

基于 SIM900B 家用电器远程监控系统的研究 *

李美莲

(安徽三联学院 信息通信技术系, 安徽 合肥 230601)

摘要: 设计了一种通过手机短信来远程控制家用电器的系统, 采用嵌入式 LPC1114 为系统的中央控制器, 通过 GSM 网络和无线通信模块 SIM900B 实现对家电设备的远程监控。对家用电器设备的数据传输采用短距离无线传输模块 CC1101, 以减少布线的烦恼。

关键词: LPC1114; SIM900B; CC1101; 家用电器

中图分类号: TN92

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2013)24-0031-03

Research of remote monitoring system in household appliances based on SIM900B

Li Meilian

(Department of Information and Communication, Anhui Sanlian University, Hefei 230601, China)

Abstract: This paper designs the system to control the household appliances by the cellphone message. Choosing LPC1114 as CPU, the household appliances are remotely controlled by GSM network and SIM900B. Data transferring of the household electrical appliances is realized by using CC1101 to reduce wiring troubles.

Key words: LPC1114; SIM900B; CC1101; household appliances

随着社会的发展和人们生活水平的不断提高,越来越多的家用电器进入了寻常百姓的家庭生活,给大家带来了很多的方便和享受,但现在许多的电器的控制还不够智能化,不够人性化。传统的家用电器远程控制系统一般是通过电话与家中网络来控制家电,需要另加一台电脑并保持长期开机,浪费电能,而且一旦停电后再来电,不能自行启动,从而就不能实现远程控制。本文提出了利用手机短信对家用电器(如电饭煲、空调、天然气灶台等)的远程控制,采用锂电池供电,对家用电器不进行远程控制时,系统处于深度睡眠状态,非常省电,但一旦开始远程控制,系统马上进入工作状态。

1 设计思路

目前家用电器远程控制的实现方式主要有拨打家里固定电话和 PC 控制两种方式^[1]。拨打家里固定电话操作步骤较多、且占用电话资源;而 PC 控制家电需要一直连接网络,浪费了资源。现在 GSM 数字通信平台中的短消息平台具有通信成本低、抗干扰能力强、性能稳定、使用方便快捷等优点^[2]。如何通过短信来控制家用电器,是值得深入研究的问题,已成为人们的迫切需要。因此,本文提出了利用

GPRS 的短信功能来控制家用电器的开关从而进行远程控制的方法。

2 系统总体设计

根据设计思路,系统对家用电器状态的采集采用了开放式频率低于 1 GHz 的 RF 电路,对人体没有伤害,无线数据采集完全免费,对短距离通信稳定性高。数据经采集后发射给微处理器,由微处理器把信息传给 GPRS,再通过 GSM 网络传给用户手机,用户就会知道家里的电器情况;或者反过来用手机发消息通过 GSM 网络传给 GPRS,GPRS 把信息给微处理器,由微处理器控制家用电器的开关。系统结构框图如图 1 所示。

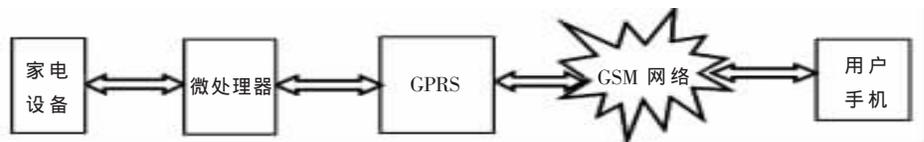


图 1 系统结构框图

3 硬件设计

3.1 微处理器

系统采用恩智浦公司推出的基于 Cortex-M0 内核的 LPC1114 处理器作为嵌入式系统的核心。LPC1114 是一个 32 位的低功耗单片机,供电电压低(1.8 V~3.6 V),《微型机与应用》2013 年第 32 卷第 24 期

* 基金项目:安徽三联学院自然科学基金项目(2011027)

内部自带 12 MHz 的 RC 振荡器,并且在 其上电(或复位)时默认使用片内的 RC 为主时钟源^[3]。不过内部 RC 振荡器的精度不高(一般为 1%),一般在要求较高时还是要使用外部晶振来运行。内部集成 8 KB 的片内 RAM 和 32 KB 的片内 Flash 程序存储器^[4]。其速度快(0.9 DMIPS/MHz)、低功耗、功能强大、价格低廉的特点充分满足了系统设计的要求。

3.2 GPRS 通信模块

为了实现用户能够用手机/电话远程控制家用电器的开关,利用了 GPRS 模块的短信及语音等功能。GPRS 是通用分组无线业务的简称,是在 GSM 基础上发展出来的一种新型的分组数据承载业务,具有实时在线、按量计费、高速传输、自如切换、快捷登录等优点^[5]。特别适用于间断的、突发性的或频繁的、少量的数据传输,也适用于偶尔的大数据量传输。这一特点正适合家用电器的远程控制。

GPRS 模块采用 SIMCOM 公司的 SIM900B 模块。该模块是属于 B2B 类型的四频 GSM/GPRS 模块,采用了非常强大的 AMR926EJ-S 单芯片处理器,可完全兼容于 SIM300/340 和 SIM340E。其性能稳定,外观小巧,性价比高,工作频率为 850/900/1 800/1 900 MHz,可以低功耗实现语音、SMS、数据和传真信息的传输^[6]。SIM900B 的电路连接如图 2 所示。

3.3 无线传输模块

家用电器开关的数据信息采用的是基于 TI 公司 CC1101 的无线传输电路。这是一款低于 1 GHz 高性能射频收发器,功耗极低,工作电压为 1.9 V~3.6 V,在待机模式下电流仅为 200 nA,工作时的电流也只有 10 mA 左右,另外还具有卓越的数据包处理能力、通信质量优、稳定性好等特性^[7]。在发送时,只需简单设置寄存器,然后按照前导码、同步字、FIFO 数据长度、地址(如果接收端开启了地址过滤)以及 FIFO 数据的先后顺序进行发送即可;接收时,器件会自动侦测前导码、同步字、地址信息。在家用电器的远程控制中可让系统一直处于接收状态,只有出现意外的情况(如温度过高、天然气泄漏、烟雾浓度高等)时,利用中断来执行发送指令。

3.4 温度采集及烟雾浓度监测模块

温度采集采用的是 DALLAS (达拉斯)公司生产的 DS18B20。其体积小,硬件简单,抗干扰性强,精度能达到 ±0.025℃,但软件稍复杂^[8],不过对家用电器的温度采集、处理和分析还是很容易实现的。

对烟雾浓度的检测采用的是 MQ2 气体传感器,可以用于家庭和工厂的气体泄漏监测装置。其对环境液化气、丁烷、丙烷、甲烷、酒精、烟雾等较敏感,在没有这些气体影响或者气体浓度未超过设定阈值时,数字接口输

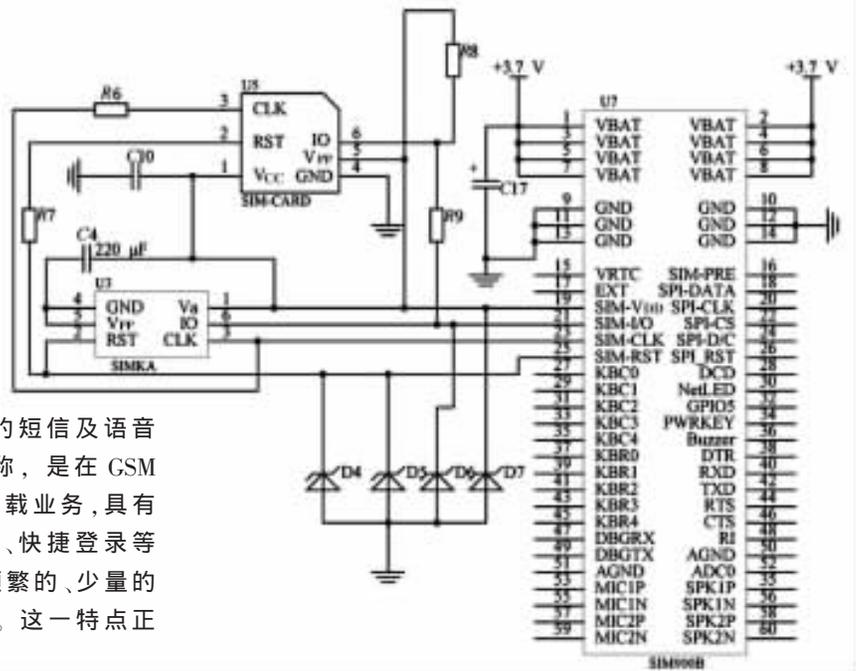


图 2 SIM900B 电路图

出高电平^[9],模拟接口输出电压基本为 0 V;当气体影响超过设定阈值时,数字接口输出低电平,模拟接口输出的电压会随着气体的影响逐渐增大。当浓度超标时,系统会发报警信息到设定好的手机上,这样就可对家中的烟雾、温度、天然气进行很好的监测,以防止意外的发生。系统的硬件电路图如图 3 所示。

4 软件设计

根据系统的设计要求,软件设计主要包括中央控制器和无线数据采集两部分。无线数据传输主要完成家用电器数据的采集和传输;中央控制器主要把无线传输的数据通过 SIM900B 发送到手机或把手机发过来的数据传给 CC1101,以达到对家用电器的控制。

4.1 中央控制器

主控芯片选用国内使用非常广泛的 MDK-ARM 做为 LPC1114 的开发工具,MDK-ARM 的界面与 keil 的界面差不多,使用起来非常方便。系统的软件控制框图如图 4 所示。

用户在远程手持设备发送指令,由 LPC1114 读取并判断信息,通过 CC1101 发送控制指令并接收反馈信息。

4.2 无线数据采集

无线数据采集模块 CC1101 采用 TI 提供的 SmartRF Studio 软件进行配置。这个软件是由 Chipcon 公司提供的,可以对 CC1101 寄存器的配置进行设置,还能对 RF 参数进行仿真,操作简单,使用方便。

以 LPC1114 为主控芯片,以 SIM900B 为 GPRS 模块,以 CC1101 为家用电器无线数据采集模块,设计了一种以短信来远程控制家用电器的系统。该系统成本低,易安装,稳定性强,使用方便,安全可靠,易于推广。

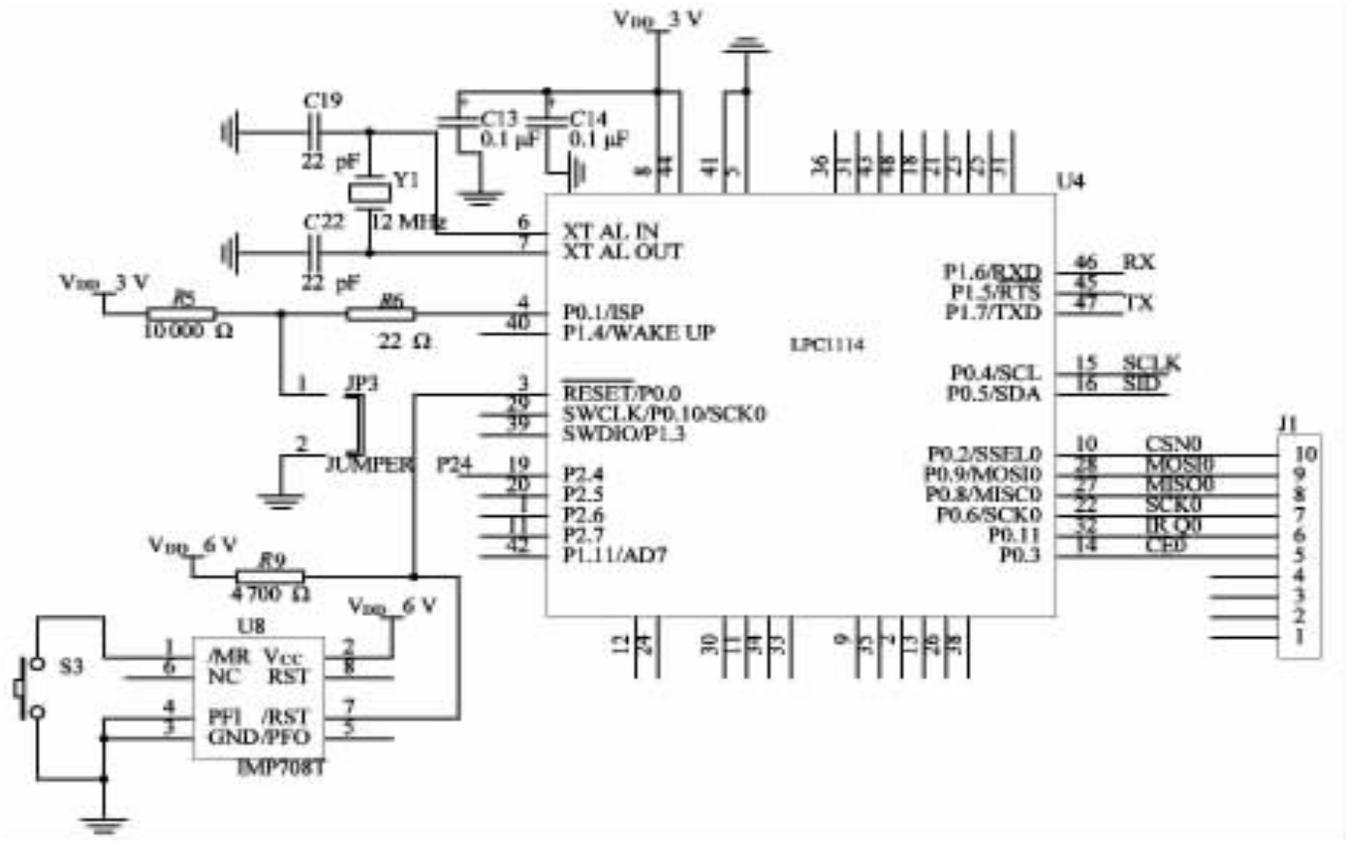


图3 硬件电路图

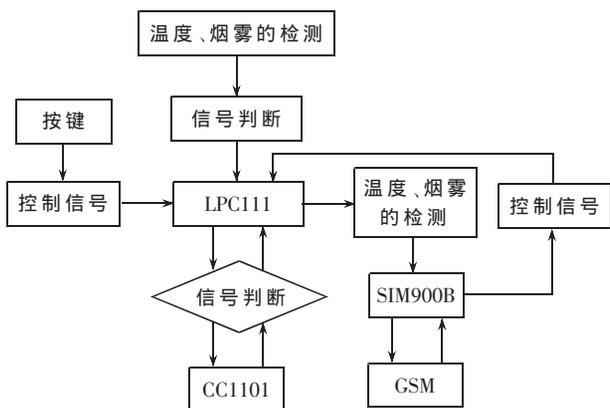


图4 系统软件控制框图

参考文献

[1] 陈方. 基于凌阳 SPCE061A 的远程家电控制系统[J]. 机电工程, 2010, 27(4): 79-81, 89.
 [2] 张云佐, 闫洪波. 短消息收发系统的设计与应用[C]. Proceedings of International Conference of China Communication and Information Technology (ICCCIT2010), 2010.
 [3] 夏澎, 郝卫东. 基于嵌入式的智能家居监控系统设计[J]. 微型机与应用, 2010, 29(10): 91-94.
 [4] 许浩, 张仁杰, 何嘉璟, 等. 基于 GPRS 的远程智能家居控制系统设计[J]. 仪器仪表学报, 2007, 29(4): 710-712.

[5] 周礼坤, 杨昌明, 曹小山. GPRS 作为无线传输媒介的几种组网方式的分析与比较[J]. 电子世界, 2013(16): 155-156.
 [6] 袁宏伟, 张淑芳. 基于无线模块的移动终端的研究[C]. 中国航海学会通信导航专业委员会 2005 年学术年会论文集, 2005: 174-177.
 [7] 花铁森. 智能家居系统核心技术探讨[J]. 智能建筑电气技术, 2009, 3(1): 92-98.
 [8] 李杰, 何为, 汪金刚. 远程监控无线集中器的一种实现方法[C]. 电工理论与新技术学术年会论文集, 2005: 243-244.
 [9] SARMAH A, GAIROLA A, KHURANA R, et al. Mobile controlled smart PLC[C]. Proceedings of International Conference on Circuits, System and Simulation (ICSS 2011), 2011, 7: 268-276.

(收稿日期: 2013-09-24)

作者简介:

李美莲, 女, 1979 年生, 硕士, 讲师, 主要研究方向: 嵌入式系统设计与开发, 无线传感器网络。