

基于单片机的智能语音垃圾桶的设计

刘晓春 严 明

西安明德理工学院 陕西西安 710124

摘要: 在中国,垃圾分类正在逐步推广。但由于垃圾种类繁多,分辨垃圾类别对于普通民众来说不是一件易事,因此提出智能语音识别垃圾桶来便于大众投放垃圾。本论文提出了一种基于单片机的智能语音垃圾桶的设计,本次设计采用的是型号为STC80C52RC的单片机,并搭配型号为LD3320的语音识别模块、型号为WT588D的语音播报模块,采用四个型号为SG90的舵机来与单片机连接从而控制垃圾桶盖的开合,并且用一个AMS1117-3.3V的三端稳压模块来控制系统的稳定性。采用Keil5软件进行语音垃圾桶的程序设计工作,采用Proteus7.5软件进行整体仿真调试工作,同时设计了简易实物,验证了可靠性。

关键词: 单片机; 语言识别; 分类垃圾桶; 实物制作

引言:

垃圾桶随着现代人们脚步走过一个又一个的生活时代。从最早的“坑洞式”,到现在已经转变成一个一个的容器,垃圾箱内部物理结构也随着我国现代社会文明以及经济社会的不断发展而进步。从目前的情况来看,我们在清理和投放垃圾时,难免会发现自己与普通垃圾之间存在“亲密接触”。当务之急必须是需要进行研究开发出一种新型的语音系统来帮助解决这个问题,所以我们需要进行研究和设计发展一种完全可以实现语音自动识别的新型安全控制管理系统。

基于此,本设计以STC89C52RC单片机为基础设计了一个智能语音垃圾桶,该系统以语音识别为基础,用语音控制桶盖的开合,扔完垃圾后再自行关闭。

一、方案设计及硬件设计

1. 方案设计

本设计设计以STC89C52RC单片机为核心部件,主要有语音识别模块、舵机控制模块、语音播报模块和语音垃圾满及检测处理模块等功能模块,可通过用户说出垃圾名称进而实现分类和垃圾溢满提醒的功能。

设计框图如图1所示。

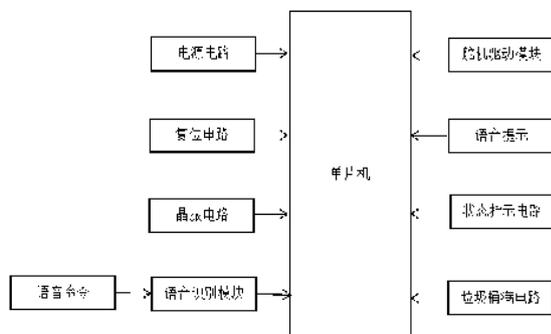


图1 系统整体框图

用麦克风采集声音送入语音识别模块进行语音识别

处理,处理结果送入主控芯片STC89C52RC传送到单片机中,主控芯片通过对于接收自语音识别芯片的处理结果数据进行分析,判断垃圾类型,对舵机驱动模块的电机发出对应操作指令,完成相应垃圾桶的开盖和闭盖等动作,并通过语音提示模块进行语音播报,达到在对外对垃圾桶进行语音识别控制的功能。此外,利用垃圾桶满电路模块对垃圾桶内垃圾进行检测,实现对垃圾桶容量的智能化管理。

2. 硬件设计

(1) 语音识别模块

该模块主要功能是在垃圾分类时声音的采集,本设计采用LD3320芯片作为语音识别。LD3320是一颗独立语音控制芯片,为独立语音芯片控制提供了解决方案。

(2) 语音播报模板

该模块主要功能是在接受到其它模块的信号时进行相应的语音播报提醒。本设计采用按键控制模式用三极管代替按键对语音模块进行触发控制。语音模块使用WT588D语音芯片,可以直接驱动小功率的喇叭,实现语音播报。

(3) 舵机控制模块

该模块主要功能是控制垃圾桶的开合盖。舵机是一种伺服机械驱动器,达到带动垃圾桶盖开关的目的。

(4) 垃圾桶满电路模块

该模块主要功能是检测垃圾桶是否已满。本次设计采用14个TCRT5000传感器来检测垃圾是否填满,它与单片机的P20-P23脚直接相连。其1、2管脚分别为正极和电源负极,电源是5V。如果检测到垃圾桶装满时输出低电平。

(5) 电源模块

本设计是5V电源提供电能,语音芯片是3.3V提供电能,所以需要有一个稳压芯片将5V降为3.3V,因此采用的是ASM1117-3.3V芯片。

二、系统软件设计

软件系统主程序设计如图2所示。

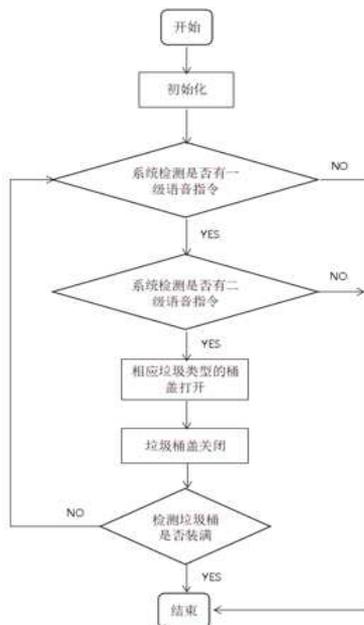


图2 主程序流程图

接通电源，对着垃圾桶说一级语音指令“垃圾桶”，等待垃圾桶回应“你好”，若垃圾桶未识别则继续对着垃圾桶说一级语音指令，直到垃圾桶识别为止。若垃圾桶识别一级语音指令则继续对着垃圾桶说二级语音指令“西瓜皮”，若识别成功，这时垃圾桶可以自动识别分类，语音播报“厨余垃圾”，同时控制舵机打开厨余垃圾桶。当扔完垃圾后，桶盖在三秒后自动合上并语音播报“感谢您的配合”，当垃圾装满后，用户会听到“垃圾桶已满，请及时清运”的声音。

三、仿真调试

如图3所示，电机从左到右依次代表可回收物、有害垃圾、厨余垃圾、其他垃圾，左边的开关矩阵每两个并联代表一种垃圾类型。系统上电，照明指示灯点亮，当任意按下一个开关则对应的电机顺时针旋转45° 代表一种类型的垃圾桶盖打开，延时三秒后电机再逆时针旋转45° 代表垃圾桶盖关闭；左下角四个开关还可以手动来控制电机的旋转进而手动控制垃圾桶盖的开合，而且虚拟终端窗口还可以实时显示四个电机的状态。

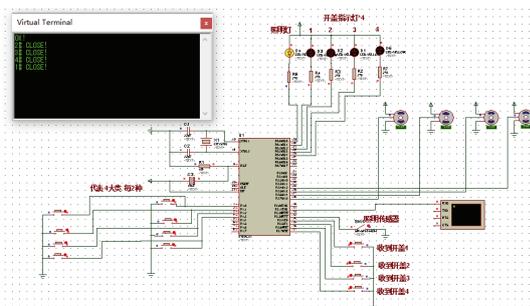


图3 总体仿真图

四、实物制作

本设计的最终目的是要设计出一款由单片机控制的智能语音垃圾桶，在软件和硬件都完成后，在仿真的基础上制作了简易的智能语音垃圾桶，如图4所示。

主要功能包括：

(1) 语音识别功能：当用户要扔垃圾时，对着垃圾桶说出垃圾名称后，所对应垃圾类型的桶盖就会自动打开；

(2) 延时合盖：当扔完垃圾后盖子延时一段时间自动关闭；

(3) 垃圾桶装满后，系统自动语音提示；

(4) 手动开关盖。



图4 智能语音垃圾桶实物

五、总结

本文设计了一款由单片机控制的智能语音垃圾桶，该设计可以通过语音控制来实现垃圾分类并提示垃圾已经装满的功能。完成了本次设计的全部内容，并验证了可靠性。

参考文献：

- [1]李航，徐圆圆.国内分类垃圾桶发展现状与分析[J].安阳工学院学报，2019，18（2）：37-39.
- [2]倪瑛，张小明.多传感器数据融合在小车避障上的应用[J].南京工业职业技术学院学报，2014，（02）：23-26.
- [3]Yin Chen, Jin Nakazawa, Takuro Yonezawa, Hideyuki Tokuda. Cruisers: An automotive sensing platform for smart cities using door-to-door garbage collecting trucks [J]. Ad Hoc Networks, 2019, (85): 32-45.
- [4]朱清慧编著.基于Proteus显示控制系统设计与实例.北京：清华大学出版社，2011
- [5]蒋辉平、周国雄.基于Proteus的单片机系统设计与仿真实例.北京：机械工业出版社，2009.
- [6]孟竺君，仓诗建，田原源.现代城市分类垃圾桶设计研究[J].设计，2018，（17）：108-109.
- [7]江晓安.模拟电子技术.陕西：西安电子科技大学出版社，2007.
- [8]蒋辉平、周国雄.基于Proteus的单片机系统设计与仿真实例.北京：机械工业出版社，2009.