

基于物联网技术下的垃圾分类处理系统

陈龙海 谢家庆 李明东
(宿州学院 安徽 宿州 234000)

【摘要】 垃圾分类主要是对垃圾进行分类投放、分类储存以及分类搬运,其主要的目的就是提高垃圾的可利用率,避免资源浪费,同时也避免垃圾混淆而造成的环境污染等现象,是当下非常绿色环保的一种举措。具体的垃圾分类可大致分为可回收垃圾、有害垃圾、厨余垃圾和其他垃圾四类。在当下社会中,垃圾分类意识已经成为人们日常生活中必不可缺的环保意识。本系统主要运用了云计算,大数据分析,人工智能和物联网等先进技术使垃圾分类识别更加的精确与高效。

【关键词】 垃圾分类; RFID; 人工智能

1 引言

本文利用物联网技术来实现垃圾的智能回收与分类。可以最大限度的实现垃圾资源利用,减少垃圾处置量,改善生存环境质量,降低垃圾对于地下水的污染,同时也提高了垃圾种类投放的准确性。我们首先利用RFID技术为小区用户建立档案信息并办理用户高磁卡,用户可以通过领取的用户卡领取贴有RFID标签的垃圾袋,用户需要将不同的垃圾进行分类放在贴有不同RFID标签的垃圾袋,在垃圾投放时,装有射频识别(RFID)读写器的垃圾箱会自动扫描垃圾袋上的标签,然后打开相应的垃圾桶盖。在用户投放完毕后,智能垃圾箱会把用户投放垃圾的信息通过无线通讯网络上传到服务器,若是可回收垃圾,则智能垃圾箱上的电子称重传感器并计算出该用户得到的积分,并将相应的积分计入该用户的信息档案中。用户可以使用积分换取日常用品。

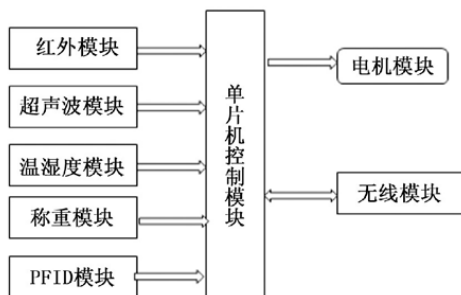
2 垃圾分类现状

虽说我国对垃圾分类的相关规定已经落实,但是很多人的还不具备很好的自觉性,所以说垃圾分类的意识还没有很好的普及,本系统可以对垃圾进行一种有效处置的科学管理方法,监督大家形成良好的垃圾分类习惯,促进农村,改善城市垃圾污染情况,通过垃圾的分类与回收,可以最大限度地改善垃圾资源浪费现象,减少垃圾处置量,改善生存环境质量。

3 实施方案

3.1 系统框架设计

红外模块:主要是通过红外线来检测垃圾箱周围是否有小区人员投放垃圾,若是人靠近所设定的范围之内时,红外模块会与硬件模块进行通信,硬件模块的单片机通过输出高低电平来驱动电机的正反转来控制之智能垃圾箱的盖子的打开与关闭。



超声波模块:在垃圾箱内的不同高度安装多个超声波探测器,该探测器主要是用于探测智能垃圾箱中的垃圾高度,与垃圾箱是否处于溢满状态,在每次垃圾投放过后,超声波模块会自动的探测垃圾箱的垃圾高度,且是否处于溢满状态,并把探测的数据通过无线通讯网络上传到上位机服务器中,这样可以对每个垃圾箱中的垃圾高度且是否处于溢满状态进行实时监控。

温湿度模块:温度模块主要是用于监控垃圾箱中的实时温度,防止夏季中在干燥条件下垃圾箱内的温度过高而引起明火现象与烟头投入时,智能垃圾桶发生火灾。

称重模块:主要是用于可以准确的称量出每次用户投入的可回收垃圾的质量,同时系统可以根据所称量的质量来给用户累计相应的积分,用户可以根据累计的积分来换取奖励。

RFID模块:RFID模块也为射频识别模块,主要是运用于电子标签读写器,而电子标签读写器是用来识别垃圾袋上贴有的电子标签,RFID模块通过读取电子标签,可以准确的识别出投放的垃圾种类,智能垃圾箱再打开相应的盖子,用户才可以投放垃圾,再通过称重模块来进行称重并根据重量来发放积分到用户。

无线模块:主要采用Zig Bee协议栈,构成无线通信网络,将社区内的智能垃圾箱都覆盖在同一个无线通信网络下,可以实时采集各个智能垃圾箱中的数据,将所采集的数据形成一个数据库,供上位机端监控和调用。

硬件条件:单片机、相关的网络配置和硬件。

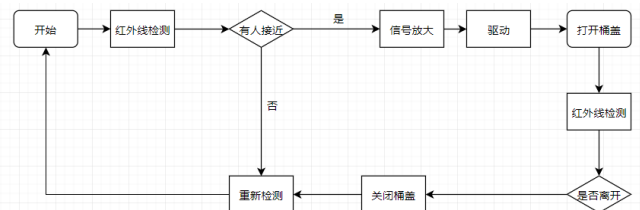
3.2 具体安排

通过Zig Bee协议栈来构建一个社区无线通信网络,将社区内摆放的垃圾箱都覆盖在无线通讯网络之下,每个智能垃圾箱将每次采集的数据上传到终端服务器中,终端服务器会对收集的数据进行整理与储存,形成一个数据库,实现对每位用户的实时管理,同时服务器可以通过ZigBee网络节点(FFD和RFD)对每个智能垃圾箱的状态进行实时的监控,也可以使服务器从垃圾箱和客户端采集和传输数字量和模拟量,这样可以保证数据的实时更新与控制。

3.3 系统软件设计

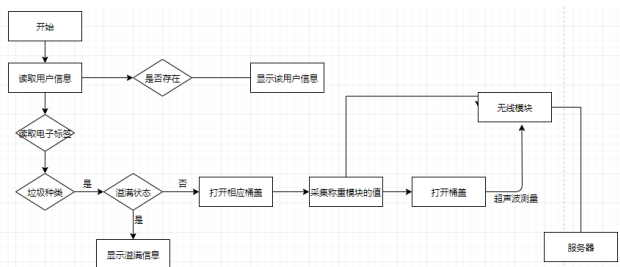
3.3.1 红外模块

当红外线检测有人靠近智能垃圾箱时,智能垃圾箱会放大自己的接收信号,同时控制智能垃圾箱的射频识别与电机驱动,打开相应的垃圾箱的盖子;当检测到人员离开后,又会控制驱动电机,将垃圾箱盖关闭,处于检测阶段。通过程序设定合理的时间间隔进行红外线检测,方便控制智能垃圾箱盖的关闭。(红外模块流程图如下所示)



3.3.2 RFID模块

如图所示为RFID模块的程序流程图,当用户持高磁卡到智能垃圾桶前时,智能垃圾箱通过RFID读写器读取用户的数据,若是小区用户,则会显示出该用户的相关信息,当RFID读写器读取到贴有RFID标签的垃圾袋时,智能垃圾箱会通过超声波模板检测智能垃圾箱是否溢满,没有溢满时,会打开相应的垃圾桶盖,当打开可回收垃圾桶后,用户将垃圾投进垃圾桶,此时称重模块会自动采集称重传感器的值,将此次用户投放垃圾重量所得到的积分通过无线模块上传到服务器,同时将垃圾桶盖关闭,垃圾桶盖关闭后,触发超声波测量,测量此时垃圾桶中垃圾的高度,并通过无线模块上传到服务器。



4 总结

垃圾分类处理系统是一个能够精确且高效的辨别垃圾种类并集中处理的系统,本文对社区垃圾管理提出了新的设想。在射频识别模块(RFID模块)可以高效的识别出用户的信息;红外线模块可以精确的检测是否有人在周围来投放垃圾;Zig Bee组建的无线通信可以把整个社区的智能垃圾桶在同一个网络下,方便统一管理;MQTT协议的优点在于,可以以极少的代码和有限的带宽,为连接远程设备提供实时可靠的消息服务。使其在物联网、小型设备、移动应用等方面可以广泛的应用。但是垃圾的识别在现阶段只能通过贴在垃圾袋上的电子标签识别,垃圾袋里的物品识别还不能检测,想要识别垃圾袋里的物品问题,还需要进一步的改进。

参考文献

- [1] 田佳羽, 宋庆儒, 王瑶. 基于物联网的居民区垃圾分类回收系统[J]. 电脑知识与技术, 2017, 13(13): 245-246.
- [2] 陈奎德. 上海 2020年居民区普遍推行生活垃圾分类[J]. 工程建设标准化, 2018(08): 50.
- [3] 陈日升. 短距离无线通信主要技术的应用探究[J]. 中国新通信, 2020, 22(10): 5.
- [4] 赵烽. 基于射频识别的专用智能卡设备的设计与实现[D]. 上海交通大学, 2015.

作者简介:

陈龙海(1997-), 男, 安徽亳州人, 信息工程学院, 本科。研究方向: 软件工程, 物联网。

谢家庆(1999-), 男, 安徽六安人, 信息工程学院, 本科。研究方向: 大数据, 物联网。

李明东(1992-), 男, 安徽宿州人, 硕士, 讲师, 研究方向: 大数据与人工智能。