

实验四：垃圾分类

一、场景描述

随着垃圾产量的日益增长、环境状况的逐渐恶化，如何对垃圾进行分类管理，最大限度地实现资源有效利用，改善生态环境，成为我们共同关注的问题之一。本实验模拟自动分拣垃圾的过程，做到减少人工分类成本、提高资源回收率，为改善生态环境做出贡献。

二、实验原理

本实验搭建了自动分拣垃圾系统，采用语音识别技术、图像识别技术实现机械臂自动分拣垃圾。首先我们需要建立一个数据集；然后通过系统的摄像头采集各类垃圾的图像，将各类垃圾图像信息保存在数据集中；再用数据集来训练这个智能垃圾分类系统，让智能垃圾分类系统学习各类垃圾图像信息后进行图像识别；最后让 Magician Lite 执行垃圾分拣工作。

三、实验器材

设备图像	名称	数量
	机械臂	1
	吸盘套件	1

	摄像头	1
	电源适配器	1
	Type-C 线	1
   	垃圾图像卡片	若干
	地图	1
	垃圾桶	4

四、实验步骤

1. 场景搭建

(1) 机械臂、垃圾桶、垃圾图像卡片的摆放示意图，如图 4.1 所示。



图 4.1 位置摆放示意图

(2) 准备好实验器材并将器材摆放好，实物图如图 4.2 所示。



图 4.2 实物图（备注：从左往右的视觉）

2. 程序设计

第一步：阅读垃圾分类的实现流程图，如图 4.3 所示。

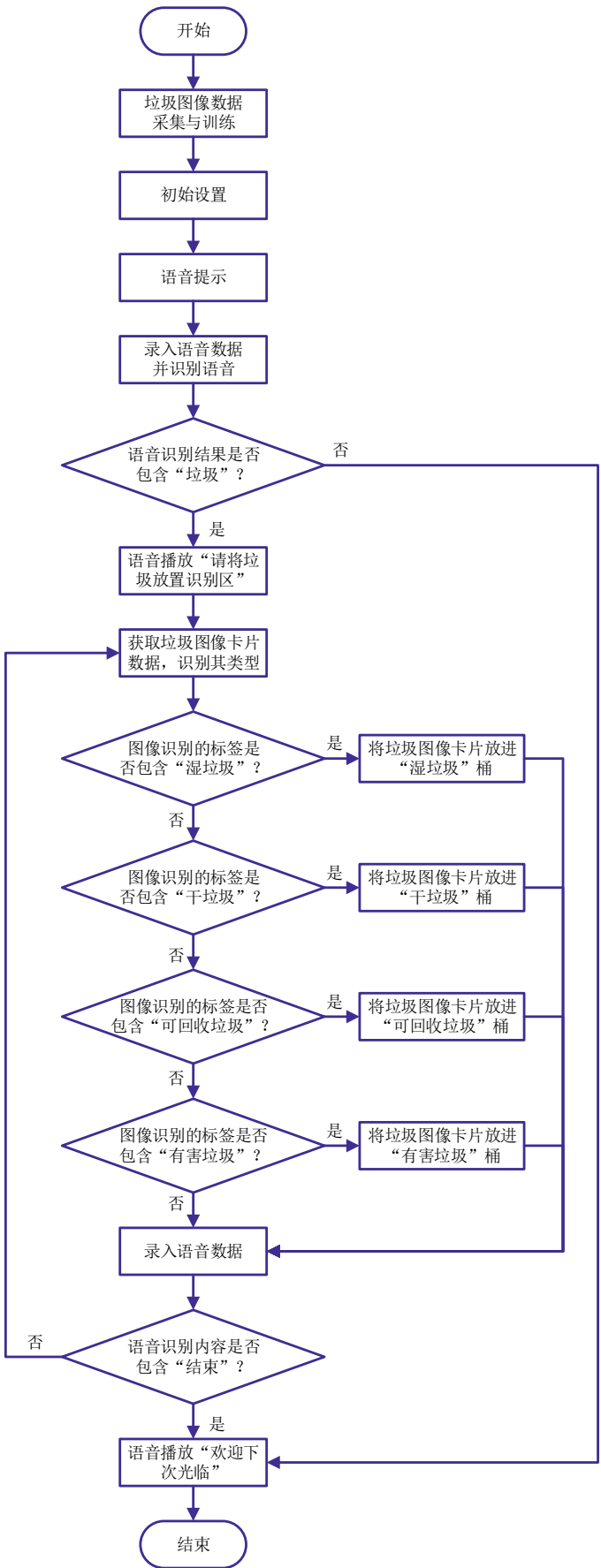


图 4.3 垃圾分类流程图

第二步：垃圾图像数据采集与训练。

1) 连接 Magician Lite 设备，添加 AI 扩展模块，选择“AI”选项卡，单击“新建分类数据”，如图 4.4 所示。



图 4.4 新建分类数据

2) 添加特征及数据。采集垃圾图像数据时，需采集不同角度、不同方向的图像数据。将需要识别的垃圾图像拍照并存储，如图 4.5 所示。



图 4.5 垃圾图像采集

3) 训练模型，垃圾图像预处理与特征提取的过程，

也就是计算机学习的过程，如图 4.6 所示。



图 4.6 训练模型

4) 测试并保存模型。将各类垃圾放到摄像头正下方，测试识别的准确率；点击完成，保存文件。如图 4.7 所示。



图 4.7 测试并保存分类模型

第三步：初始设置。设置机械臂的末端工具为吸盘、设置机械臂的初始位置，如图 4.8 所示。



图 4.8 初始设置

第四步：语音提示。机器人先进行自我介绍，然后语音询问，如图 4.9 所示。



图 4.9 语音提示

第五步：录入语音数据并识别语音，将持续时间改为 3 秒，如图 4.10 所示。



图 4.10 录入语音数据并识别语音

第六步：判断语音识别结果是否包含关键字“垃圾”，如果包含，则执行垃圾分类相关操作；否则语音播放“欢

迎下次光临”，如图 4.11 所示。



图 4.11 判断语音识别结果

第七步：如果语音识别结果包含关键字“垃圾”，先语音播放“请将垃圾图像卡片放置识别区”，自动拍照获取垃圾图像卡片数据并识别其类型，然后抓取垃圾图像卡片，如图 4.12 所示。



图 4.12 识别并抓取垃圾图像卡片

第八步：判断图像识别的标签是否包含“湿垃圾”，如果包含，机械臂将抓取的垃圾图像卡片放进湿垃圾桶，然后语音提示“请继续投放垃圾”，再次录入语音；否则将判断是否为其他类型的垃圾，如图 4.13 所示。



图 4.13 识别的垃圾为湿垃圾

第九步：如果图像识别的标签不包含“湿垃圾”，则判断是否识别到其他垃圾，将抓取的垃圾图像卡片放进对应的垃圾桶，如图 1.14 所示。



图 4.14 识别的垃圾为其他垃圾

第十步：通常需要分类的垃圾不止一件，需要重复识别并分类不同垃圾；直到语音识别到关键字“结束”，

才停止垃圾分类，如图 4.15 所示。



图 4.15 垃圾分类完整程序