

基于 WIFI 的教室灯光远程控制系统

成凤敏

(唐山学院 智能与信息工程学院, 河北 唐山 063000)

摘要:利用 WIFI 通信技术设计了一款教室灯光远程控制系统。采用 STC89C52 单片机作为下位机,应用 LABVIEW 软件进行上位机界面的设计,通过 ESP8266 WIFI 通信模块实现上下位机通信,并对教室开关灯时间实现了手动、自动相结合的智能化管理,提高了电能使用效率。

关键词:远程控制;WIFI;教室灯光

中图分类号:TP273 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-349X(2018)06-0038-04

DOI:10.16160/j.cnki.tsxyxb.2018.06.008

Remote Control System of Classroom Lighting Based on WIFI

CHENG Feng-min

(School of Intelligence and Information Engineering, Tangshan University, Tangshan 063000, China)

Abstract: A remote control system for classroom lighting was designed by using WIFI communication technology, where STC89C52 microcontroller is used as the lower computer, LabVIEW software is used to design the upper computer interface, ESP8266 WIFI communication module is used to realize the communication between the upper computer and the lower computer, and manual and automatic intelligent management of classroom lighting time is realized, which improves the efficiency of the electricity.

Key Words: remote control; WIFI; classroom lighting

随着高等院校教学设施的扩建,教室的数量不断增多,教室电能的需求量逐渐增大。在教室灯光管理的调查中发现,在室内光线充足或者教室里没有学生的情况下,有些教室的灯依然开启,甚至由于工作人员的疏忽,教室照明灯一夜不关。这些现象造成了电能浪费,不符合国家节能减排的政策。因此,有必要对用电设备的管理进行优化,本文利用 WIFI 通信技术,设计了一款通过移动控制终端实现教室灯光远程控制的系统。

1 方案设计

1.1 整体方案

系统采用上位机与下位机联合工作机制,上位机与下位机之间的通信采用无线模块实现。通过上位机终端对下位机系统进行管理,控制教室灯光的亮灭。上位机发送的命令通过无线模块传输给下位机,在下位机部分加入时钟芯片,并且设计相应的程序与时钟芯片结合,实现定时开关灯的功能。考虑到高校作息时间和有变的情况,对系统进行了修改定时模式下开

作者简介:成凤敏(1983—),女,河北邢台人,讲师,硕士,主要从事电子技术、计算机测控技术研究。

关灯时间的设计。

1.2 各模块功能

1.2.1 单片机模块

采用 STC89C52 单片机芯片作为下位机的主控芯片,通过输出高低电平来控制灯的亮灭。

1.2.2 WIFI 模块

WIFI 模块是通信环节的中枢,接收上位机的控制命令,通过串口通信传递给单片机。采用 ESP8266 无线通讯模块,内部有集成好的 TCP/IP 通信协议,此模块作为一个服务器端供客户端连接。

1.2.3 时钟芯片

时钟芯片负责整个系统时钟的产生,用于实现定时开关灯。系统采用的 DS1302 时钟芯片能够产生精确的时钟,对年、月、周、日有计时功能,并能够自动进行闰年补偿^[1]。除了可以接主电源外,DS1302 还可接备用电源,并且在主电源工作时对备用电源进行涓细电流充电,若主电源掉电,备用电源就开始为时钟芯片供电,所以 DS1302 在外部电源没电时仍然能够在备用电源的供电情况下继续工作。

1.2.4 液晶显示

LCD1602 液晶显示模块负责显示时间,单片机往时钟芯片里面写读指令,然后把里面的实时时间读出来,最后显示在液晶显示模块上。液晶显示模块显示年、月、周、日、时、分、秒信息,在对系统定时时间进行设置时起到参考作用,并且还可作为电子日历使用。

1.2.5 上位机

上位机采用 LABVIEW 软件进行编程制作可视化界面,实现人机交互的功能。友好的可视化界面能够让操作者在短时间内熟悉系统操作,通过点击相应按钮向下位机发送命令,可便捷地对灯光进行控制。

2 电路设计

2.1 单片机电路设计

STC89C52 单片机的引脚及与外电路连接如图 1 所示。

P0 口的 P0.0 至 P0.7 分别接 LCD1602 液

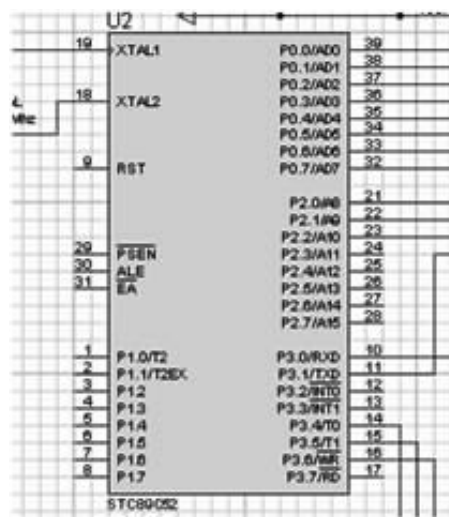


图 1 STC89C52 单片机引脚及与外电路连接图
晶显示模块的 D0 至 D7 口,负责向液晶显示模块并行写入需要显示的数据。

P2.0 连接液晶显示模块的 RS 引脚,P2.1 连接液晶显示模块的 RW 引脚,P2.2 连接 E 使能引脚。这三个引脚控制单片机向液晶显示模块中写命令和写数据,当 RS 为低电平、RW 为低电平、E 为高电平时,单片机通过 P0 口向液晶显示模块中写入指令;当 RS 为高电平、RW 为低电平、E 为高电平时,单片机向液晶显示模块写入显示的数据。

P3.0 是串口输入(RXD)引脚,连接 WIFI 模块的 TXD 引脚,负责接收由 WIFI 模块传过来的数据;P3.1 是串口输出(TXD)引脚,连接 WIFI 模块的 RXD 引脚,负责向 WIFI 模块写入初始化指令,完成对 WIFI 模块的配置。

P3.4 连接 DS1302 时钟模块的 I/O 引脚,P3.5 连接时钟模块的 RST(复位)引脚,P3.6 连接时钟模块的 SCLK(脉冲)引脚。当向时钟模块里面写数据时,P3.5 置高电平,在 P3.6 的下降沿时时钟模块放置数据,在 P3.6 的上升沿时时钟模块锁存数据;当从时钟模块读取数据时,P3.5 置高电平,在 P3.6 的下降沿时时钟模块放置数据,在 P3.6 的上升沿时单片机锁存数据。

2.2 WIFI 通信模块电路

ESP8266 无线通讯模块有三种工作方式,

分别是 AP 模式、STA 模式和 AP+STA 模式。其中 AP 模式是服务器模式,相当于路由器,等待客户端的连接;STA 模式是客户端模式,相当于用户终端,和手机、笔记本电脑等具有无线连接功能的设备类似;AP+STA 模式既有服务器模式的功能又有客户端模式的功能,当模块处于服务器模式时,可与另一个具有服务器功能的模块连接。这三种模式分别用在不同的场景^[2],本系统采用 AP 模式。ESP8266 无线通信模块电路如图 2 所示。

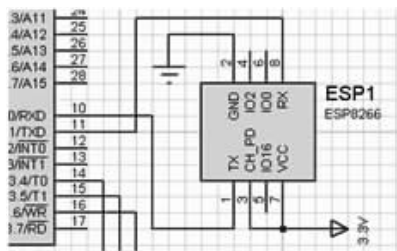


图 2 ESP8266 无线通信模块电路图

模块供电电压为 3.3 V,当 CH_PD 引脚接高电平或 V_{CC} 时(其余三个引脚悬空,也可接 V_{CC}),由 FLASH 启动进入 AT 系统。当 CH_PD 引脚接低电平时,模块启动进入系统升级模式,此时通过串口升级的方式对模块内部进行升级^[3]。

2.3 时钟模块电路

DS1302 时钟模块引脚排列及电路连接如图 3 所示。

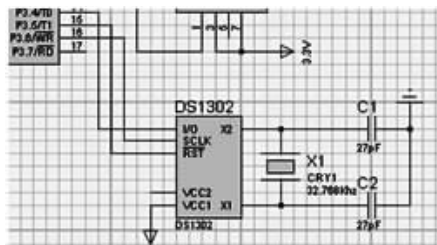


图 3 DS1302 时钟模块引脚排列及电路连接图

V_{CC1} 与 V_{CC2} 分别是主电源和备用电源,当主电源掉电时,时钟模块也能继续正常运行。时钟模块由备用电源和主电源中电压比较大的那个供电,当主电源比备用电源电压高 0.2 V 以上时,主电源进行供电;当备用电源比主电源电压高时,备用电源进行供电。 X_1 、 X_2 是时钟

芯片的振荡源,外接 32.768 kHz 的晶振源。RST 是复位引脚,当需要启动所有的数据传输时,把复位引脚的输入驱动置高电平。如果复位引脚处于高电平,则系统开始为数据传输做初始化任务,这时输入输出引脚变为高内阻状态。系统刚上电开启时,复位引脚要保持低电平状态直到 V_{CC} 大于 2.5 V。只有脉冲引脚处于低电平状态时,才可以把复位引脚置为高电平状态^[4]。

3 程序设计

串口中断函数用来接收无线通信模块的数据。当数据发送到单片机的串口数据接收缓冲区时,程序进入到串口中断函数。先将缓冲区的数据赋给一个变量,再使用接收到的这些变量进行其他操作,完成想要实现的功能。串口中断程序流程如图 4 所示。

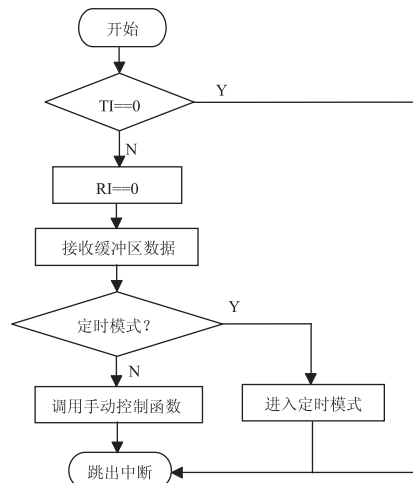


图 4 串口中断程序流程图

将定时模式与手动模式的控制程序放到串口中断中,当串口接收到无线通信模块的控制命令后,会将接收到的命令与提前设置好的命令进行比对,判断是否需要进入定时模式,若进入定时模式,则进行定时模式的操作;否则进入手动模式,等待接收手动输入的控制信号。

4 上位机界面设计

上位机界面采用 LABVIEW 软件进行编写,界面上设置了定时模式与手动模式的切换开关,并且手动模式的优先级高于定时模式,这提高了系统的实用性。程序设计采用事件结构

和 while 循环结构,事件结构嵌套在 while 循环结构里面。事件结构的事件源为按键,不同的按键对应不同的事件,每一个事件都预设一个控制命令,当按键被按动时,其所对应的值就会发生改变而触发事件并将预先设置好的命令发送出去。命令先是被写入 TCP 数据控件,然后读取 TCP 数据,再通过无线网卡把数据传送到下位机。

图 5 为系统上位机界面,界面上有模式切换按钮、8 间教室灯光控制按钮,界面简洁美观。点击模式切换按钮,系统的工作方式即可在定时模式与手动模式之间切换,点击灯光控制按钮便可控制教室灯光的开关状态。



图 5 上位机界面

5 结论

基于 WIFI 的教室灯光远程控制系统采用

STC89C52 单片机作为下位机,通过判断接收到的命令与预设命令是否一致来控制教室灯光的状态。通过 ESP8266 WIFI 通信模块实现上下位机通信,把从上位机传来的数据发给单片机,实现最终的控制功能。该系统实现了手动、自动相结合的智能化管理,提高了电能使用效率,降低了人力成本,经过实验验证,该系统可使学校教室照明系统节电率达到 25% 以上,这不仅会使照明灯具的维修和管理费用大幅减少,而且也会延长照明灯具的使用寿命,因此该系统具有很高的推广价值。

参考文献:

- [1] 腾振芳,张昆. 基于单片机的电子万年历设计[J]. 价值工程,2010(6):63.
- [2] 覃海益. 教室灯光自动控制系统[J]. 电子科技,2011,24(10):22-23.
- [3] 王立斌. 基于 WIFI 的大型库房照明控制系统设计[J]. 河北电力技术,2016,35(3):19-20.
- [4] 李伟跃. 基于时钟芯片 DS1302 的万年历的设计[J]. 科技创新导报,2012(9):20-21.

(责任编辑:李秀荣)