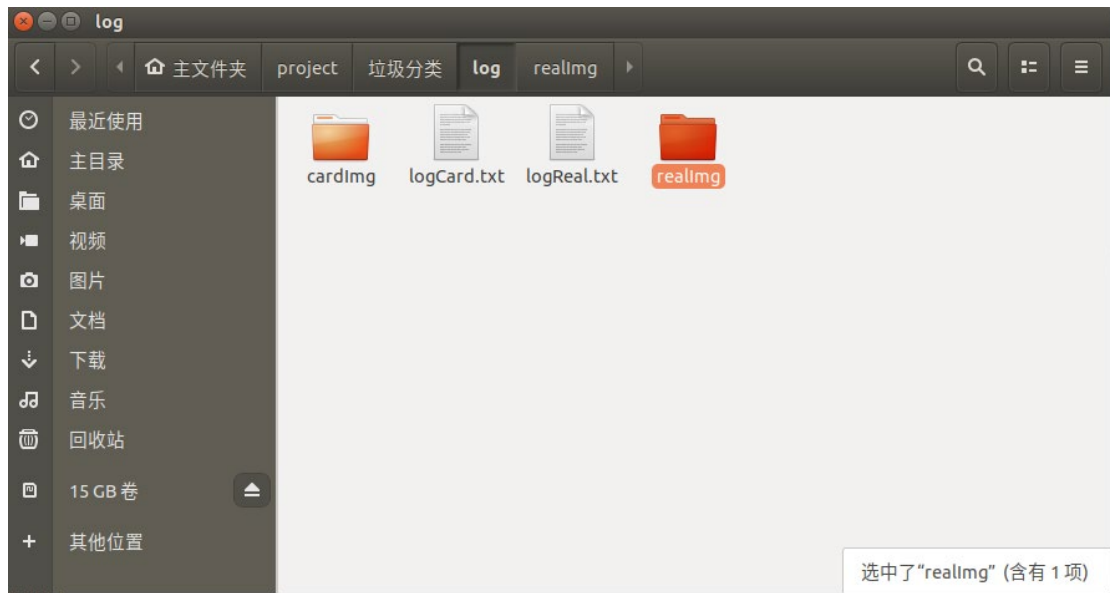


图 15: 比赛信息记录

任务五 职业素养

在竞赛过程中，从设备操作的规范性、装配耗材使用的合理性、专用工具的操作及安全生产的认识程度等方面对参赛选手进行综合评价。

备注：当出现参赛队伍总分平分的情况，以完成时间短者排名靠前。