

载。图3为单个继电器驱动电路,单片机P2.0引脚输出一个低电平时,PNP型三极管9012导通,电流从+5V电源经线圈再经9012回到GND形成回路,此时继电器线圈得电吸合,与线圈并联的LED灯点亮,2.2K分压电阻保证LED的3V工作电压,二极管用于消除继电器吸合时产生的瞬间反相电动势,接线端子CON2可外接负载电源线,驱动负载的通断相当于一个智能开关。

2.4 DHT11温湿度采集模块

采用DHT11温湿度传感器用于检测室内温湿度并发送给单片机进行处理和显示,DHT11与STC89C51单片机连接相对简单。如图4所示,DHT11为4针单排引脚封装。单片机的P2.7口用来收发串行数据,即data数据口。DATA用于微处理器与DHT11之间的通讯和同步,采用单总线串行数据格式,一次通讯时间4ms左右。上拉电阻10K起到信号稳定的作用。传感器的电源端口Pin1和Pin4分别接单片机的VDD和GND端。传感器的第三脚悬浮放置。

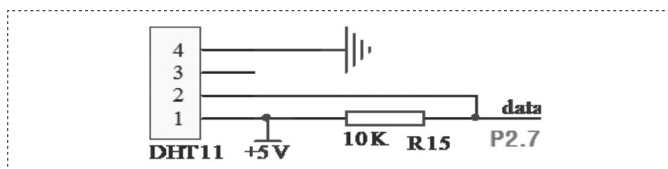


图4 DHT11接口电路

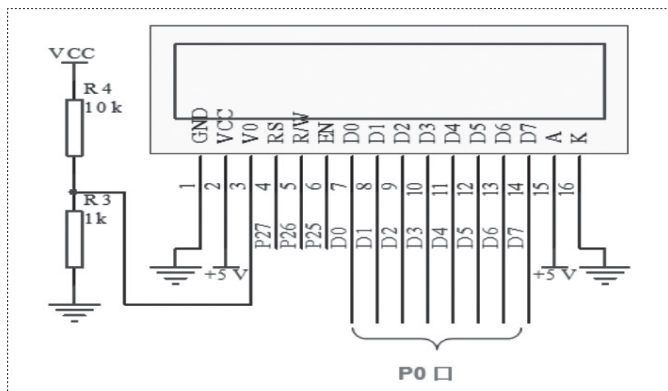


图5 LCD接口电路

2.5 LCD1602液晶显示电路

LCD1602能够同时显示16x02即32个字符,采用LCD1602液晶显示器显示网络连接情况、室内温湿度值以及开关状态等信息,LCD与单片机接口连接如图5所示。1脚接地,2脚接+5V电源,3脚为液晶显示器对比度调整端,通过一个10K电位器调整对比度。4脚RS接P2.7用于寄存器的选择。5脚R/W接P2.6用于读写信号的控制,6脚EN为使能端接P2.5用于液晶模块的使能控制。7~14脚即D0~D7为8位双向数据线接P0口,用于数据的读写。

2.6 智能手机APP

智能手机APP为网络调试助手安卓版。网络调试助手集成了TCP/UDP客户端服务器,服务器端支持透明传输方式、自动反馈方式和手动发送方式。采用TCP客户端模式,通过配置IP地址和COM端口号实现APP与ESP8266通信。

3 软件设计

采用ESP8266实现远程控制基本流程:ESP8266进行初始化,将手机连上ESP8266的WIFI,然后再通过手机端发送指令,ESP8266接收到命令发给单片机,单片机根据执行相应的操作。STC单片机每2秒钟从DHT11温湿度传感器中读入温度和湿度,在液晶屏上显示并通过ESP8266将采集的温湿度数据发送到手机APP显示。控制流程如图6所示。

3.1 主程序设计

控制系统软件部分主要分为WIFI配置与通信、温湿度读取、继电器驱动、LCD液晶显示四部分。系统上电后进入初始化阶段读取系统参数,温湿度传感模块启用,APP配网设置后,ESP8266配网

成功直连数据服务器,传送相应的控制指令到MCU驱动继电器动作,同时实时回传数据到服务器,APP可以即时查看相关的数据。主程序流程如图7所示。

3.2 WIFI初始化

设置WIFI的工作模式,ESP8266支持softAP模式、station模式、softAP+station共存模式三种模式。本文采用SoftAP模式,即无线接入点模式,ESP8266发射一个WIFI热点

点将手机或电脑等终端设备接入热点组建一个局域网。STC89C51单片机通过AT指令对ESP8266进行初始化配置。

配置指令为:

AT+CWMODE=2,设置SoftAP模式。

AT+CWSAP="NAME","password",设置WIFI名称和密码。

AT+CIPSTART="TCP","X1.X2.X3.X4",9999;让模块连上服务器X1.X2.X3.X4为IP地址,9999为端口。

AT+CWJAP="ssid","pwd";连接路由器,在程序中输入路由器名称ssid和密码pwd;此时,WIFI模块就必须重启,发送指令“AT+RST”给WIFI模块。

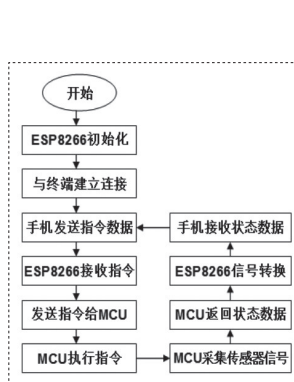


图6 控制流程

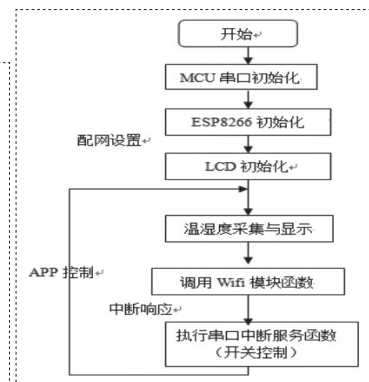


图7 主程序流程图

3.3 关键函数设计

void main(); //主函数,完成系统初始化,温湿度读取调用和显示,开关的WIFI控制。

void uart_RX(void) interrupt 4; //串口中断处理函数,如果串口接收到数据,执行相应的操作,控制继电器的动作,直到收到下一个数据指令。

void Timer0 (void) interrupt 1 using 0; //定时中断函数,单片机每2秒钟从DHT11温湿度传感器中读入温度和湿度,用于MCU与DHT11的通讯。

void Uart_init(); //单片机串口初始化函数,波特率9600,设置T0和T1工作方式,允许串口接收数据,开中断,启动定时器。T0用于定时器,T1用于波特率发生器。

uchar DHT11(void); //温湿度读取子程序,采用单总线数据格式。

void LCDdisplay(); //液晶显示子函数,包括初始化、写指令、写数据、显示字符串和数据等。

4 结语

本文设计了一种基于ESP8266 WIFI芯片的智能开关系统,以STC单片机为主控制器,从软件和硬件两个层面论述了该方案的可行性。在该系统基础之上,还可以增设家用电器定时开关、灯光的自动调节等其他智能控制功能。通过后期的不断改进和完善,该控制器的功能将更加多样化,市场前景也会更加广阔。

作者简介:

薛翔(1996—),男,汉族,南京科技职业学院,专业:机电一体化技术。

王琰(1980—),女,汉族,硕士研究生,讲师,研究方向:机电控制技术。