

基于 AT89S52 的智能报警系统的设计与实现

马兆远¹, 王 勇², 马志峰¹

(1. 北京理工大学 信息与电子学院, 北京 100081;
2. 北京邮电大学 信息与通信工程学院, 北京 100876)

摘 要: 基于启东斯迈特 S51E 开发板, 设计开发了一套智能报警系统。该系统以 AT89S52 单片机为控制核心, 采用 SIEMENS3618 手机作为 GSM 模块发送报警信息。单片机通过串口连接 GSM 模块, 串口波特率为 19.2k。单片机成功地与 GSM 模块进行了通信, 并能够通过 GSM 模块以及 GSM 网络向指定手机号码发送报警短信。其设计思想和工作原理可应用于工作环境差的少人或无人值守岗位的智能化管理, 提高报警的实时性并降低管理成本。

关键词: 单片机; 报警; 串口通信; 短信

中图分类号: TN91

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2009)12-0181-04

Design and Implementation of a Household Alarming System Based on AT89S52

MA Zhao-yuan¹, WANG Yong², MA Zhi-feng¹

(1. School of Information and Electronics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China;

2. School of Information and Telecommunication Engineering, Beijing University of Posts
and Telecommunication, Beijing 100876, China)

Abstract: Describe a household alarming system based on S51E module, using MCU AT89S52 as the core unit. SIEMENS3618 mobile phone is used as the GSM module to send alarm messages to the GSM network. The MCU communicates with the GSM module through a RS232 serial port, with baud rate setting to 19.2k. In experiments the MCU communicated with the mobile phone successfully, sending the alarm message to the other specified mobile phone number through the GSM network. It is believed that such systems can be of much help in the intelligent management of unmanned posts where the environments of work are often tough, shortening alarming time and reducing management cost.

Key words: MCU; alarming; serial communication; short message

0 引 言

作者在 ATMEL 公司的 AT89S52 单片机、启东斯迈特 S51E 学习开发板的基础上设计开发了一套无人值守或少人值守的智能报警系统。在发生异常情况时该系统立即发出信号, 可降低损失。系统以红外传感器、热释电传感器、温度传感器等作为输入, 在无人值守或少人值守的工作岗位上对异常的情况或有人触发急救按钮时进行报警, 触发门磁开关或红外防线时向指定手机发送短信。为使短信能发送到指定手机上, 责任人还可用键盘设置接收报警短信的手机的号码。

此应答系统以一块 AT89S52 单片机为核心, 由它进行数据的采集、处理和输出。AT89S52 是 AT89 系列中的高档型系列, 片内包含 8kBFlash、256 位 RAM、32 个可编程 I/O、2 个外部中断、3 个 16 位定时/计数器和一个全双工串行接口, 它完全可以快速处理多个传感器^[1,2]。

研究中, 作者以 S51E 学习开发板上的按键开关模拟经过处理后的各项传感器信号以及对单片机进行遥控, 使其在“有人在岗”和“无人在岗”两种状态之间进行转换, LED 模拟声光报警或拍照。采用 SIEMENS3618 手机作为 GSM 模块与单片机进行应答, 系统组成结构见图 1。

S51E 学习开发板使用 ISP 在线可编程技术对单片机进行编程, 作者利用了开发板的 6 个 LED 数码

收稿日期: 2009-03-31; 修回日期: 2009-06-21

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(60632030)

作者简介: 马兆远(1989-), 男, 北京人, 研究方向为信息与通信工程; 王 勇, 博士, 研究方向为 4G 移动通信电路与系统。

管、6 个按键、8 个 LED 指示灯、一路蜂鸣器以及通过 MAX232 进行电平转换的 RS232 接口进行设计开发。开发板照片及按键定义见文献[3]。

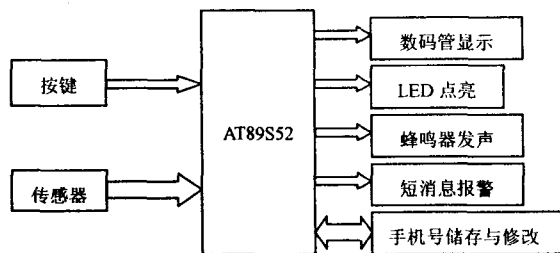


图 1 系统组成结构图

1 工作原理

整个系统主要分为三个状态：有人在岗状态、设定手机号状态和无人岗状态。有人在岗状态仅对温度传感器和急救按钮进行监视，当设定键按下时转入设定手机号状态，当模式转换装置触发时转入到无人岗状态。设定手机号状态用于输入指定人的手机号，使得短信能够发送到指定手机中。无人岗状态监视各个传感器状态，停止对设定键的监视，当模式转换装置再次触发时退出无人岗状态，转入有人在岗状态；当有传感器被触发时单片机进行处理，视频接通并发送信息。为了便于程序的开发、维护，整个程序被分为了 11 个模块并使用单片机 C 语言对其进行编程^[4,5]。程序由主程序、开机初始化模块、有人在岗状态模块、设置手机号模块、键盘模块、数码管显示模块、延时和定时器模块、无人岗状态模块、探测器检测模块、手机号处理模块、串口初始化和通信模块以及发送短信模块。系统功能模块框图见图 2。各模块功能见文献[3]。

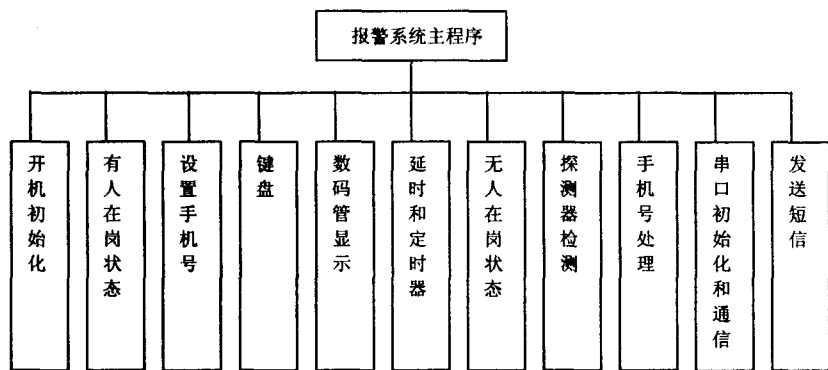


图 2 系统功能模块框图

1.1 设置手机号模块

该模块调用键盘模块、数码管显示模块、延时和定时模块设置责任人手机号，以便发送短信报警。其中延时和定时模块与键盘模块配合以达到键盘消抖的目的。设置时和设置后，数字均以全局数组形式储存在

单片机的 RAM 中，显示模块从数组中取数显示在数码管上，设置时就进行了存储。该模块工作流程见图 3。

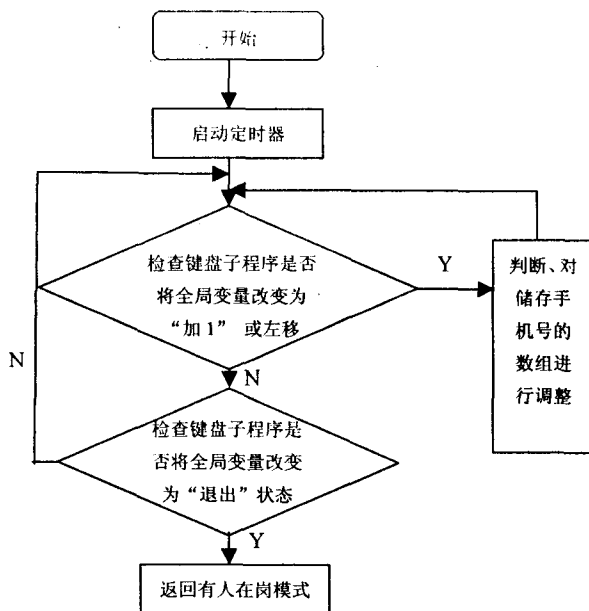


图 3 设定手机号模块工作流程图

1.2 发送短信模块

该模块通过调用串口初始化和通信模块与 GSM 模块进行应答，向 GSM 模块发送 AT 指令控制其发送短信。设计程序为：

```
void sendmessage(void)
{
    unsigned char Output;
    if (SendmessageSW == 1) //判断是否发送过短信,如果发送过,跳出子函数
    {
        return;
    };
    init_uart(); //串口初始化
    changeNo(); //手机号码转换
    SEND1:
        for (Label=0; Label<3; Label++)
            //发送“AT”,建立联系
        {
            Output = Send_1st[Label];
            uart_send(Output);
        }
        Delay3(); //忽略手机返回数据

    SEND2:
        for (Label=0; Label<10; Label++) //发送数据,选择短信模式
        {
            Output = Send_2nd[Label];
            uart_send(Output);
        }
    }
```

```

Delay3();Delay3();//忽略手机返回数据
SEND3:
    for (Label=0;Label<11;Label++)//发送数据,告知短信长度
    {
        Output = Send_3th[Label];
        uart_send(Output);
    }
    Delay3();//忽略手机返回数据
SEND4:
    for (Label = 0; Label < 30; Label ++ )//发送短信头部数据
    {
        Output = Send_4th[Label];
        uart_send(Output);
    }
    Label = 0;
/* **** */
    for (Label = 0; Label < 12; Label ++ )//发送被叫号码数据
    {
        Output = ASCII_No[Label];
        uart_send(Output);
    }
    Label = 0;
/* **** */
    for (Label = 0; Label < 42; Label ++ )//发送短信内容并结束通讯
    {
        Output = Send_5th[Label];
        uart_send(Output);
    }
    Label = 0;
exit_uart();

```

```

graph TD
    Start([开始]) --> Send_AT[发送“AT”指令]
    Send_AT --> Receive_Return[接收GSM模块返回数据]
    Receive_Return --> Decision{返回数据中  
“OK”的}
    Decision -- 是 --> Send_CMSS[发送“AT+CMSS”命令，  
选择PD参数]
    Send_CMSS --> Receive_Return2[接收GSM模块返回数据]
    
```

该模块工作流程图见图 4。

2 系统与 GSM 模块的连接

该应答系统的核心即为系统与 GSM 模块的连接,作者采用了 SIEMENS3618 手机作为 GSM 模块,系统采用 11.059200MHz 晶振,波特率设置为 19.2k^[6-8]。依照 GSM 规范,设备可通过串口发送 AT 指令集对 GSM 模块进行控制。因为此系统仅涉及发送短信,故只需发送 AT 与 GSM 模块建立连接,在 GSM 模块回复 OK 后,发送 AT+CMGF=0 以选择 PDU 模

式,收到 OK 后再发送 AT + CMGS = 31,告知模块短信长度,等待其回复“>”后发送短信内容。由于在通信过程中均使用 ASCII 码进行数据交换,因此必须把所设置的 11 位手机号转换为 12 位 ASCII 码。在研究了现有资料并进行了多次实验后,单片机成功地与手机进行了通信,并能够通过 GSM 模块以及 GSM 网络向指定手机号码发送报警短信。

系统发送 AT 指令与 GSM 模块建立连接流程见表 1。

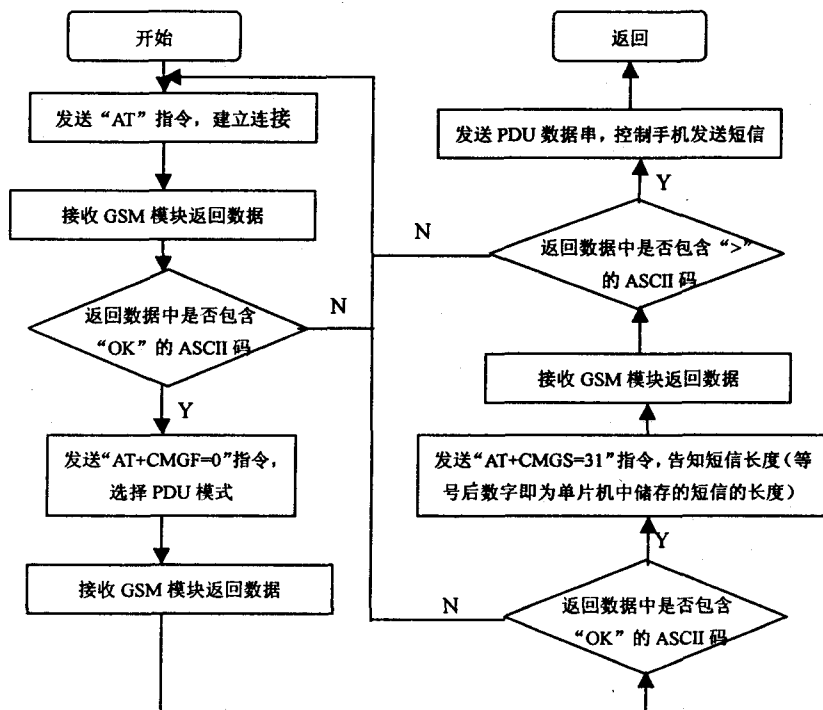


图 4 发送短信模块工作流程图

3 结束语

通过对需求进行分析和资料检索,研究,完成了系统的设计,编制了做为文中主体的设计文档或关键的程序流程图。完成了系统的全部工作编制程序,以及所有程序的调试。调试完成后,模拟系统按照设计正常工作,各模块均运行正常,模块间的转换正常,验证了文中设想的正确性和可行性。

若将此系统投入使用,在软件方面需对已有程序进一步修改、完善、优化,并对系统进行更加严格的连续测试。在硬件方面需为系统设计专用的 PCB 印刷电路板,配置用于设定手机号的按键、数码管、数据储存模块、通过串口连接的 GSM 模块、无线收发模块、急救按钮等。单片机可通过挂载 AT24C 系列 EEPROM 实现多个手机号码的储存。由于采用了 I²C 总线技术,只需 3 条线即可完成数据的写入与读取^[9,10],可为设置各种类型传感器节省出更多可用管脚。该系统的

表 1 系统发送 AT 指令与 GSM 模块建立连接流程

	ASCII 码内容	HEX 码内容	含义
发送	AT	41 54 0D	手机是否支持 AT 指令?
手机回复		41 54 0D 0D 0A 4F 4B 0D 0A	OK
发送	AT+CMGF=0	41 54 2B 43 4D 47 46 3D 30 0D	选择 PDU 模式发送短信
手机回复		41 54 2B 43 4D 47 46 3D 30 0D 0D 0A 4F 4B 0D 0A	OK
发送	AT+CMGS=31	41 54 2B 43 4D 47 53 3D 33 31 0D	告知短信长度
手机回复		41 54 2B 43 4D 47 53 3D 33 31 0D 0D 0A 3E 20	发送“>”表示可以开始接收信息
发送	0891683108100005F 011000D9168311532 5476F80008AA105BB 64E2D51FA73B05F02 5E3860C551B5	16 08 30 38 39 31 36 38 33 31 30 38 31 30 30 30 30 35 46 30 31 31 30 30 30 44 39 31 36 38 33 31 31 35 33 32 35 34 37 36 46 38 30 30 30 38 41 41 31 30 35 42 42 36 34 45 32 44 35 31 46 41 37 33 42 30 35 46 30 32 35 45 33 38 36 30 43 35 35 31 42 35 1A	发送短信内容(假设发知 13512345678,信息中心号为 +8613800100500,内容为“家中出现异常情况”)
手机回复		16 08 20 08 30 38 39 31 36 38 33 31 30 38 31 30 30 30 30 35 46 30 31 31 30 30 30 44 39 31 36 38 33 31 31 35 33 32 35 34 37 36 46 38 30 30 30 38 41 41 31 30 35 42 42 36 34 45 32 44 35 31 46 41 37 33 42 30 35 46 30 32 35 45 33 38 36 30 43 35 35 31 42 35 1A 0D 0A 2B 43 4D 47 53 3A 20 31 34 0D 0A 0D 0A 4F 4B 0D 0A	发送成功

设计思想和工作原理可以应用于工作环境差,只需少人值守或无人值守岗位上的自动控制系统和报警系统的设计和研发,还可根据实际需求裁减模块,降低系统运行成本。

参考文献:

[1] 孙育才,王荣兴,孙华芳. AT89S52 系列单片机及其应用[M]. 北京:清华大学出版社,2005.
[2] 李 鸿. 用单片机控制手机收发短信息[J]. 电子技术应用,2003(1):24-26.
[3] 马兆远. 一种基于 AT89S52 的家庭报警系统的设计与实现[C]//全国第六届嵌入式系统学术年会论文集. 西安:计算机技术与发展,2006,16(10):233-235.
[4] 李艳华,陈 明. 单片机控制 GSM 手机的技术及应用[J]. 单片机与嵌入式系统应用,2003(7):73-75.
[5] 赖麒文. 8051 单片机 C 语言开发环境实务与设计[M]. 北

京:科学出版社,2002.

[6] ATMEL Corp. 8-bit Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash AT8952[EB/OL]. 2005-06-05. <http://www.atmel.com>.
[7] ETSI. Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Use of Data Terminal Equipment - Data Circuit terminating; Equipment (DTE-DCE) interface for Short Message Service (SMS) and Cell Broadcast Service (CBS) (GSM 07.05 version 7.0.1 Release[S]. [s.l.]:ETSI,1999.
[8] WAN. PC 与手机通过串口发送接收短信息小结[EB/OL]. 2005-07-10. <http://0926.net/tmpimg/sms.htm>.
[9] 邢矫健. MCS-51 模拟 I²C 操作实战[J]. 电子世界,2005(11):26-28.
[10] ATMEL Corp. Interfacing 24CXX Serial EEPROMs AT89CX051 Microcontrollers[EB/OL]. 2005-06-05. <http://www.atmel.com>.

(上接第 180 页)

[4] 张艺超. 对.NET 平台核心服务的应用研究[J]. 广东工业大学学报,2007(9):65-68.
[5] 王 江,春 菊. 基于 RUP 的 C/S 和 B/S 混合模式构建学籍管理系统[J]. 现代企业教育,2007(6):84-86.
[6] 蔡思静,乐仁昌. 基于 C#.Net 的数据库管理系统开发[J]. 计算机技术与发展,2007,17(8):236-238.
[7] 童德利,田 娟,谢 琪. 基于 B/S 模式的构件式酒店管

理信息系统的设计与实现[J]. 计算机应用研究,2003(4):126-128.
[8] 徐晓霞. 基于.NET 的高校科研管理系统的实现[J]. 计算机技术与发展,2006,16(3):170-172.
[9] Luo ling, Bal Xiaoying. Web services Based Test Report Web Generation[J]. Tsinghua science and technology, 2005, 10(3):282-287.