

基于arduino的智能语音温控风扇

许姣 马浩博

(大连大学信息工程学院 辽宁 大连 116000)

[摘要]由于绝大多数风扇难以满足人们日益多样化的需求,本文基于传感器技术和单片机控制技术,综合利用PWM调速技术,arduino单片机, LCD1602液晶, LD3320语音芯片, DHL11温湿度检测模块,设计了一种基于arduino的智能语音温控调速风扇,系统原理简单,工作稳定,成本低,具有一定的节能效果。

[关键词]单片机; 温湿度传感器; 语音识别与控制; 风扇

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.1050

考虑到现在市场上的风扇的功能上的不足,本文基于arduino单片机设计了一个语音智能温控风扇,使其能够进行实时温度检测并智能化地调整风速,同时该风扇配有液晶显示屏,可以显示当前系统的工作状态、室内温度和湿度。结合手机使用的普遍性,开发了一款简单易上手的APP,通过蓝牙来远程控制风扇,此外,该系统还集成了语音识别控制模块做到人机交互,使风扇更趋人性化。

一、设计任务和主要内容

本设计采用arduino uno作为主控芯片,数字温度传感器DHT11及时采集周边环境温度相关数据,辅以液晶显示模块,蓝牙遥控装置,继电器电机驱动模块和语音识别控制模块。系统设置有自动、手动状态两种工作模式。自动模式下,风扇转速受温度牵制,温度越高转速越快,反之则转速越低。在系统中能够手动设定温度上下限。在自动模式下,只有人体感应模块检测有人时,温度小于下限时,风扇不转;温度在上下限之间时,风扇根据温度大小自动控制转速转动;大于上限时,风扇全速转动;人离开后,延迟几秒风扇停止转动,起到节能环保的作用。第二个工作模式是纯手动模式,共三个档位,用户可根据需要手动调节风扇档位,实现手动调速;最后为了更好实现风扇自动化,本系统在此基础上添加了语音控制模式,在此模式下,只需要人通过设定的指令即可唤起风扇,而且还能语音调节风扇转速,以控制风扇实时改变风速。同时加设了蓝牙遥控功能,可以实现远程控制风扇。

二、系统整体方案设计

该系统采用的DHT11温湿度传感器能够以数字信号的格式输出给单片机处理。温度和档位用1602液晶进行显示,并通过软件进行PWM调速设计调整占空比,进而控制继电器调节电动机转速。当温度低于设定温度的下限时,电动机停止转动;当温度在上限和下限之间时,随着温度的升高,电动机转速增加;当温度高于上限时,电机全速运转。并在预设温度范围的前提下,添加蓝牙远程控制风扇,或者语音唤醒调节风扇。系统的结构框图如图1所示。

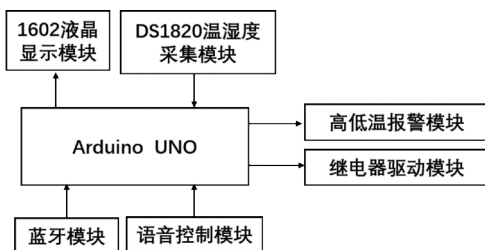


图1 系统结构框图

(一) 温湿度传感器

本项目选用DHT11这一款温湿度传感器,可以用来测试

环境温湿度,该传感器的温度测量范围为0~50℃,误差为2℃;湿度测量范围为在0℃时为30%~90%RH,环境温度为25℃时,湿度测量范围为20%~90%RH,在50℃时,测量范围是20%~80%,电路原理图如图2所示。

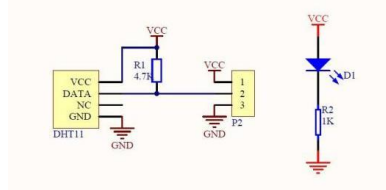


图2 DHT11原理图

(二) 液晶显示模块

本项目采用带I2C接口的LCD1602液晶屏,使用I2C接口,省IO口,只需要4条线即可。通过背光灯,和可调节对比度。LCD1602液晶是一种点阵型液晶模块,它可以显示16×2=32个字符,分2行16列显示。将显示器的7个数据端引脚与51单片机的P0相连接,方便进行数据的传输,而液晶调节端V0口与可调电位器连接,通过调节电位器来控制液晶调节端的电压,从而达到调节显示屏清晰度的目的;同时因为不同场合,光线强度以及周边环境不同,液晶调节端对电压要求有所不同,用电位器替代常规的定值电阻可以使液晶调节端的电压可控。LCD1602电路图如图3所示。

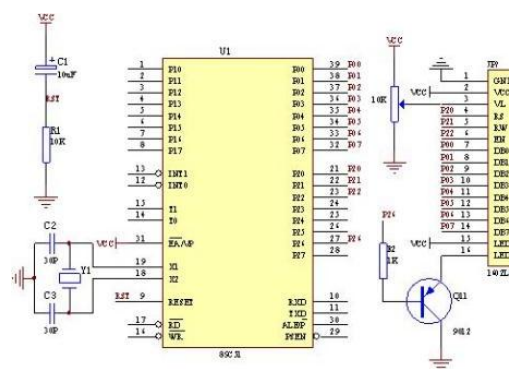


图3 液晶原理图

(三) 蓝牙模块

本项目在蓝牙模块上采用HC05模块,进入AT模式对蓝牙模块进行设置,这里要注意接线的正确性,设置完成后,就可以将蓝牙模块的TX与Arduino RX连接,RX与Arduino TX连接,再通过Arduino程序中的Serial来实现数据的传输与读取。最后,在通过Android上的蓝牙串口调试APP。

(四) 语音控制模块

本项目在语音控制采用LD3320芯片作为语音识别芯

片,把STC11L6XE芯片作为主控芯片,进行组合后,可以与arduino进行交互通信亦可以控制继电器。LD语音模块原理图如图4所示。

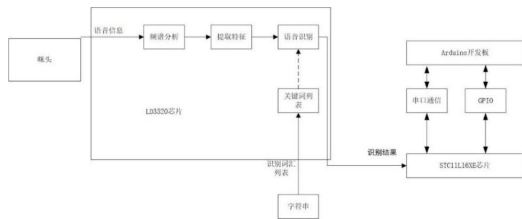


图4 语音模块原理图

LD3320语音识别芯片工作模式有三种。第一种是直接工作模式,芯片一直处于工作状态,会识别用户的所有语音。这种工作方式过于死板,会给用户带来一定的不方便,此外,芯片一直处于工作状态,会造成额外的资源浪费。第二种方式是按键模式,这种模式需要手动按动按键才能使芯片处于工作状态,但是启动方式并不适合用于风扇的语音控制情况。第三种是口令模式,首先,给芯片设定好特定的唤醒词,当用户说出唤醒词后,芯片采集语音进行识别,然后进入工作状态,等待用户的下一条指令,这种工作模式结合了前两种工作模式的优点,适合用于风扇的语音控制这种场合下。向LD3320芯片中添加需要用到的关键词即可,例如“打开风扇”,“关闭风扇”,“增大一档”等等。

(五) 继电器控制模块

本项目中采用L298N步进电机进行电机驱动,ENA与ENB为高电平时有效,这里的电平指的是TTL电平。ENA为A1和A2的使能端,ENB为B1和IB2的使能端。BJ接步进电机公共端。继电器原理电路图如图5所示

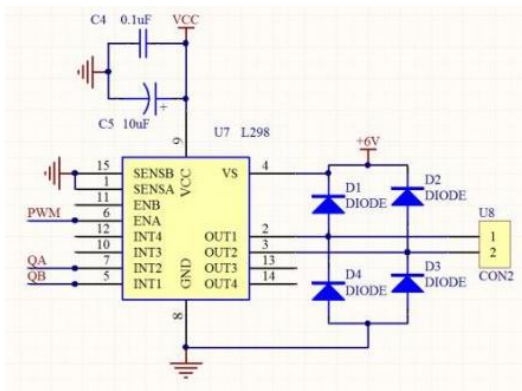


图5 继电器原理图

(六) 蜂鸣器报警电路

蜂鸣器选用5V电磁式有源蜂鸣器,图6中S8550是一个PNP

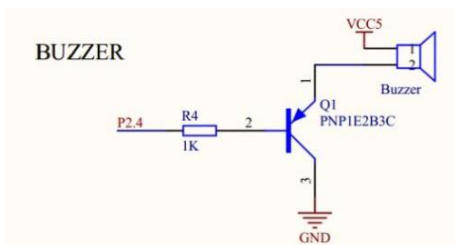


图6 蜂鸣器报警电路

型三极管,因为51单片机的正常输出电流在4~20mA之间,不足以达到蜂鸣器的正常工作电流,所以要利用三极管开关电路来驱动^[4]。R4为1 kΩ的电阻,三极管基极通过电阻与单片机的I/O口连接。当I/O口输出高电平时,三极管截止,蜂鸣器停止鸣叫;当I/O口输出低电平时,三极管导通,蜂鸣器鸣叫。蜂鸣器电路原理图如图6所示。

三、软件设计

主程序需要实现的函数功能有 系统初始化,子模块初始化,温湿度读取并显示,语言识别与控制,pwm调速,温控自动调速。软件设计流程图如下:

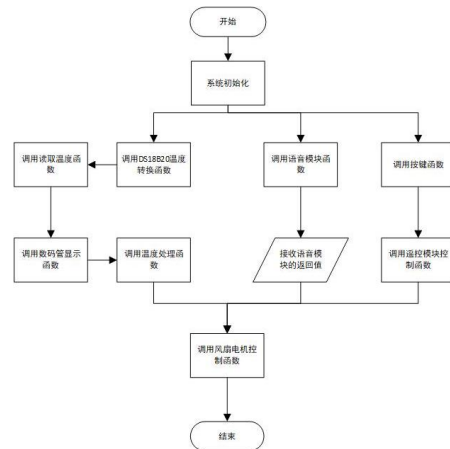


图7 程序流程图

四、结语

本系统还可以扩展到各种系统的电机控制,可实现电机转速的调节。该系统不仅可用于日常的风扇控制,还可以用于工业生产中,实现智能化自动控制。因此,该系统的设计和研究对社会生产和生活提供很多便利。

参考文献

[1]李娟,王晓惠,谢文丹,等.智能温控风扇系统的设计与实现[J].数码设计(上),2021(1).
 [2]刘娜,王浩.智能温控风扇系统的设计与实现[J].黑龙江科技信息,2016(16).
 [3]厉俊.基于单片机的智能温控风扇系统的设计与实现[J].智能计算机与应用,2019(6).
 [4]曹勇,刘冲,孔祥高.基于智能手机控制风扇运行的实现[J].现代工业经济和信息化,2016(4).
 [5]周莹,杨志浩,覃凤,等.一种语音控制的智能风扇系统[J].电子世界,2021(17).
 [6]鲍梦.智能温控风扇的设计研究[J].南方农机,2021(16).
 [7]邓春林.基于PWM调速技术的智能温控风扇系统[J].电子制作,2015(7).

基金项目:辽宁省大学生创新创业训练计划项目(S202111258007)。

作者简介:

许姣(2001-),女,湖南常德人,本科生,现就读大连大学信息工程学院电子信息工程专业,从事电子信息工程研究;

马浩博(2000-),男,云南昆明人,本科生,现就读大连大学信息工程学院计算机科学与技术专业,从事计算机科学与技术研究。