

文章编号:1007-757X(2018)05-0005-04

基于安卓的灯光与冰箱控制系统的设计

马巧梅

(宝鸡文理学院 计算机学院, 宝鸡, 陕西 721016)

摘要: 针对智能家居系统中灯光与冰箱控制的需求, 设计了一个基于安卓的灯光与冰箱的控制系统。主要完成远程控制灯光的亮灭、对灯光进行亮度调节以及远程控制冰箱的温度, 并将手机上设置好的数据通过蓝牙串口助手与蓝牙模块进行数据传输, 将蓝牙模块接收到的数据显示在 LCD1602 显示屏上。采用干电池供电, 运用一部安卓系统的手机控制 LED 灯以及冰箱, 进而实现灯光与冰箱控制的智能化。将智能灯光与冰箱控制相结合, 在方便操作的同时, 实现了能源的节约, 具有现实的实用价值。

关键词: 安卓; 控制系统; 蓝牙; 传感器

中图分类号: TP277.2

文献标志码: B

Design of Control System of Lighting and Refrigerator Based on Android

Ma Qiaomei

(School of Computer, Baoji University of Arts and Sciences, Baoji 721016)

Abstract: In view of the demand of lighting and refrigerator control in smart home system, a control system of lighting and refrigerator based on Android is designed. The system mainly controls the remote lighting and extinction of light, adjusts the brightness of light, and remote controls the temperature of the refrigerator. The data that are set on mobile phone transmit between blue-tooth serial port and blue-tooth module, the data received from the blue-tooth module are displayed on the LCD1602 screen. The system uses a battery-powered, and an Android mobile phone controls and implement the intelligence of the lights and refrigerators. The system combines smart lighting with refrigerator control to realize energy saving and practical value in convenient operation.

Key words: Android; Control system; Blue-tooth; Sensors

0 引言

随着电子技术的发展, 声控及光控灯已广泛应用到日常生活中, 但这些照明系统不仅操作复杂, 且功耗高。对于冰箱的控制, 人们必须在冰箱前通过扭动冰箱内温度控制的旋钮, 才能调节冰箱的温度。传统的照明控制和冰箱的控制已经不能满足人们的需求。当很晚回家时能够提前将家里的灯打开消除自己的恐惧感, 而且可根据外界条件来调节亮度以及定时, 正是人们迫切的需求。基于此提出一种以安卓手机为平台, 以蓝牙技术为通信方式的灯光与冰箱的控制系统设计方案。

该系统以单片机 STC89C52^[1] 为控制核心, 通过 HC-06 蓝牙通信模块^[2] 与上位机通信, 处理上位机发送的命令, 运用一部 Android 手机与 HC-06 蓝牙模块通信控制 LED 灯的开关、调光以及定时, 控制冰箱的开关以及设置冰箱温度, 将灯光亮度、设置的定时时间、设置的冰箱温度显示在 LCD1602 液晶屏^[3] 上, 从而实现了对家中部分电器的智能化控制。

1 系统整体结构设计

该系统以 STC89C52 单片机为主控芯片, 结合 HC-06 蓝牙模块, 通过软件编程完成电灯与冰箱的控制系统的设计与实现, 主要包括: 单片机最小系统、HC-06^[4] 蓝牙模块、LCD1602 液晶显示屏、电源电路、继电器开关电路等。其组成结构, 如图 1 所示:

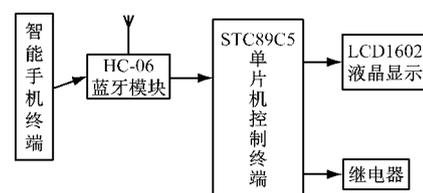


图 1 系统组成结构图

基于安卓的智能灯光与冰箱的控制系统, 利用下载在安卓^[5]手机中, 蓝牙串口助手 APP 实现与 HC-06 蓝牙模块通信, 主要实现如下功能:

(1) 通过手机蓝牙串口助手软件实现对三个 LED 灯的

基金项目: 国家青年科学基金资助项目(61402015); 陕西省自然科学基金项目(2017JM6048); 陕西省宝鸡市科研计划项目(16RKX1-3); 宝鸡文理学院校级重点项目(ZK2017011)

作者简介: 马巧梅(1983-), 女, 榆林人, 讲师, 硕士, 研究方向: 数据库、网络与信息安全。

开关进行控制；

(2) 通过手机蓝牙串口助手软件实现对三个 LED 灯的亮度进行调节；

(3) 通过手机蓝牙串口助手软件实现对三个 LED 灯进行定时设置；

(4) 通过手机蓝牙串口助手软件设置冰箱的温度；

(5) 在 LCD1602 液晶显示屏上显示此时 LED 灯的光强、设定灯灭的时间和此时冰箱的温度。

基于安卓的智能灯光与冰箱的控制系统，其功能模块，如图 2 所示。

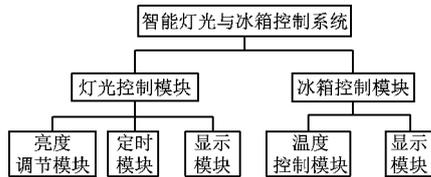


图 2 系统功能模块图

以下是每个模块的功能：

亮度调节模块：主要是通过手机 APP 对灯光进行远程控制操作，包括：电灯开关的控制、电灯光度的控制、照明时长的设置。

蓝牙模块：蓝牙模块作为整个系统的通信模块，蓝牙串口助手必须成功连接蓝牙，与设备的蓝牙模块成功配对后，才能与设备之间进行数据传输，该蓝牙模块可以进行通信的范围为 10 米，在 10 米范围内都可以进行数据的传输。

显示模块：蓝牙串口助手设置电灯的开关状态、电灯的亮度、电灯的照明时长、冰箱的开关状态、冰箱的当前温度等信息显示在设备上，便于人们更直观的观测数据。

冰箱温度控制模块：主要针对实时条件对冰箱温度控制，如可以控制鲜肉的温度，为了保证肉的鲜味可以将买回来的肉进行冷冻，在食用的前一个小时将冰箱的温度适当调高一点，进行解冻，这样既可以食用到新鲜的肉，也可以节约用电。

电源模块：该模块是对整个系统进行供电，采用的是干电池供电，便于携带，应用也方便。

2 系统硬件部分设计

2.1 STC89C52 单片机及引脚

STC89C52RC [6] 是 STC 公司生产的一种低功耗、高性能 CMOS 8 位微控制器，具有 8K 在系统可编程 Flash 存储器，如图 3 所示。

在单芯片上，拥有灵巧的 8 位 CPU 和在系统可编程 Flash，使得 STC89C52 为众多嵌入式控制应用系统提供高灵活、超有效的解决方案。

STC89C52RC 单片机是新一代单片机，其优点是运行速度快，功耗少，有超强抗干扰的能力，指令代码完全兼容传统的单片机。所以该系统选择 STC89C52RC 作为系统的单片机控制器。

2.2 HC-06 蓝牙串口电路

蓝牙模块接通电源后，接收到从手机发送的信息，指示

灯就会亮起来，然后传输到单片机处理进行处理指令，主要实现 3 个 LED 灯的照明以及冰箱的温度情况。蓝牙串口通信助手的功能主要是灯的亮度的增强和减弱、设置定时和启动。其与单片机连接图，如图 4 所示。

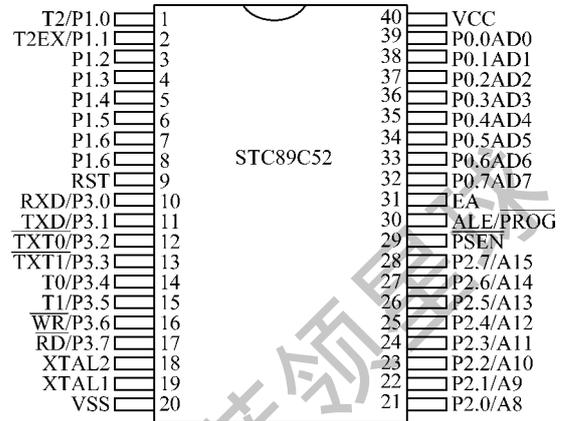


图 3 STC89C52 单片机引脚图

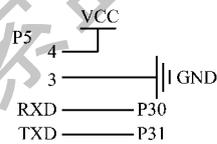


图 4 蓝牙接口图

2.3 LCD1602 液晶显示屏电路

LCD1602 液晶显示屏 [7] 显示的内容是两行字符液晶模块（显示字符和数字），每行 16 个。它是点阵型液晶模块，特意用来显示字母、数字、符号等。LCD1602 液晶显示屏通过排针和排阻与单片机相连，上电后，从单片机发出的控制指令传到显示器，让 LCD1602 液晶显示屏显示当前电灯的信息状态。显示电路图，如图 5 所示。

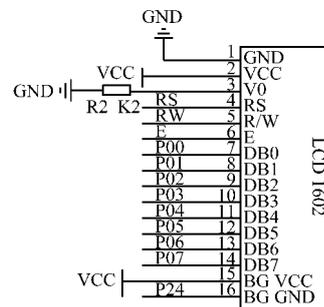


图 5 显示屏电路

2.4 电源模块

该系统电源模块 [8] 电路主要包括 5 V 稳压输出电路、5 V 转 3.3 V 的稳压电路、电源滤波电路和电源输出指示电路。电源模块中 9 V 转直流 5 V 电压部分电路图，如图 6 所示。

2.5 时钟电路

STC89C52 单片机内部设有一个反向放大器所构成的振荡器，如果该模块要正常工作就必须有一个外部的时钟源，而这个时钟源一般由外部晶振电路来提供，在电路中晶

振和电容都需要靠近振荡器的反相放大器的输出端和引脚的驱动端。振荡电路,如图 7 所示。

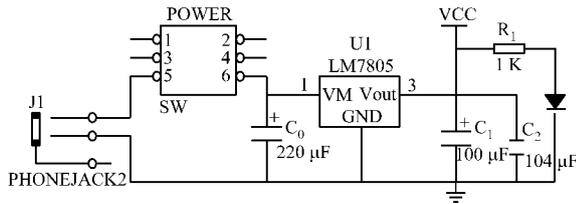


图 6 电源模块电路

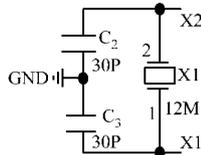


图 7 振荡电路

2.6 复位电路

STC89C52 单片机的复位能够通过外部复位电路来实现,在时钟电路工作以后,在 RST 端持续给出的 24 个振荡周期的高电平就可完成复位操作。复位电路,如图 8 所示。

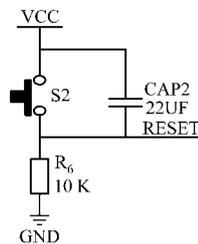


图 8 复位电路

3 系统软件部分设计

首先,系统需要对 LCD1602 液晶显示屏初始化,然后对定时器 0、定时器 1、定时器 2 进行初始化,接收数据,原地等待数据是否接收完成,如果接收完成,接收标志位 RI 清零,如果没有接收完成,就返回到接收数据,重新执行程序。完成后,单片机开始处理数据,控制 LED 灯亮灭,调节 LED 灯亮度,设置定时开关,冰箱温度控制,LCD1602 液晶显示屏显示定时界面、设置定时时间、设置冰箱温度等,最后启动定时器,返回到控制 LED 灯亮灭的功能,重新执行程序,完成预先设置好的所有功能。

系统主程序主要包括系统的初始化、蓝牙串口通信、开关状态的显示以及信号的输出控制等。系统总体流程图,如图 9 所示。

3.1 灯光控制模块

此部分使用单片机定时器^[7]对 LED 灯进行调光,首先对定时器 0 进行初始化,将定时器 0 设置为工作模式 1,设置定时器 0 的初始值(TH0、TL0 赋值),启动定时器工作,此时定时器 0 产生了周期为 T 的脉冲。再使用占空比控制变量 cycle 控制占空比,改变 cycle 就改变了高低电平的时间从而改变 LED 灯的亮度,当占空比为 51%~100%时为强光,当占

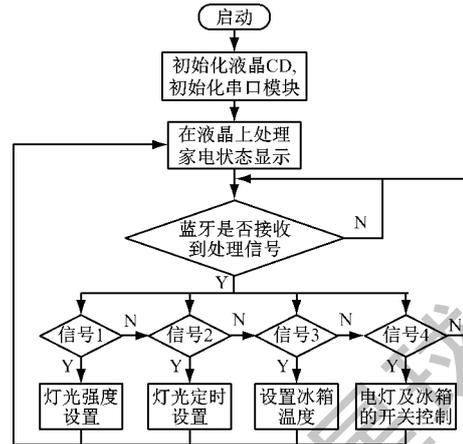


图 9 系统流程图

空比为 2%~50%时为阅读,其它为弱光。该系统共有三个 LED 灯,它们的亮灭情况分为 4 种,只有 LED1 亮、只有 LED2 亮、只有 LED3 亮、全亮、全灭。

3.2 冰箱温度控制模块

此部分使用蓝牙串口助手将安卓手机上设置的温度传输到单片机的 LCD1602 液晶显示屏上,数据的传输方式是通过蓝牙,只有手机蓝牙串口助手与设备之间保证正常连接,就可以将手机蓝牙串口助手上设置的冰箱温度传到设备上。通过手机蓝牙串口助手软件可以控制冰箱的温度以及开关,可设置冰箱的温度范围为:最高温度为 5 度,最低温度为零下 10 度。将设置的冰箱温度最终在 LCD1602 液晶显示屏上显示。

4 系统的实现与测试

4.1 系统功能的实现

系统上电后,蓝牙串口助手的初始化界面,点击搜索设备即可搜索出要连接的设备,选中想要连接的设备名,就可以直接连接,点击断开连接就与目前连接的设备断开,断开后就不能继续通信。点击退出就可以退出蓝牙串口助手手机 APP。手机 APP 初始化界面,如图 10 所示:



图 10 手机 APP 初始化界面

当点击搜索设备后,就会在设备显示区域中出现附近有打开蓝牙的设备,选择想要连接的设备名,可直接通过点击连接,连接成功后就会显示已连接的字样后跟连接的设备名,手机蓝牙串口助手成功连接设备,如图 11 所示。

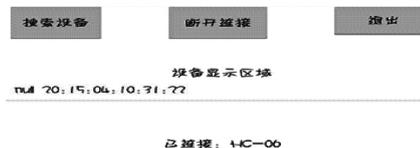


图 11 成功连接设备

该系统是通过蓝牙模块在蓝牙串口助手与手机之间进行数据传输,只有成功连接蓝牙模块方可进行通信,在没有成功连接蓝牙的时候,设备中的红色指示灯会一直闪烁,成功连接蓝牙后指示灯将常亮,设备与手机蓝牙串口助手连接成功效果图,如图 12 所示。



图 12 蓝牙连接成功图

成功连接设备后就可以对灯光和冰箱进行操作了,首先测试对灯光的控制,该系统中模拟的是对三盏灯进行操作,可以分别控制三盏灯的亮度,在手机蓝牙串口助手上设置的灯光强度通过蓝牙模块通信,可以在 LCD1602 液晶显示屏上显示当前设置的灯光强度。显示灯光强度图,如图 13 所示。

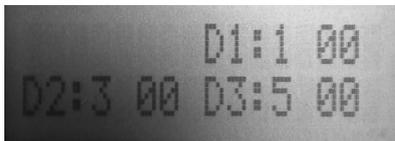


图 13 显示灯光强度图

图 13 是在 LCD1602 液晶显示屏上显示灯光强度,该系统中有三盏灯,可以分别为 3 盏灯设置灯光强度,设置的灯光强度值分别为 1、3、5。

对电灯还可以进行定时操作,三盏灯都有此功能,只测试了一盏灯的效果,设置定时后 LCD1602 显示屏的显示效果,如图 14 所示。

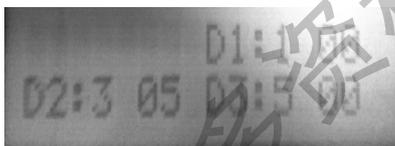


图 14 电灯定时图

设置的时长是 5 秒,到达五秒后,电灯自动熄灭,如图 15 所示。



图 15 设备效果图

当到达设置的时间后,电灯就会熄灭,设备效果,如图 15 所示。

下面是对冰箱温度进行测试,冰箱的温度设置是在蓝牙串口助手上设置的,将设置好的冰箱温度通过蓝牙模块传给设备,设备会通过 LCD1602 液晶显示屏将蓝牙串口助手设置的冰箱温度温度显示出来,为冰箱设置的温度为零下 6 度,冰箱温度显示效果,如图 16 所示。

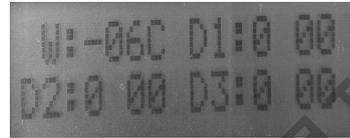


图 16 冰箱温度显示效果图

5 总结

基于安卓的灯光与冰箱的控制系统,可实现对灯光亮度的调节,且可设置定时功能,也可以对冰箱实现温度的控制,无论在家里的哪个地方都可以轻松控制电灯、冰箱,适用性很强。使用 Android 做为开发基底,通过与 APP 应用程序的整合,用手机控制家里部分设备,进而代替以前用的遥控器,更加方便智能的控制家里设备。

参考文献

- [1] 郝竹银. 基于无线传感器网络的智能家居系统设计[D]. 合肥:安徽理工大学, 2017.
- [2] 李宗. 智能家居中灯光控制系统的设计[D]. 上海:上海交通大学, 2008.
- [3] 李春雨,孙宪坤,陈涛. 智能家居的灯光实时监控系统设计[J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2015(9): 77-79.
- [4] 董萍. 基于 Android 的智能家居控制系统的设计与实现[J]. 河北北方学院学报(自然科学版), 2017(7): 19-23.
- [5] 王云亮,师庆琪. 基于 BP 神经网络的智能灯光控制系统的设计[J]. 计算机测量与控制, 2016(2): 91-93.
- [6] 刘敏,谭守标,陈军宁. 基于 Android 平台和 Zigbee 技术新型智能家居系统[J]. 计算机系统应用, 2012(12): 133-136.
- [7] 夏长凤. 基于 KNX 总线智能家居控制系统的设计[J]. 电气自动化, 2016(1): 87-90.
- [8] 阮文韬,张志任,晓娜. 基于 STC89C52 的智能家居系统设计[J]. 信息系统工程, 2016(2): 129-130.

(收稿日期: 2017. 12. 20)