

基于 ESP8266 的智能家居控制系统设计

吴允强, 吴由松

(南昌理工学院, 江西南昌, 330044)

摘要: 随着科学的不断进步, 物联网产业的如火如荼的进行中, 未来的智能家居将是一个非常大的舞台。本文讲述一种基于 ESP8266 无线 WIFI 模块的智能家居控制系统, 该系统结合单片机技术, 通过无线模块 ESP8266 接收无线信号, 转发给单片机, 单片机控制继电器和红外遥控模块来远程控制家电。用户可以通过手机连接系统远程控制家用电器的开关和工作状态。

关键字: 物联网; ESP8266; WIFI; 单片机

Design of Intelligent Home Control System Based on ESP8266

Wu Yunqiang, Wu Yousong

(Nanchang Institute of Technology, Nanchang Jiangxi, 330044)

Abstract: With the continuous progress of science, the Internet of Things industry such as tea in progress, the future of intelligent home will be a very big stage. This article describes a smart home based on ESP8266 wireless WIFI module control system, the system combined with single-chip technology, through the wireless module ESP8266 receive wireless signals, forwarded to single-chip, single-chip control relay and infrared remote control module to remotely control appliances. Users can remotely control the switch and operating status of household appliances through a mobile phone connection system.

Key words: Internet of things; ESP8266; WIFI; Single chip microcomputer

1 硬件系统设计

本设计通过 Wi-Fi 模块 ESP6288 将单片机 MCU 链接上外网, 由手机 App 或者电脑 exe 程序发送信息, Wi-Fi 模块接收到信息后, 再向单片机 MCU 发送信号, MCU 经过对信息的处理, 然后通过继电器或红外遥控的方式对相应的电器下发功能指令, 完成家电的通断控制或者灯的开关控制, 形成了一个控制通信网络, 使得对家中的所有的家电的控制形成一个整体。通过一系列技术论证和架构分析后, 可以将硬件系统划分为三个模块: WIFI 模块、MCU 单片机控制模块以及家电控制模块。如图 1 所示。

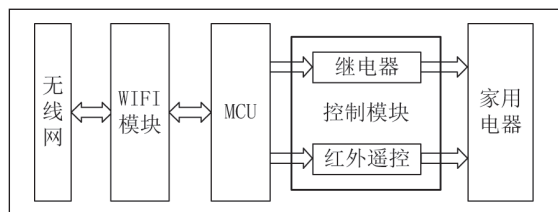


图1 硬件系统框图

1.1 WIFI 模块 ESP8266

本设计的 WIFI 模块采用的是 ESP8266, 该模块具有 UART 异步串行通信接口, 在与单片机的连接比较简单, 同时单片机在对其控制也比较方便。支持串口透明数据传输, 内置 TCP/IP 协议栈和 IEEE802.11 协议栈。ESP8266 支持三种组网模式: SoftAP 模式、Station 模式、SoftAP+Station 模式。WiFi 模块的作用是让整个控制系统与网络连接, 完成无线信号与串口信号之间的转换。这里我们的组网可以是 SoftAP+Station 模式, 这样系统既可以通过手机直连也可以通过无线路由器连接达到远程控制。

1.2 单片机控制模块

本设计使用的是 STC 生产的高速、宽电压、低功耗、超强抗干扰的新一代 8051 单片机 STC15W4K32S4, 该单片机内部集成高精度 RC 时钟, 无需外接晶振电路, 只要在烧写程序时设置一下就可以了, 本设计时钟设置为 11.0592MHz。STC15W4K32S4 自带 8 路 10 位 PWM, 8 路高速 10 位 A/D 转换, 4 组独立的异步串行通信接口, 可用于控制扩展和 AD 数据采集扩展等, 特别是 4 组独立的异步串行通信接口, 本设计需要两组串口通信一组是 ESP6288 与单片机之间等的串口通信, 使用的串口 1(P3.0、P3.1), 另外一组是红外遥控模块与单片机之间的串口通信, 使用的串口 3(P0.0、P0.1), 这里为什么不用串口 2, 因为串口 2 与 A/D 转换接口共用引脚, 留出 A/D 转换方便以后模拟信号采集电路的扩展。

2 单片机程序设计

本设计的远程控制是使用了一个安卓手机的 TCP 控制 APP, 这个软件可以通过 IP 地址连接上系统的 WIFI 模块服务器, 通过外网需要设置无线路由器上的端口映射, 将无线路由器接收到的 TCP 信息转发给 ESP8266 的地址, 对 WIFI 模块进行发送控制信息, 对于接收的信息, WIFI 模块会通过串口通信转发给单片机, 单片机对于接收的控制信息进行分析, 来控制相对应的家电, 整个系统的流程就是这样的。

2.1 串口中断初始化

本设计串口初始化需要完成两个串口的初始化, STC15W4K32S4 有四组串口端口, 只要初始化设置串口 1 和串口 3 的工作方式、波特率以及串口中断。工作方式都是用方式 1, WIFI 模块 ESP8266 与红外遥控模块的波特率都是 9600, 串口 1 和串

(下转第 24 页)

安培的保险,已达到保护的作用。充电和停止充电能够进行自动的跳转需要继电器和一个电压的比较芯片。

充电中、可进行充电、充电停止指示灯功能,加入三种颜色的灯来完成。

1.3 充电系统测试

为了能直观的表达出这个充电系统的效果进行实验观察,检测充电系统的性能:整个充电系统是否能够达到预定的标准,整个并联的电池是不是能正常工作。

测试内容:首先将升压电路与这个太阳能电池进行连接,在上午八点钟测量一下这个升压的电路的输出电压;再把这个充电开关断开后,对各器件进行连接。测试电池端电压。而后充电开关打开,从上午八点到下午四点每1小时进行一次数据记录。测试记录见表3。

测试总结:在这八个小时的所得出的数据能看出,电流值比较大且充电正常,这就表明了这个并联太阳能电池板的方法是可行的,也证实了在工作的这八个小时充能时间里升压电路还有控制电路都能够正常充电。

1.4 充电系统运行效果分析

根据总电量=电流*时间,就能知道这个充电系统在这个八个小时的时间里对蓄电池充电的电量。总电量等于1.43安培小时。

表3 实验数据记录

时间	光照度 X100Lux	充电电流 (mA)	蓄电蓄电池电压 (V)
8:00	490	154	50.3
9:00	616	135	50.5
10:00	656	149	51.0
11:00	900	153	51.1
12:00	940	156	51.2
13:00	1020	168	51.3

14:00	1017	166	52.0
15:00	906	160	51.7
16:00	595	131	51.8

要想充电装置能够充入更多的电量一个阳光充足^[3]。各个车速与实际电流关系。

表4 自行车行驶实际放电电流

车速 km/h	10	15	20	25
电流 A	1.009	1.654	2.734	3.977
	1.010	1.762	2.813	4.028
	1.043	1.776	2.796	3.654
平均电流 A	1.021	1.731	2.781	3.886

从这个平均电流的数据就能够推算出这个充电系统给蓄电池充满电的总电量能够让这辆自行车行驶路程。

太阳能电动自行车的时速以每小时十公里计算,推算出能够骑行的时间=总电量/平均电流,计算结果是1.4小时。

行驶路程=时速*可行时间,计算结果为十四公里。这个太阳能电动自行车载不管时速达到多少都能达到九公里以上,方案是可行的。

2 小结

经过多个试验的数据表明了这个太阳能电动自行车的实际应用中是可行的。在长期光照强度高的地区这个自充电系统能够及时的为这个蓄电池进行充能,能够降低快速充电的次数,从而延长了这个蓄电池的使用寿命。即保证了电源的供应还绿色无污染。

参考文献

- [1] 崔容强,喜文华,魏一康等.太阳能光伏发电[J].太阳能,2014(4):72~76.
- [2] 吕贝,邱河梅,张宇.太阳能光伏发电产业现状及发展[J].华电技术,2010.1~3.

(上接第9页)

口2共享T2波特率发生器,串口1设置SCON为0x50,串口3设置S3CON为0x10,设置AUXR为0x15启动T2为波特率发生器,设置T2计数器T2L初值为0xE0、T2H初值为0xFE。这里串口3只发数据控制红外遥控,所以不打开串口3的中断,只要开启串口1的中断ES就可以了,在总中断EA。

2.2 WiFi初始化

本设计实用了WiFi模块ESP6288,这个WiFi模块如果要工作的话就要对其进行初始化,WiFi模块的初始化一个比较麻烦的一件事,对于要设置的东西还是比较多的。本设计中为了方面控制,对于WiFi控制的两种方式都进行初始化,使WiFi模块工作在SoftAP+Station模式,能被手机连接,也可以自身连接无线路由器,主要的初始过程是:WiFi模块是使用的串口通信,那么首先要设置单片机的串口,设置完成才可以给WiFi模块发送操作指令;先设置WiFi的工作模式,这里使用SoftAP+Station模式,那么就是单片机通过串口向WiFi模块发送“AT+CWMODE=3”;再设置AP的相关参数,比如AP名称和密码,这里我们的WiFi名称为ESP8266,密码为0123456789,那么单片机通过串向WiFi模块发送“AT+CWSAP=ESP8266”,“0123456789”,11,0”,再如果要连接到无线路由,通过

AT+CWJAP=<ssid>,<pwd>指令来连接路由器,就发向对应的SSID和密码;此时,WiFi模块就必须重启,所以再重启WiFi模块发送指令“AT+RST”给WiFi模块;再设置成多连接“AT+CIPMUX=1”;再开启服务器“AT+CIPSERVER=1,5000”,端口为5000。

3 总结

本文基于ESP8266无线WiFi模块设计的智能家居控制系统,讲述了Wi-Fi模块、红外控制模块和继电器控制模块的工作原理,以及单片机与各模块之间的硬件连接设计。通过手机的TCP控制APP给WiFi模块发送数据,Wi-Fi模块再向单片机STC15W4K32S4传送信息,经过单片机的处理,再向红外控制电路或者继电器控制电路下达指令,通过红外控制电路或者继电器控制电路使家用电器和电路开关等运作。

参考文献

- [1] 曹振民等.基于ESP8266的无线控制电路设计[J].工业控制计算机,2017(1):68-69.
- [2] 范兴隆.ESP8266在智能家居监控系统中的应用[J].单片机与嵌入式系统应用,2016(9):52-56.