

智能垃圾箱分析与设计

王世昕 宋 强 章 航 唐炎鑫 李帅琦 金玲玉

(天津工业大学 电气工程与自动化学院

工程实习训练中心国家重点实验室, 天津 300387)

摘要: 智能垃圾箱通过建立一套智能垃圾分类系统, 将实现垃圾分类的无人值守。采用 stm32 单片机控制系统实现对垃圾投放、破拆、称重、评分等不同模块的控制, 通过蓝牙串口实现与上位机的通讯。用户通过二维码、NFC 等方式进行登录, 垃圾箱将投入的垃圾袋进行破拆并拍照, 结合重量进行评分, 并将相应积分发放给用户, 以此来培养人们垃圾分类的习惯。

关键词: 智能垃圾分类; 特制磁卡; NFC; 账号密码; 二维码

一、引言

智能垃圾箱将被投放在社区、大型商场中, 同一站点具有一个主控垃圾箱和三个从控垃圾箱, 智能垃圾箱通过蓄电池进行供电。主控垃圾箱负责金属及废纸的回收, 三个从控垃圾箱分别负责玻璃、塑料瓶、旧织物这些物品的回收, 并通过大型塑料袋封装系统将垃圾进行打包, 以便相关工作人员进行回收利用。

二、软硬件设计

(一) 硬件方面

垃圾箱由外部的金属外壳和内部空间构成, 如图 1 所示。基本原理如下, 外部金属外壳配备液晶显示器以便更好的与人实现交互这一功能, 舵机控制垃圾箱门进行开合, 垃圾箱内设有重量秤, 并且已经内接一个蓄电池电源。垃圾投入后, 通过智能拆卸垃圾袋技术, 并且内外分别装两个摄像头, 外面的摄像头主要起监控的作用, 而内部摄像头则会通过给垃圾拍照上传来进行垃圾识别的基础工作。控制电路原理如图 2 所示。

整个结构大体可以分为三部分, 智能垃圾箱的机械结构和下位机系统、上位机的软件和服务器、用户使用的 APP。下位机的主控芯片是 stm32 芯片。STM32 是 ST (意法半导体) 推出的基于 ARM Cortex M 处理器内核的 32 位闪存微控制器产品, 融高性能、实时性、数字信号处理、低功耗、低电压于一身, 同时保持高集成度和开发简易的特点。

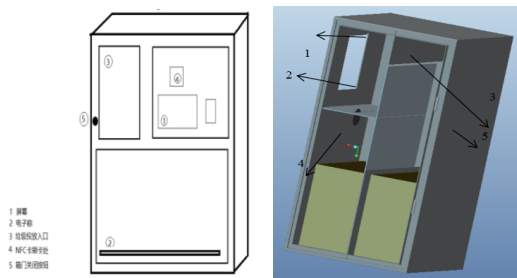


图 1 智能垃圾箱外部结构

1. 智能开关门。STM32 单片机输出 PWM 波, 驱动舵机, 带动相应的机械, 并配有红外传感器, 检测用户的动作, 在用户完成垃圾投放后, 及时的关门。

2. 智能称重。在用户投放垃圾后, 垃圾箱可以快速的称量垃圾的重量, 并通过显示屏或扬声器将结果告知用户, 同时通过 STM32 的蓝牙串口通信, 蓝牙串口是基于 SPP 协议 (Serial Port Profile), 能在蓝牙设备之间创建串口进行数据传输的一种设备。

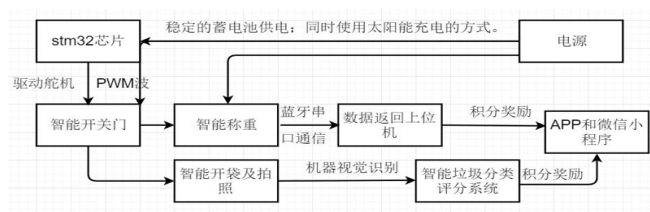


图 2 控制电路原理

3. 智能开袋及拍照。用户使用的垃圾袋是和垃圾箱配套的, 垃圾箱可以实现智能开袋, 同时摄像头对袋内的垃圾进行拍照, 上传到服务器。

(二) 软件方面

用户通过特制磁卡、NFC、账号密码, 二维码扫描进行登录, 选择需要投入的垃圾种类 (如金属、玻璃、旧织物、塑料瓶、废纸等)。用户在完成投放垃圾后可以免费领取统一垃圾袋方便下次投放, 这些垃圾袋都可进行回收再利用, 当垃圾箱满后向服务器发出信号和定位, 派出专门人员对垃圾进行回收。另外, 智能垃圾箱还具有视频监控功能和人像识别功能并将图像实时上传至云端, 以防智能垃圾箱遭到恶意破坏和进行法律追责。

1. android 的操作界面

android 是一种以 Linux 与 JAVA 为基础的开放源代码操作系统, 主要使用于便携设备。用户可以在触摸屏上选择自己将要投放的垃圾, 垃圾箱内置的软件通过蓝牙串口通信的方式, 操纵下位机实现开门、称重、拍照上传等活动。

2. 智能垃圾分类评分系统

垃圾经过开袋、拍照以后, 照片上传到后台的服务器。通过机器视觉识别, 判断用户对垃圾的分类情况。

3. 用户使用的 APP 和微信小程序

用户可以通过垃圾箱的 APP 和微信小程序了解到自己的垃圾分类情况。同时, 也会定期推送一些有关环境保护和垃圾分类的文章, 让居民更好地了解垃圾分类, 了解环境保护。

三、结语

智能垃圾箱使用互联网+的思想, 利用互联网的平台、信息通信技术把互联网和本项目结合起来, 使用大数据的思路和算法, 对收集到的大量信息进行高速、多样、有价值的分析, 使这个项目更加的自动化、人性化。以此在新领域创造一种新生态, 实现垃圾分类的一种良性发展。通过生活中的这些小细节、小转变, 把节能环保理念深入人心, 使人们的垃圾分类意识逐渐提高。

参考文献:

- [1] 段志杰. 智能分类垃圾箱及实现分析 [J]. 智能城市, 2018: 37-38.
- [2] 蔡淑野. 玩转垃圾分类要多多植入高科技 [N]. 无锡日报, 2019-09-16 (002).
- [3] 王若曼. 闵行: 翻出垃圾分类“花样经” [J]. 上海人大月刊, 2019 (08): 40.

资助项目: 市级大学生创新训练项目 (201910058068)