

DOI: 10.15923/j.cnki.cn22-1382/t.2017.6.05

基于 ARM Cortex-M0 无线控制器

郭昕刚, 胡 朗*

(长春工业大学 计算机科学与工程学院, 吉林 长春 130012)

摘 要: 选用 M0516 作为硬件控制芯片, 通过对手机终端发出控制指令, MCU 接收控制指令, 实现了手机终端与控制模块之间的数据传输, 完成了手机远程对继电器的控制。实验结果表明, 当继电器能够正确执行手机所发出的断开、闭合指令时, 手机能与无线通信模块相连接。通过大面积组网, 可实现控制模块实体化。

关键词: 嵌入式系统; WiFi; M0516; 继电器控制

中图分类号: TP 273.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-1374(2017)06-0544-06

A wireless controller based on ARM Cortex-M0

GUO Xingang, HU Lang*

(School of Computer Science & Engineering, Changchun University of Technology, Changchun 130012, China)

Abstract: M0516 is used as hardware control module. MCU receives instructions sent through mobile client to realize data transmission between mobile and remote relay control. Experiment results indicate that mobile client can communicate with WiFi module if the relay can be switched on or off. The control module can be put into market when network is established.

Key words: embedded system; WiFi; M0516; relay control.

0 引 言

近年来,随着传统有线网络搭建成本过高以及使用局限性问题,使得无线技术及其设备得到了快速地发展。无线网络及传感器技术已经成为人类日常生活中必不可少的一部分^[1-2]。无线通信设备内部结构的复杂程度取决于它们要完成的功能,在家庭生活中,低成本、单一功能的微控制

器应用更加广泛^[3]。本设计基于 ARM Cortex-M0 无线控制器,采用廉价的 M0516 芯片为系统核心控制器,通过 WiFi 模块和手机终端之间的数据传输,核心控制器接收手机终端发出指令,完成对继电器控制^[4]。

1 系统的总体设计

系统的总体设计思路是以 M0516 作为硬件

收稿日期: 2017-09-26

基金项目: 吉林省重点科技攻关项目(20150204020SF)

作者简介: 郭昕刚(1979—),男,汉族,吉林长春人,长春工业大学副教授,硕士,主要从事嵌入式系统设计方向研究, E-mail: guoxingang@ccut.edu.cn. * 通讯作者: 胡 朗(1995—),男,汉族,河南信阳人,长春工业大学硕士研究生,主要从事嵌入式系统设计方向研究, E-mail: 1377838230@qq.com.

系统的控制核心,通过接收手机客户端发出的指令控制继电器的动作。这里使用了 RAK-410

WiFi 集成模块接收手机发出的指令,其系统结构如图 1 所示。

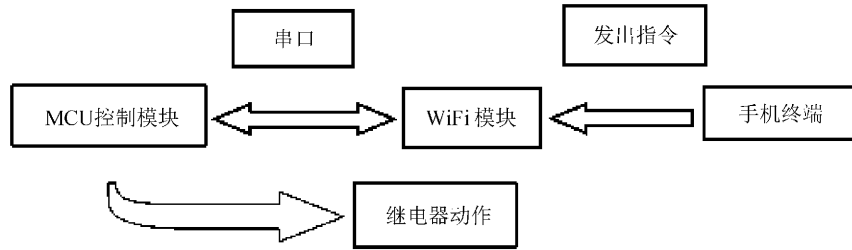


图 1 无线控制器系统结构图

2 系统硬件设计

2.1 WiFi 通信模块的设计

WiFi 通信模块作为 MCU 模块和手机终端的连接点,在本设计中具有重要的作用。系统的无线模块采用 RAK-410 集成 WiFi 模块,它具有如下主要特征:

1)支持 URAT、SPI 模式,内部具有 TCP/IP 协议栈;

2)支持 IEEE 802.11b/g/n 无线协议,并且封装体积小,使用方便;

3)具有带数据流的通信模式及支持 AT 命令,最大波特率为 9 600 bps;

4)具有三种电源工作模式,0.5 μ A 的最低功耗,使用板载陶瓷天线;

5)支持 OPEN、WEP、WPA/WPA2-PSK 加密方式以及 Station 模式和 Ad-HOC 模式^[5-6]。

无线通信模块电路如图 2 所示。

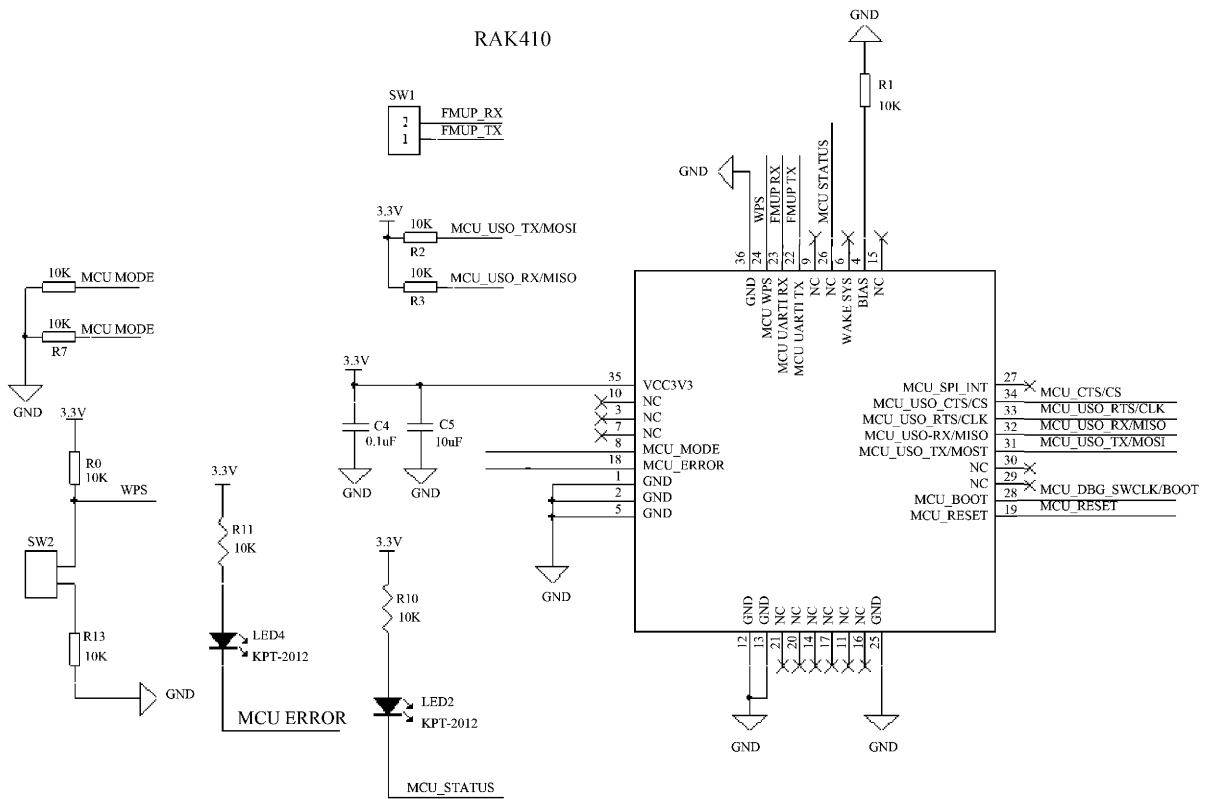


图 2 无线通信模块原理图

RAK-410 的外围电路其实很简单,只要处理好 3.3 V 的电源和接地就能使用了,其中 MCU_

USO_CTS、MCU_USO_RTS、MCU_USO_RX、MCU_USO_TX 等管脚输出到无线模块接口,然

后与 MCU 的定义管脚连接。上电时,只要完成模块的配置,比如扫描无线网络、输入密码、连接网络、建立 TCP/TP 连接、发送数据等,无线通信模块就可以进行工作。

2.2 系统主控制器及其外围硬件电路

电路板的核⼼部分是控制模块,控制模块完

成接收手机指令及对继电器的控制等功能。其硬件电路主要是由 M0516 及其外围电路构成。它是基于 NUVOTON 公司,以 ARM Cortex-M0 为内核的 32 位微控制器,具有丰富的通信接口、强大的处理能力、功耗低等特性^[7]。主控制器模块及其外围电路如图 3 所示。

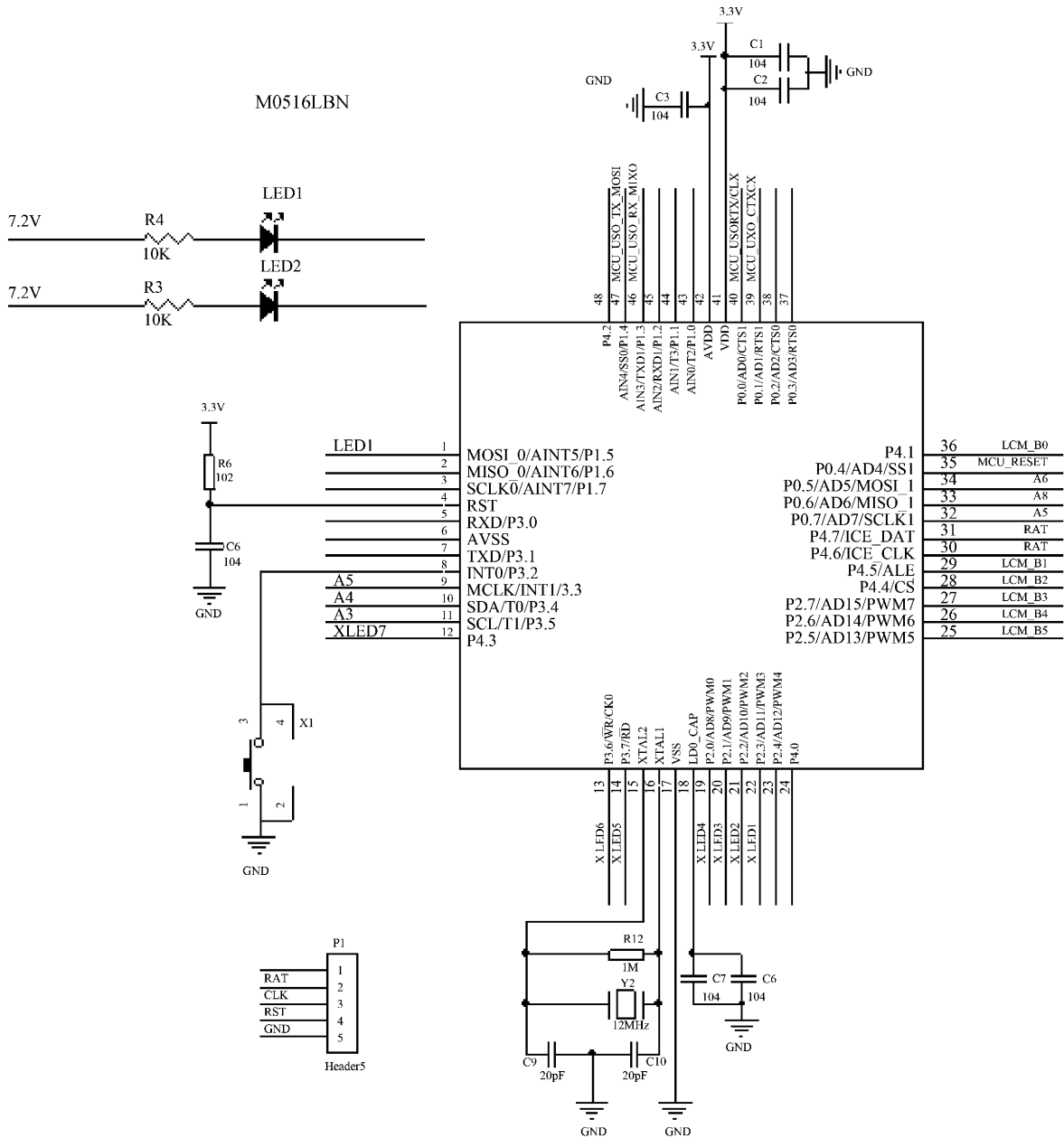


图 3 M0516 及其外围电路图

由图 3 可见,主控制电路主要是由 M0516 和下载口等一系列外围电路构成,MCU 通过 MCU_US0_CTS、MCU_US0_RTS、MCU_US0_RX、MCU_US0_TX 等管脚与无线通信模块连接进行

数据交换,主控制模块通过串口接收无线通信模块收到指令,然后控制继电器动作。执行机构应用电路如图 4 所示。

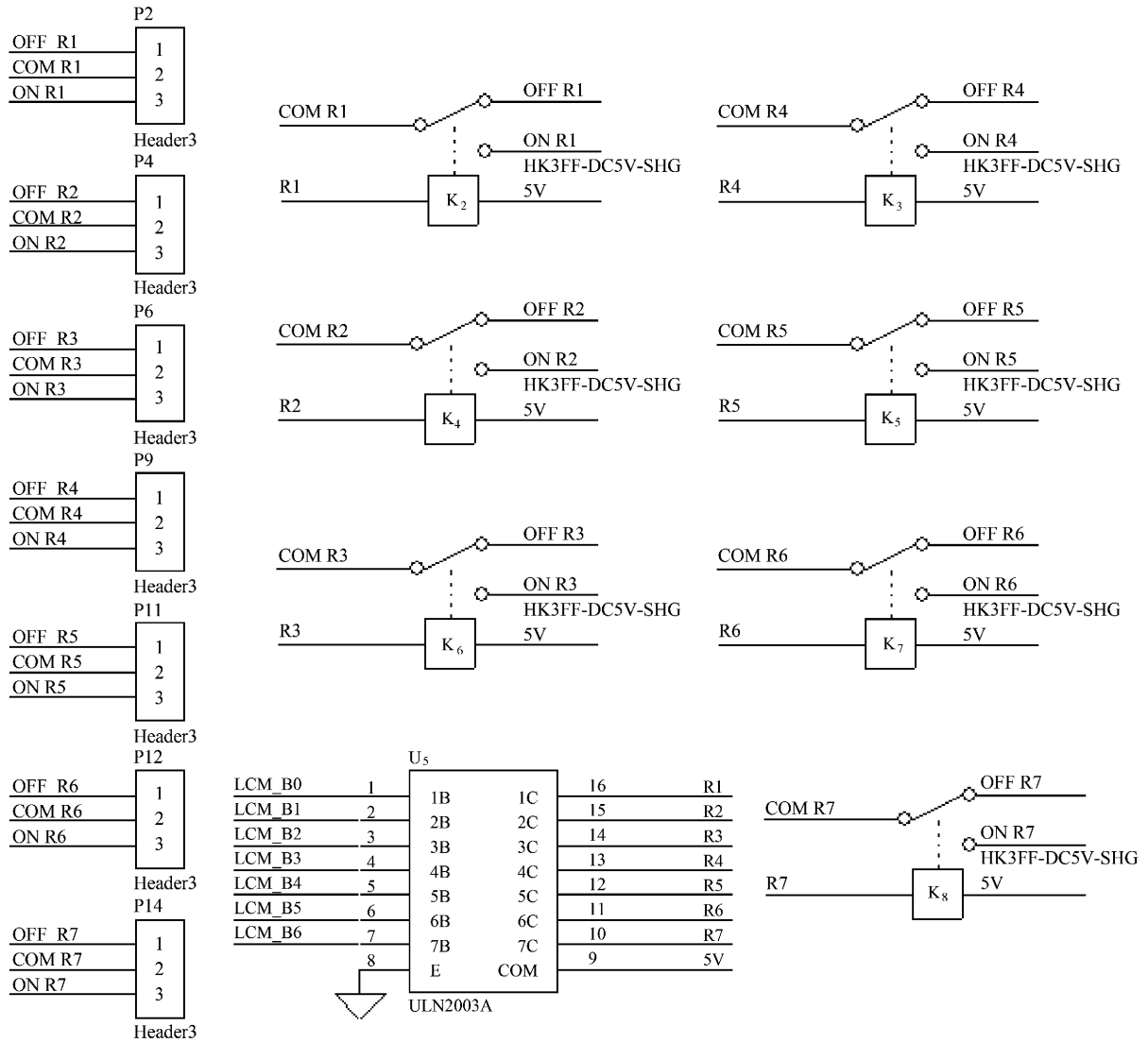


图 4 执行机构应用电路图

由图 4 电路可见,从微控制器产生的电流不能直接驱动继电器,于是接入了 ULN2003A 做增大电路处理,如此增大电流就能使继电器触点吸

合。ULN2003A 其实是采用 7 组达灵顿管组成,如图 5 所示。

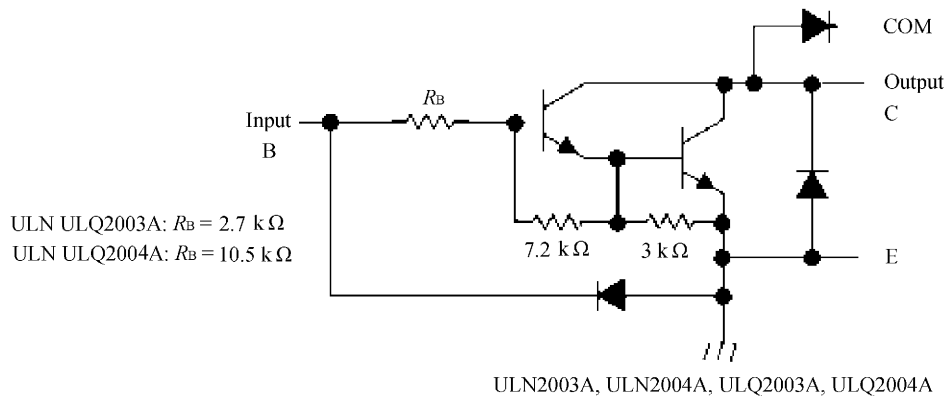


图 5 ULN2003A 内部达灵顿管电路图

从微控制器上产生的电流经过两组三极管的扩流处理,从而产生能够使继电器触点吸合的电流。

3 软件设计及实物调试

完善无线控制器功能,除了上述硬件模块的设计,软件系统的设计同等重要。该系统的软件以 C 语言编写且采用模块化编程方式,不仅便于程序的编写,而且对于程序的修改很有好处,大大提高了修改、调试的效率。系统的程序框图如图 6 所示。

经过上述理论研究,通过焊接电路板、各个系统模块的调试之后,经测试,当手机控制端发出控制指令后,控制板上终端控制器能立即接收到指令,并控制继电器动作,系统运行正常并达到要求,测试成功。系统实物图如图 7 所示。

4 WiFi 无线组网设计

无线组网的设计简便,对网络中的硬件要求并不是很高,区域内只要部署基站,无线装置便能够进行网络通信^[8]。因此,为本设计带来了更强的灵活性和移动性。基于 IEEE 802.11 协议的无线局域网主要包含以下几种实体原件,如图 8 所示。

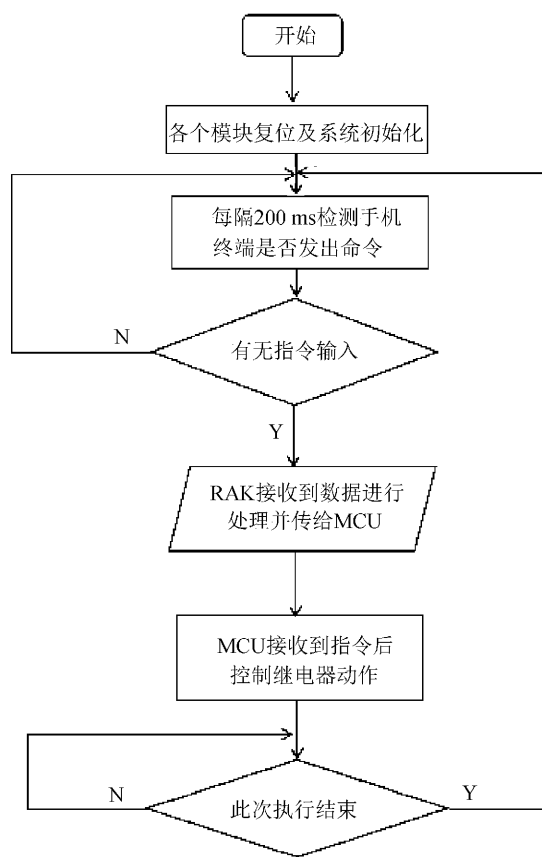


图 6 软件设计程序框图

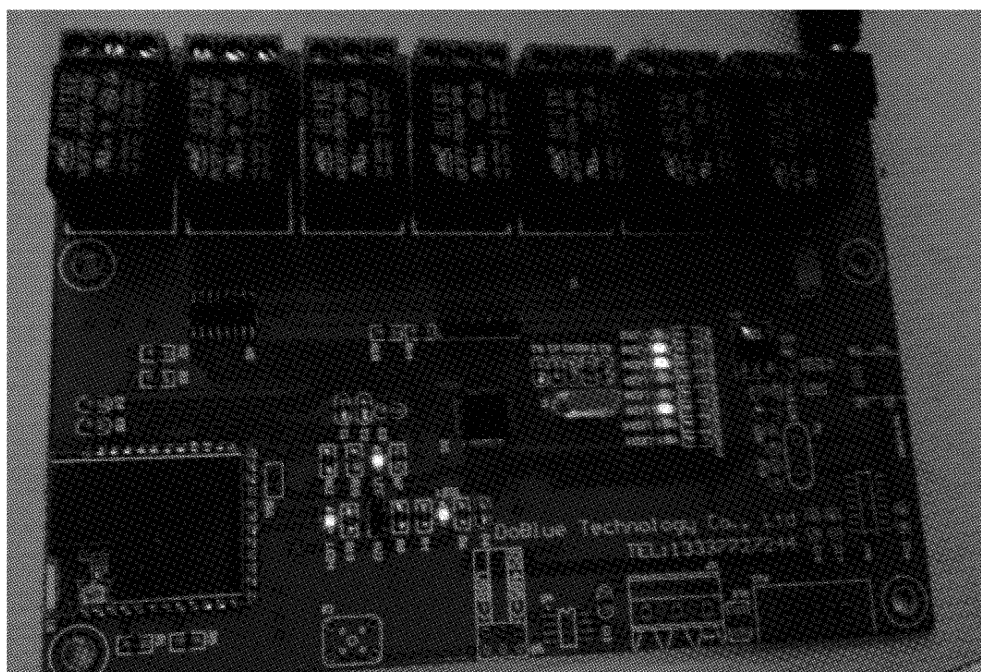


图 7 实物调试图

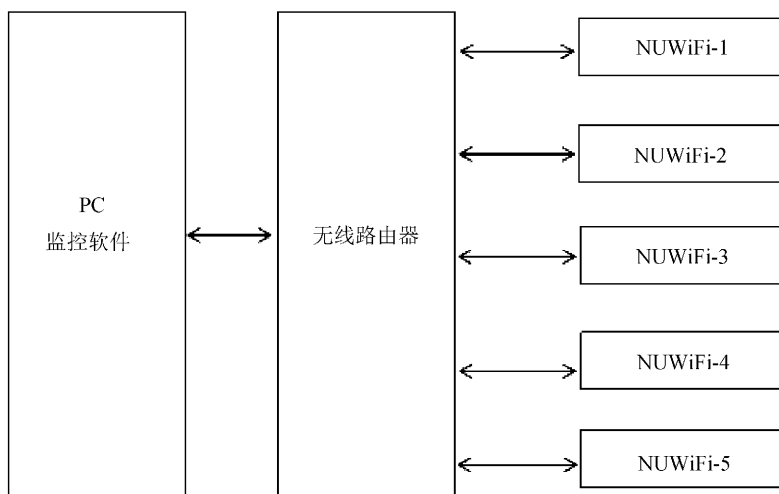


图 8 WiFi 组网原理图

图中主要包括:PC 机、无线路由器(基站)、传输介质以及终端的 WiFi 接收装置。

5 结 语

实现了一种基于 ARM Cotex-M0 的无线控制器设计,完成了硬件和软件调试,取得了预期的控制效果。该系统的硬件开发平台以 M0516 芯片为控制核心,利用其强大的控制能力,在接收到手机发出的指令后,分别完成对 7 个继电器动作控制。无线控制器解决了手机和无线通信模块之间的数据传输问题,并可以在一定距离内控制继电器动作,实现相应的应用功能。如果通过网络进行大面积的组网,配以上位机及 PC 端的软件,可实现控制模块实体化,为无线控制器及物联网的应用研究提供了一种实用方案。

参考文献:

[1] 詹宝容,庾锡昌.无线智能家居网络系统的设计[J].

无线通信技术,2010(4):41-44.

[2] 黄欣荣.基于 GSM 短信模块的家庭防盗报警系统的设计[J].中国新通信,2010(9):83-85.

[3] 杨利平,龚卫国,李伟红,等.基于网络技术的远程智能家居系统[J].仪器仪表学报,2004,25(4):308-311.

[4] 王雷,蓝箭,陈雪娟,等.基于 Android 平台的无线 WiFi 控制方法[J].微型电脑应用,2012,28(7):58-61.

[5] 王海民,王宏志.STM32 以太网控制系统[J].长春工业大学学报:自然科学版,2014,35(1):60-65.

[6] 陈娟,李元,李万国.基于 B/S 模式的嵌入式系统测试方法与实现[J].嵌入式技术,2016,42(2):50-52.

[7] 马东.基于嵌入式系统的农业温室监控系统设计[J].仪表技术,2017(8):29-30.

[8] 魏林,杨林,陈戈珩.基于 ARM Cortex-M3 内核的家庭安全系统[J].长春工业大学学报,2016,37(6):571-575.