

基于STC89C52单片机的智能温控风扇设计

王健 刘懿*通讯作者 李石林

湖南人文科技学院信息学院

[摘要] 现今,无论是日常生活还是工业生产中,基于温控风扇的应用已经越来越多。比如笔记本电脑中的CPU(Central Processing Unit,中央处理器)智能散热小风扇、工业生产散热系统中的大型机器用的冷却风机等等。本文设计了一款基于STC89C52单片机的智能温控风扇,采用DS18B20温度传感器检测环境温度,通过8550三极管驱动风扇,并通过PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)对风扇进行调速。将预先设定的温度阈值与温度采集模块测量到的温度相比较,同时结合定时功能,来实现风扇的自动开启或自动停止。当风扇处于温控模式时,温控风扇的转速将随着环境温度的变化而改变。与此同时,风扇还可以通过显示模块显示系统时间、环境温度、风扇运行模式、定时功能以及风扇的转速比。

[关键词] 单片机; DS18B20; 温控; 风扇

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1627

一、引言

在科技飞速发展的全球,电风扇已经是最为普遍的家电了。随着空调等高端家电的发明应用,历时一百多年发展历程的电风扇逐渐开始走下坡路。但是从节能减排、价格优势等方面考虑,风扇还是占很大优势的,并随着社会的发展风扇也在不断推陈出新。随着科技的日益发展,风扇也不甘落后,智能风扇也逐渐步入市场。现如今,温控风扇可以根据测量温度的改变而改变自身的转速,当环境温度升高到预先设置的温度下限值时风扇能自动开启风扇,随着温度的升高可以自动加快风扇转速直到预先设置的温度上限值,相反,当温度下降时,风扇的转速就会减小,当温度降到预先设置的温度下限时则会自动关闭风扇。本文基于STC89C52单片机设计了一款智能温控风扇,采用DS18B20温度传感器检测环境温度,通过8550三极管驱动风扇,并通过PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)对风扇进行调速。将预先设定的温度阈值与温度采集模块测量到的温度相比较,同时结合定时功能,来实现风扇的自动开启或自动停止。当风扇处于温控模式时,温控风扇的转速将随着环境温度的变化而改变。与此同时,风扇还可以通过显示模块显示系统时间、环境温度、风扇运行模式、定时功能以及风扇的转速比。

二、智能温控风扇的硬件设计

硬件设计的部分是根据本设计实际需要的功能进行模块化,根据各个功能模块以及设计本身要考虑的因素去选择符合各模块功能的电子元器件,这样才能设计出满足系统功能的硬件电路。软件设计是利用软件编程来实现硬件电路的功能,然后对整体进行调试与测试,得出最终的设计成品。整体系统构成框图如图1所示。

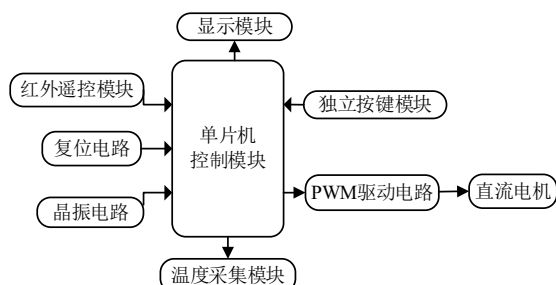


图1 整体系统构成框图

(一) 温度采集模块

本设计的温度采集模块是DS18B20温度传感器,其数字信号端采用OD门结构,需要在DQ脚上要接一个上拉电阻与VDD脚相连再接电源。单片机通过P3.2口与DS18B20进行通信来读取温度,实现采集温度。

(二) 液晶显示模块

本设计的显示模块采用LCD1602液晶显示屏,每行显示可以16个字符,一共可以显示两行。显示模块电路图如图2所示。本设计显示模块上电后要显示的部分为阴影,显示的字符由n个阴影块组成,阴影的显示程度由V0脚所接的电位器调节,通过调整这个电位器的分压值来调整V0脚的电压,所以将V0脚接一个10K可调电位器,将电阻值调到1K左右,以此作为LCD1602的下拉电阻。LCD1602通过RS脚来判断接收到的是命令还是数据,将RS脚连接到STC89C52单片机的P3.7口。将R/W脚连接到STC89C52单片机的P3.6口,可以给LCD1602写数据和命令也可以给LCD1602读数据和状态。EN脚连接到STC89C52单片机的P3.5口。数据引脚则被接到P1口。

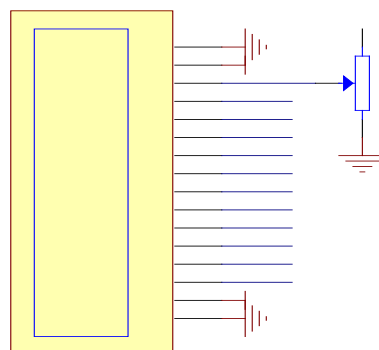


图2 显示模块电路图

(三) 红外遥控模块

红外遥控模块的红外接收器采用VS1838B,输出脚要接一个上拉电阻与VCC脚相连,红外遥控的接收信号通过输出脚与控制模块P3.2口相连。

(四) 独立按键模块

本文采用4个独立按键(K2-K5),每个按键都单独连接一

条I/O线，直接读取该线的电平状态。当系统检测到有按键按下时，单片机的P2口低电平有效。其中按键K2的功能是设置，按键K3为加，按键K4为减，按键K5为退出。

(五) 风扇驱动模块

风扇电机驱动模块通过8550三极管驱动放大电流，实现风扇电机的自动控制。三极管的基极接一个电阻与控制模块相连，基极电阻是限制电流，防止输入电流过大损坏三极管。发射极接电源，集电极接一个直流风扇。

三、智能温控风扇的软件设计

主程序中，将所有的软硬件初始化，调用各个模块的子程序，保障各个模块的正常运作。主程序流程图如图3所示。

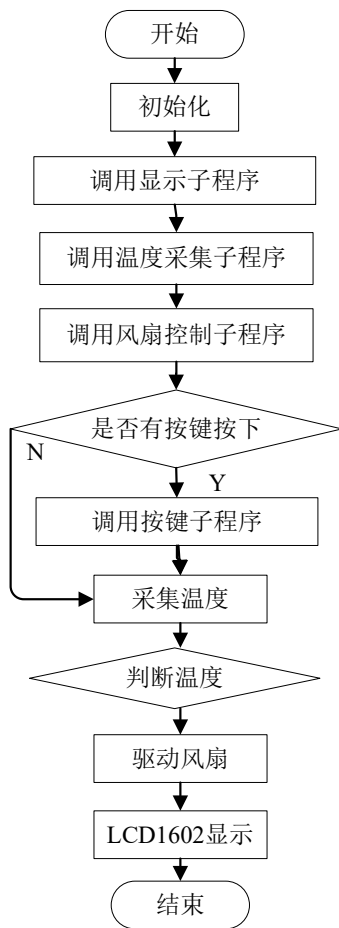


图3 主程序流程图

四、系统功能测试

本文所设计的智能风扇具有关闭模式、低速模式、中速模式和高速模式四种工作模式。四种模式下转速比的理论值和测试值如表1所示。

表1 各模式下的转速比

| 风扇模式 | 转速比 | |
|------|------|------|
| | 理论值 | 测试值 |
| 关闭模式 | 0% | 0% |
| 低速模式 | 10% | 9% |
| 中速模式 | 50% | 63% |
| 高速模式 | 100% | 100% |

由表1可知，在中、低速模式下测试值低于理论值，在关闭模式与高速模式下转速比的理论值和测试值相同。

将风扇设置为温控模式，随着测量温度的变化，风扇的转速会自动改变。显示模块可以动态的显示测量的当前环境温度、设置的系统时间、风扇的运行模式和风扇的转速比，并能通过按键调节当前的风扇模式、温度阈值、系统时间以及定时开启或关闭的时间。温控模式下转速比的理论值和测试值分别如表2和表3所示。

表2 温控模式理想状态转速比

| 当前环境温度 (°C) | 转速比 (%) |
|-------------|---------|
| 24 | 0 |
| 30 | 50 |
| 36 | 100 |

表3 温控模式转速比测试表

| 当前环境温度 (°C) | 转速比 (%) |
|-------------|---------|
| 24.3 | 0 |
| 27.6 | 25 |
| 30.1 | 50 |
| 34.1 | 90 |
| 36.8 | 100 |

将风扇设置为温控模式，开启定时关闭和定时开启功能，并且设置间隔时间，设置温度上限值为35°C，温度下限为25°C。经过测试，风扇会在预先设置好的时间定时关闭和定时开启，并且在温控模式下，风扇的转速比测试结果能够达到理论状态。

五、结论

本设计选用ST89C52芯片为控制核心，DS18B20温度传感器测量外界温度。LCD1602液晶显示屏显示系统时间、测量温度、风扇运行模式、定时功能以及风扇的转速比。本设计通过四个独立按键来调节风扇的设置状态，改变风扇的运行模式、温度阈值、定时功能的开启与否、定时时间以及系统时间。本文通过风扇驱动电路驱动风扇，通过软件设计实现风扇温控功能。

参考文献：

[1] 宋雪松, 李冬明, 崔长胜. 手把手教你学51单片机: C语言版[M]. 北京: 清华大学出版社, 2014.

[2] 齐磊. 基于AT89C52单片机温度控制系统的设计[D]. 内蒙古: 内蒙古大学, 2013.

[3] 张凯强, 李红岭, 王浩, 李盼盼, 林晓庆. 智能温控风扇调速系统的设计[J]. 电子技术与软件工程, 2019(06): 68-69.

[4] 张少康, 尹睿, 鲍琦, 吴子鑫, 高钊. 基于单片机的智能温控风扇系统设计[J]. 电子测试, 2019(01): 19-20+32.

[5] 贺廉云. 基于单片机的智能温控风扇设计[J]. 智能计算与应用, 2016, (05): 105-106+ 108.