

基于 ESP8266 的无线控制电路设计*

Design of Wireless Control Circuit Based on ESP8266

曹振民 陈年生 马 强 武 凌 武 婧 (上海电机学院电子信息学院,上海 201306)

摘要:随着物联网技术及无线网络技术的发展,实现智能设备的远程无线控制已经成为其应用的关键;在 Wi-Fi 无线网络全覆盖已经基本实现的形势下,如何充分利用 Wi-Fi 无线网络实现智能控制,是当前物联网技术应用的研究热点。采用通用的 Wi-Fi 芯片 ESP8266 实现了远程无线控制电路,详细介绍了系统实现的控制流程、基本原理以及软件设计中的参数设置等具体过程。

关键词:远程无线控制, Wi-Fi, ESP8266

Abstract: With the development of Internet of things and wireless network technology, key to implementing it is realization of the remote wireless control of smart devices. Under wider and wider range of Wi-Fi coverage, realization of intelligent control by using Wi-Fi network, is a hotspot of current Internet of things technology application. In this paper, the general ESP8266 Wi-Fi chip is used to realize the remote wireless control circuit, meanwhile detailed introduces the control process, the basic principle of the system realization, the parameter configuration of software design, and so on.

Keywords: remote wireless control, Wi-Fi, ESP8266

随着智慧城市建设的加快,基于 Wi-Fi 的无线网络开始了实现全覆盖的进程,特别是随着智能手机在日常生活中的作用越来越大并且任何人的手机都可以随时通过热点无线上网,在智能设备的无线远程控制技术中,使用 Wi-Fi 技术来实现更符合实际需要。本文介绍了如何采用通用的 Wi-Fi 芯片 ESP8266 实现远程无线控制的基本方法。

1 实现基本原理

1.1 系统实现流程

ESP8266 系列芯片是乐鑫信息科技在 2015 年推出的 Wi-Fi 芯片,该芯片凭借其高集成度、低功耗和易用性在物联网应用领域获得了肯定,是实现基于 Wi-Fi 远程控制最好选择。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,即把 ESP8266 当作一个 Wi-Fi 热点。

采用 ESP8266 实现远程无线控制的基本流程是:首先作为控制终端的设备如手机,通过 Wi-Fi 接入 ESP8266 热点,并且通过控制端应用程序 App 建立 Socket 链接;第二步是通过 App 把需要传递的数据通过 Wi-Fi 发送给 ESP8266 芯片,ESP8266 芯片把 Wi-Fi 信号转换成串口信号,并通过串行通信口传送给 MCU;第三步是 MCU 通过得到的指令数据开始执行处理;第四步是 MCU 在处理完成后通过 ESP8266 芯片,把执行结果通过 Wi-Fi 反馈给控制终端设备,实现终端设备与电路的通信与控制,总体控制流程如图 1 所示。



图 1 系统实现流程图

1.2 总体结构

基于 ESP8266 的无线控制电路,主要由网络模块、微处理器模块和控制模块构成,其总体结构如图 2 所示,系统的硬件原

理图如图 3 所示。

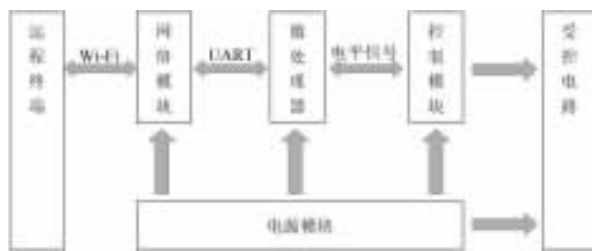


图 2 系统总体结构

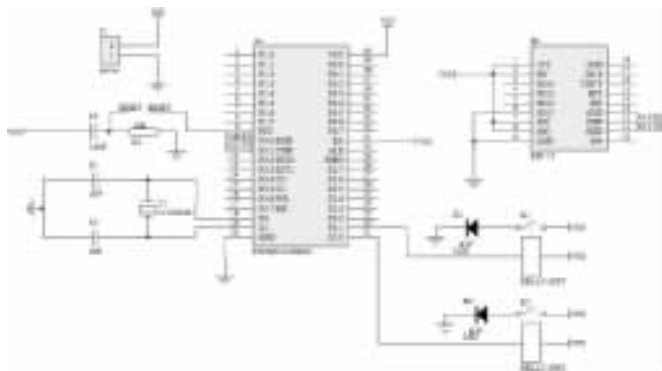


图 3 硬件原理图

1.3 网络模块

网络模块的主要作用是连接远程服务器、完成串口信号和无线信号的转换,保证微处理器的数据收发。通过 ESP8266 的芯片可以使用 AT 指令或者登陆自带热点的网页进行配置,在连接建立之后接收到的数据传递给 MCU,从而建立通信连接,实现远程通信服务,具体工作流程如图 4 所示。

1.4 控制模块

控制模块主要是控制受控电路的,驱动电机、家用电器等大功率负载以及其他使用交流电的设备。根据单片机的高低电平信号,改变电路的开关状态,来实现受控电路的开关,控制器通常根

*上海市大学生科技创新项目、上海电机学院重点课程建设项目

据不同的应用使用各种继电器。其具体控制流程如图 5 所示。



图 4 ESP8266 工作流程



图 5 控制模块流程图

1.5 微处理器模块

微处理器模块的作用是通过控制继电器控制电路、完成对数据的处理以及通信。微处理器模块接收远程控制端传来的指令，根据指令对电路进行控制；同时把控制模块的状态信息返回给远程控制端。系统实现中采用 STC89C52，具体控制过程如图 6 所示。

2 系统软件设计

2.1 设备控制流程

该控制电路的启动使用，首先是初始化的过程：ESP8266 芯片设置热点参数→连接无线网络→寻找服务器 IP→连接服务器→Wi-Fi



图 7 系统的控制流程



图 6 单片机工作流程图

信号转串口信号的透传状态。STC89C52 的初始化主要是配置串口波特率。初始化完成以后，电路系统就进入等待远程控制信号状态，当收到控制信号后，会对信号进行判断，根据信号的不同产生相应的控制执行，并将控制状态信息返回给远程控制端。系统的总控流程如图 7 所示。

2.2 相关参数设置

STC89C52 主要配置与串口通信相关的功能寄存器，用来保证 MCU 与 ESP8266 芯

片可以使用 UART 进行通信。让串口通信工作在方式 1 的波特率可变的 10 位数据异步通信，包含 8 位数据和 1 位起始位、1 位终止位；然后打开 IE 中断寄存器的总中断允许和串行中断允许位；设置 TMOD 工作在自动重装初值的方式 2，其中初值的计算方法如式(1)：

$$\text{波特率} = \text{定时器 1 溢出率} \times \frac{2^{\text{SMOD}}}{32} \quad (1)$$

$$\text{其中, 定时器 T1 溢出率} = \frac{\text{fosc}}{12 \times (256 - \text{TH1})}$$

fosc 为晶振频率，TH1 根据波特率算出，在此我们使用 9600 的波特率，因此 TH1 为 0xFD、SMOD 为 0。

ESP8266 芯片的参数大致分为传送数据格式的参数、AP 参数设置、STA 参数、网络连接的参数设置，多数可以保持默认。需要配置正确的具体参数设置及说明如表 1 所示。

表 1 Wi-Fi 芯片热点参数表

参数名	参数说明	配置说明	参数值
Baud	波特率设置	单位时间传送数据位数，一般为 4800 的倍数	9600
Databits	数据位数	一个数据含有几个 bit	8
Parity	奇偶校验位	判断数据是否发送错误的位	NONE
Stopbits	停止位	数据停止位是 UART 中判定数据接收结束的标志位	1
AP name	热点名称	芯片 AP 名称	TESTWiFi
Socket Type	套接字类型	工作在 TCP 时，有 Client 与 Server，可根据需要设置	
Transport Type	传输协议	可根据需要选择 UDP 与 TCP	TCP
Remote Port	端口号	Client 模式下远程服务器的端口号，其他模式为监听端口号	8080

3 结束语

无线控制电路是很多设备和方案实现的基础，通信方式也变得更加多样化和灵活。虽然不同技术的无线通信实现的方法各种各样，但是各种技术的基础通信流程确是基本相似的。本文通过基于 ESP8266 芯片的无线控制电路设计，对无线控制的主要流程进行了设计和实现。

参考文献

- [1]谢希仁.计算机网络[M].6版.北京:电子工业出版社,2013
- [2]黎卓芳.蓝牙技术在物联网中的应用研究[J].现代电信科技,2012(12):61-66
- [3]张旭升.ZigBee在物联网中的应用[J].重庆科技学院学报,2013,15(2):159-162
- [4]武一,南京娅,刘排.基于 WiFi 的家电智能控制系统研究[J].电视技术,2015,39(8):22-24
- [5]刘爱荣.51 单片机应用技术[M].重庆:重庆大学出版社,2015

[收稿日期:2016.10.10]

(上接第 67 页)

为 ZigBee 网络的协调器，而扩音从机则配置为终端设备。ZigBee 网络中协调器管理整个无线传感网络 ZigBee，所有 ZigBee 网络节点的注册、请求信息，都需要通过协调器完成，使其保留无线传感网络 ZigBee 每个节点地址信息。将无线传感网络 ZigBee 节点地址数据及采集息传送给 S3C2410，存储在其 ROM 区，形成无线传感网络 ZigBee 设备中的镜像，采用定时信息更新机制，使其与无线传感网络采集节点信息保持一致，从而使扩音主机能够寻址到扩音从机，实现点对点的咨询服务，及远程基于 ZigBee 无线传感网络的广播。

6 结束语

扩音机设计引入无线传感网 ZigBee 技术，克服传统扩音

机在特定环境下应用缺陷，便于实现语音远距离的广播传输，方便开展点对点语音个性咨询服务，便于针对特定应用环境下的功能扩充。

参考文献

- [1]Texas Instruments Incorporated.CC2530 Datasheet[K].2009
- [2]ZigBee Alliance.ZigBee Specification Version 2010[S].Document 053474lr74
- [3]ZigBee Alliance.IEEE 802.15.4-2003 Wireless Medium AccessControl(MAC)and Physical Layer(PHY) Specifications for Low Rate Wireless Personal Area Networks[S].2008
- [4]S3C2410 Development Document[A].2009

[收稿日期:2016.10.7]