

基于 GSM\GPRS 的远程安防监控管理系统^①

郭永彩 余 滢 高 潮 (重庆大学 光电工程学院 重庆 400030)

摘要: 介绍了基于移动 GSM\GPRS 网络的远程红外监控管理系统的总体设计方案。本系统采用 C8051F15 作为核心处理器,完成对无线红外、门磁、烟雾传感器的数据采集;通过嵌入 TCP\IP 协议的 GPRS 模块,完成与监控中心的数据通信和数据传输;安装基于 B/S 结构的集中监控中心的终端监控软件,完成上行的告警查询、下行远程控制等。最终实现远程实时监控功能。

关键词: 监控管理系统 单片机 GPRS

Remote Security Monitoring System Based on GSM\GPRS

GUO Yong-Cai, YU Ying, GAO Chao

(College of Opto-Electronic Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: This paper proposes the overall design of remote infrared monitoring and management system based on the Mobile-based GSM \ GPRS network. This system used C8051F15 as its core processor to complete the data acquisition of wireless infrared sensors, door sensors and smoke sensors. The data communication and data transmission of the monitoring center was achieved by the GPRS module of embedding TCP \ IP protocol. The terminal monitoring software based on B / S structure was installed to complete the upstream alarm information and down remote control. The remote real-time monitoring capability was realized eventually.

Keywords: monitoring and management system; MCU; GPRS

随着社会经济的发展和科学技术的进步,人们对办公场所的安全提出了更高的要求。特别对于企业而言,防火防盗更是必不可少的安全防范事件。针对传统的安防成本比较高、且实时性不强、集中管理控制困难、难以对安全隐患问题进行排查预警等情况^[1];现基于单片机技术和移动通信网络开发出一种实时、无线、便于管理、成本低廉的主动防护远程红外监控管理系统。

1 系统组成及功能

1.1 系统组成

整个系统主要由现场监控端、移动传输网络和监控中心三部分组成。现场监控端包括监控主机、传感器(包括红外传感器、烟雾传感器和门磁传感器)、摄像

头和 GPRS 通信模块。传输网络借由移动通信的 GSM\GPRS 网络,完成远程通信。监控中心由可靠的 DCN/DDN 专线、监控计算机以及手机、无线浏览器等组成,网上运行 TCP/IP 协议。

1.2 系统功能

以单片机为核心处理芯片的监控主机将采集到的传感器的输出数据,进行分析、检测和识别后,将告警信息本地存储并通过移动网络上,实时传送到监控中心;经过监控中心的应用服务器和数据库服务器上的程序处理和分析后,将告警短信和彩信发送到使用者的手机上,使用者可以通过 Internet 或者手机 WAP 上网就可直接浏览、查询监控对象的参数和状态。手机、计算机发出的有权限的控制命令通过 GSM\GPRS 和 Internet 传输到监控中心转发给监控

① 收稿时间:2009-04-23

主机执行。

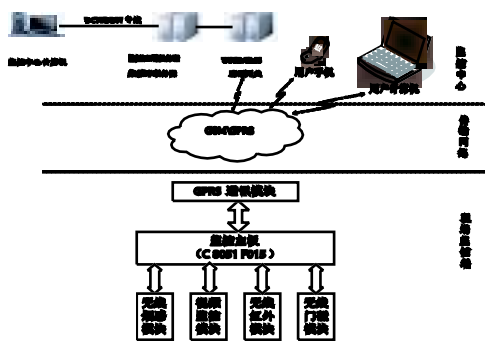


图1 系统工作原理图

2 现场监控端

2.1 硬件组成

现场监控端为独立监控子系统，主要硬件组成是监控主机(主控芯片为 F8051C015)、GPRS 通讯模块(西门子 MC35i)和无线传感器。它可以采集红外、门磁、烟感、视频抓拍等设备的状态及环境参数；采用 USSD、SMS、GPRS 结合 Internet 的传输方式将数据定期上传集中监控中心，实时上传告警信息；接收并实时处理网络用户或者手机用户通过集中监控中心下发的控制命令^[2]。

2.1.1 监控主机

监控主机通过 16 路 DI 口控制数字量采集单元，15 路 AD 口控制模拟量采集单元，UART0 口连接 GPRS 通讯模块，UART1 口连接掉电复位模块 AT89C2051；通过 RS232\RS485 连接 1-4 路的视频抓拍监控板，现场调试或者连接其他的接口单元；SMBUS 总线连接远程升级单元，1-4 路的开关电源接口板，连接 UPS 电源接口板，连接电机接口板，1-4 路的视频抓拍监控接口板。

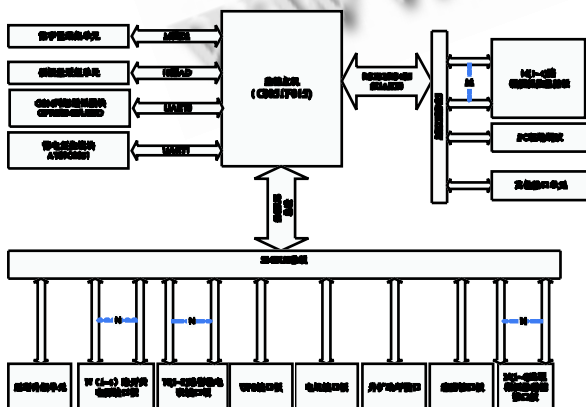


图2 硬件组成架构图

监控主机的核心部分是 C8051F015 单片机，它的 P34 与 MC35i 的 15 脚(IGT)相连接，用于开启 MC35i 模块；C8051F015 的 TXD\RXD 脚和 MC35i 的 TX0/RX0 相连，进行数据的输入输出；MC35i 模块通过 RS-232 接口各引脚输出的信号有 RXD、CTS、DSR、DCD、RING，输入的信号为 TXD、RTS、DTR。MC35i 的数据接口采用串行异步收发，符合 ITU2T RS-232 接口电路标准，工作在 CMOS 电平(2.65 V)。数据接口配置为 8 位数据位、1 位停止位、无校验位。C8051F015 片内集成了 2304 字节的内部数据存储器和 32K 字节的闪存，10 位的 ADC 模块和两个 12 位的 DAC 和两个模拟比较器，外部有丰富的 I/O 资源，内部有一个全双工 UART、SPI 总线和 I2C/SMBus，可实现和外部的通讯。它带有交叉开关模块，通过设置可以控制寄存器将片内的计数器/定时器、串行总线、硬件中断、ADC 转换启动输入、比较器输出以及微控制器内部的其他数字信号配置为出现在端口 I/O 引脚^[3]。这就允许用户根据自己的需求选择通用端口 I/O 组合，简化硬件电路上的设计，提高系统的可靠性，降低生产成本。

2.1.2 无线传感器和摄像头

无线传感器与监控主机的通信，采用的是 PT2262 芯片发射，PT2272 接收，数据通过 74LS245 芯片与 C8051F015 的 I/O 口进行连接。当出现异常情况时，相应的传感器发出触发信号，由无线发射模块通过无线方式将触发信号送到监控主机的无线接收模块，核对信息无误后，通过 RS232 串口将报警信息发送到监控主机^[4]。

无线传感器类型包括：门磁传感器、红外探测传感器和烟雾传感器。

无线门磁采用海曼的 MC-31，该传感器监测门的开关状态，发射特定的 315MHz 无线电波，将信号传输到监控主机后，经过放大、调制后为开关信号，单片机进行判断后决定要不要报警。该传感器动作距离 $\geq 16\text{mm}$ ，室内传输距离 20 米，开关耐压为 100VDC，负载电流 $\geq 0.5\text{A}$ 。无线红外探测传感器采用 GH-608，它报警输出 NC/NO 可选，LED ON/OFF 可选择；阻燃 ABS 外壳，全方位自动温度补偿；采用动态阈值调节技术和 SMT 工艺制造，抗 RFI、EMI 干扰；三级脉冲计数可调节，方便不同的环境安装。无线烟感采用的是 HM-602PC，它是可自动复位/断电

复位可选的红外光电传感器,采用微处理器控制,联网输出 NC / NO 可选且 LED 指示报警;采用 SMT 工艺和金属屏蔽罩,可抗电磁和射频干扰,稳定性强。

摄像头:(VG-P501)采用的是 RS232 接口串行通讯,与单片机的 SUART1 相连,直接触发摄像头的抓拍。抓拍有两种方式:一当门磁、红外和烟感任何一个传感器报警之后,将报警信息和摄像头相连,触发摄像头自动抓拍,并将图片发送到集中监控中心,用户可以通过网页或者手机 WAP 上网来查询图片;二集中监控中心直接下发抓拍的控制命令后,摄像头拍抓后将图片上传。

2.1.3 GPRS 模块

该系统的 GPRS 通讯模块采用了西门子公司的 MC35i 模块,并将其嵌入 TCP\IP 协议,使模块和集中监控中心连接。MC35i 启动电路由开漏三极管和上电复位电路组成,与单片机 34 脚相连。模块上电 10ms 后(电池电压须大于 3V),为使之正常工作,必须在 15 脚加时长至少为 100ms 的低电平信号,且该信号下降沿时间小于 1ms。启动后,15 脚的信号应保持高电平。

MC35i 为 EGSM900 和 GSM1800 双频 GPRS 模块,支持数据、语音、短消息和传真业务;电源采用 3.3 ~ 4.8 V 的单一电源,可采用单片机的 3.3 V 电源,通过 RS-232 双向总线直接与单片机的 UART0 相连,利用 AT 命令进行数据和命令的传输。GPRS 数据接收速率最高可达 85.6kbps,发送速率可达 21.4 kbps^[5]。

2.2 软件设计

当监控主机上电以后,主机进行初始化,同时通过 AT 指令对 MC35i 进行初始化。初始化完成后,主机采用循环的方式采集传感器的数据,并对数据进行判断。

GPRS 模块初始化:单片机发送 AT 指令设置和控制 GPRS 的主要设置有以下:设置波特率为 4800b/s,指令: AT+IPR=4800,默认的通信速度为 9600b/s;设置网关为移动梦网,指令: AT+CGDCONT=1, "IP", "CMNET";设置移动终端的类别为 B 类,指令: AT+CGCLASS="B",同时监控多种业务,但只能运行一种业务,即在同一时间只能使用 GPRS 上网,或者使用 GSM 的语音通信;激活 GPRS 功能,指令: AT+CGACT=1,1^[6]。

短信的收发:利用主机中断服务程序判断是收取还是发送消息,短消息采用 PDU 编码,实现方式也采用 AT 指令。收取步骤:分析短消息内容,得出指令后,执行控制操作,再封装返回的短消息。发送步骤:调用预存的短信指令,控制 GPRS 模块给指定号码发送短消息,发送失败则重复操作,直至成功。

彩信的发送:摄像头采集 GPRS 模块建立 WAP 连接 GPRS,用标准 WAP 无线会话协议进行编码后的消息作为一个 WSP POST 内容发送出去。WAP 网关用 HTTP 协议将内容传送给 MMSC 的中继器,中继器再传至 MMSC 的服务器。服务器将信息的内容将转换成 MIME 的格式后数据存储、数据分析、路由寻址,得到用户终端信息,同时通过同一个 WAP 连接对发起方做出响应^[7]。

终端的软件流程如图 3 所示。

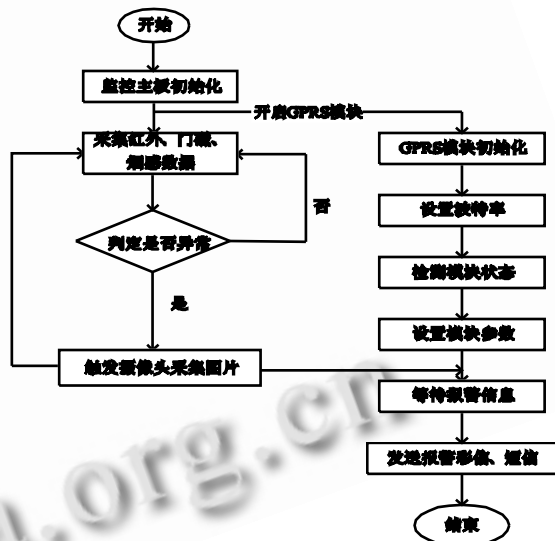


图 3 系统软件流程图

3 集中监控中心

3.1 功能介绍和组成

集中监控中心通过 GPRS 网络和远程监控主机进行连接,对监控主机实时上传的各种信息和数据进行分析检测处理,把过滤后的有效信息传送给监控中心的服务器。服务器将接收的数据进行处理,通过文字、图形、声音等各种人机接口方式显示监控对象的状态和告警信息,并对数据进行存储生成报表和对告警信息进行统计分析。使用者通过计算机 Internet 或者手机 WAP 上网登陆客户端,根据权限进行各种数据的查询和管理;并且可发送控制命令,由监控中心通过 GSM\GPRS 网络转发给监控主机执行^[8]。

集中监控中心有两台服务器：监控应用服务器和数据库服务器。监控应用服务器装有监控中心的软件，并采用 ASP. Net 的开发出 Web 页面，通过安装微软的 IIS 来搭建 Web 信息发布系统。数据库服务器安装 Windows 2000 Server 操作系统，并安装 SQL Server 2000 数据库管理软件和数据分析处理软件。两台服务器采用网络地址转换(NAT)技术^[9]，是对外网的 IP 只有一个。

监控中心软件采用 Socket 连接方式完成监控终端和监控中心的通信，根据预设好的通信协议接收和发送数据。基于该系统时效性强，监控地点分散，系统结构采取的是 B/S 结构，在 Web 浏览器上直接浏览 Web 服务器进行工作。

3.2 软件实现

集中监控中心的软件采用模块化设计，是采用 Visual C++语言和 SQL Server 进行开发，软件系统主要分为以下三个部分：系统管理，终端管理，查询统计。

(1) 系统管理包括：用户管理、权限管理、个人资料管理、修改登陆密码四个模块。

用户管理：提供给用户一个可登陆、监视、管理的软件应用平台；权限管理：设定权限给不同级别的用户；个人资料管理：修改管理者的姓名，手机号码等个人资料；修改登陆密码：修改网页登陆密码和修改手机 WAP 登陆密码。

(2) 终端管理包括：终端信息管理、布\撤防配置管理、告警手机管理三个模块。

终端信息管理：记录终端的信息、状态、配置，可查询终端和监控中心的连接情况，可实时根据要求查询监控现场的情况，可显示终端各单元的工作情况；布\撤防配置管理：通过控制指令可实现对终端的远程控制(布防撤防)。告警手机管理：可添加或删除告警手机，且可设置告警级别。

(3) 查询统计包括：日志查询、控制记录查询、告警记录查询、监控图片查看四个模块。

日志查询：记录了登陆网页的时间和用户；控制记录查询：可查询控制终端的名称、时间、类型等。告警记录查询：查询到告警时间、恢复时间、终端当前状态等。监控图片查询：可对一段时间的拍抓图像进行查询。

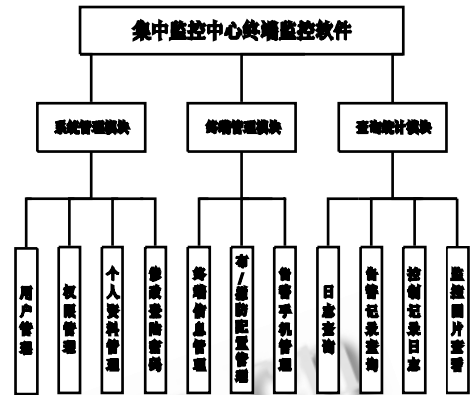


图4 监控中心软件结构

4 结语

该系统基于移动网络，支持 SMS\GPRS 两种传输方式，提供可靠通信保障，实时性强。传感器采取无线方式，无需布线，易于安装。监控软件能实现各种历史告警的信息进行查询、统计和打印；各种告警信息都将自动保存且不能随意修改、删除。系统能进行自诊断(如系统掉电等)，能直观的显示故障内容，实用性强。该系统已在重庆移动各营业厅试用。

参考文献

- 1 高素萍.智能小区安防系统的设计与实现.电气应用,2006,25(6):120-124.
- 2 魏平俊.方向前.一种智能家居安防系统的电路设计.半导体技术,2006,31(8):625-628.
- 3 李善姬.一种简单实用的电话报警系统的设计.微计算机信息,2006,(05Z):89-90,266.
- 4 李朝青.PC机及单片机数据通信技术.北京:北京航空航天大学出版社,2005.41-43.
- 5 蒋炼,戴瑜兴.基于电话线传输的家居无线安防报警系统.低压电器,2006,(1):36-39.
- 6 SIEMENS.MC35I Hardware Interface Description. DATASHEET, 2003.
- 7 摩托罗拉工程学院.GPRS网络技术.北京:电子工业出版社,2005.6.
- 8 Hung MH, Chen KY, Lin SS. Development of a Web-services-based remote monitoring and control architecture. Robotics and Automation, 2004,2:1444-1449.
- 9 李瑾坤,孙淑霞.NAT技术探讨及应用实例.成都理工大学学报,2002,29(3):324-328.