基于 GSM 网络及 RFID 技术的汽车防盗系统设计

吴振陆,付学尧

(广东海洋大学 信息学院,广东 湛江 524088)

摘 要:基于射频识别技术 RFID 及 GSM 网络共同构建的新型汽车防盗报警系统,通过校验 Mifare 1 射频卡的 UID 及数据来识别车主身份,利用 SMS 短信或者通话控制,来实现汽车的远程监控,从硬件和软件上解决了传统汽车防盗报警系统报警范围小、安全系数低的缺点,具有广泛的应用前景及扩展空间。

关键词:RFID:GSM 网络;汽车防盗系统;无线模块

中图分类号:U463.6

文献标识码:B

(7) 系统复位 解繁后一定时间内主发生新的警报 系统

文章编号: 1672-545X(2010)05-0097-03

基于射频识别技术(RFID)及 GSM 网络共同构建的新型汽车防盗报警系统,是以 STC89C58RD 为微控器的主控板、Mifare1 卡为身份识别的应答器,利用 GSM 网络进行传输的监控平台。主控板通过控制射频读卡器读取并校验预存的Mifare1 卡的序列号,及其扇区密码和内容,交互式多层认证,从而确定车主的身份,打开点火装置及其他汽车启动装置。主控板通过串口控制 GSM 模块发送及接收交互信息,并执行相应指令,使系统达到层层保护的目的。系统硬件主要由STC89C58RD 单片机、MF RC500、SIM300、超再生无线模块以及串口通信接口、继电器电路、传感器电路等组成的。

1 系统设计概述

系统的功能设计需求:

- (1)射频身份识别。当车主进入车内,需要通过校验预存的 Mifare 1 卡的序列号及卡扇区的密码和内容,通过快捷的交互式认证,从而确定车主的身份,再打开点火装置及其他启动汽车装置,否则将锁定点火装置或其他启动装置(注:Mifare1 卡有 16 个独立扇区,其中 15 区有独立密码和数据块,每区有4块,每块有 16 个字节);
- (2)短信报警提示。当确认报警传感器受到触发时,系统 将会自动发送警报信息到车主的手机上,并发出警报声;
- (3)短信遥控功能。车主通过发送预设的 SMS 短信信息,可以保存及删除 Mifare 1 卡号、增加及减少车主手机号码、控制汽车的开停(通过控制点火装置的开闭)、启动或关闭防盗报警系统、设置警报模式(静音或蜂鸣)、设置关闭系统模式(通过无线遥控器或者车主手机来电来关闭系统);
- (4)处理垃圾信息功能。当非车主发信息到系统时,系统 将会自动删除该信息;
- (5)无线遥控。通过无线滚码遥控器开启系统或关闭系统;设置警报模式(静音或蜂鸣);启动防盗反劫;消除密码;
- (6)防盗反劫。当车辆在行驶过程中,如遇劫持或车祸,只需按下无线遥控器或隐蔽在车内的应急按钮,系统将自动地给预置的备用手机号码发送信息,使营救者可以根据信息提示对该车进行控制处理(包括监听、断油、断电等)。

- (7) 系统复位。解警后一定时间内未发生新的警报,系统 会自动重新上警;
- (8) 定位功能。通过 GSM 运营商提供的定位功能可以查询到汽车具体位置,为追回汽车提供可靠的线索;
- (9) 断电保护。平时由汽车电源供电,在汽车电源断电或 没电后,采用后备电源供电,提高系统安全。



图 1 汽车报警防盗系统结构框图

2 功能模块电路设计

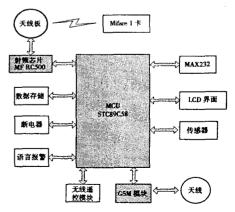


图 2 系统硬件结构框图

系统的整体硬件结构如图 2, 其难点主要在于 RFID 读写

收稿日期:2010-02-28

作者简介:吴振陆(1983 —),男,广东省陆丰人,初级实验师,硕士学位,专业方向为软件工程,主要从事嵌入式软硬件设计。

及天线设计,其决定了读卡时的准确性及可操作性。

2.1 射频功能相关设计

RFID 系统由应答器(即射频卡)、阅读器、射频天线 3 部分组成。

- (1) 射频卡读写。该射频电路通过单片机控制专用读写芯片 MF RC500 的的天线对 Mifarel 卡进行读写操作,提取有效信息(卡的序列号、扇区密码及卡内数据)后再与程序中设置的信息进行比较判断,它完成读写 Mifare 卡的所有必须功能,包括 RF 信号的产生、调制、解调、安全认证和防重叠等。
- (2) 天线设计。MF RC500 根据其寄存器的设定对发送数据进行调制,得到发送的信号,通过天线以 13.56 MHz 的电磁波形式发送出去。在其射频范围内的 RFID 卡采用 RF 场的负载调制进行响应。天线接收到卡片的响应信号后,芯片内部的接收器对接收信号进行解调、译码,并根据寄存器的设定进行处理,最后将数据发送到并行接口微控制器读取。天线电路主要由高频滤波电路(图 3)和天线及匹配电路(图 4)组成。

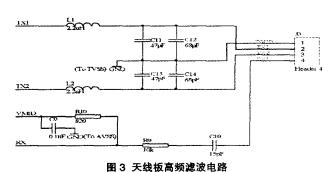


图 4 天线板匹配电路

2.2 其他功能模块

- (1) GSM 模组。本模块采用的是 SIMCOM 的 SIM300,功能是通过移动通信网络接收车主手机发过来的短信及手机来电,并且通过串口与单片机保持联系。在单片机读短信成功后删除短信,并执行相应的信息指令。同时,单片机通过 AT 命令,控制模块发送信息和识别电话来电。
- (2) EEPROM 存储器电路设计。本模块主要用于存储 Mifarel 卡的序列号、密码及数据,还有车主号码、备用号码等 数据。
- (3) **无线控制电路的接口设计**。本电路采用模块化接口设计,主要是为了可以使用滚动编码遥控模块进行功能升级,进一步提高系统安全系数。

3 系统软件设计

图 5 为系统程序主流程图。其中对车主进行身份识别,实际上是对一张 Mifarel 卡的完整操作过程,主要包括复位请求、防碰撞、选卡、密码验证、写卡、停卡等操作。其执行顺序必须依次进行,不能颠倒。为了方便多人使用车,可设置不超过3 张合法卡。

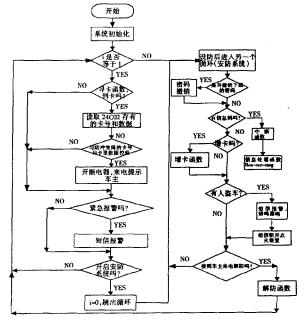


图 5 系统程序主流程图

单片机通过 GPRS 模组的串口,向模组收发一系列的 AT 命令,以达到控制 MODEM 拨号和收发 SMS 的目的。系统中用到的数条主要 AT 指令如下:

- "AT+CMGF=0"设置接法短信模式为 PDU 格式;
- "AT+CLIP=1"设置来电显示号码(显示来电号码);
- Ⅲ "AT+CMGR=n"可以读出第 n 信息内容;
 - "AT+CMGD=n" 为删除第 n 信息;
 - "ATH" 是挂电话的指令;
 - "ATD+ 电话号码+;+回车"是为打出电话。

系统在处理信息时,需要先通过短信下载功能标志密码,同时还要对车主身份验证,即验证短信的手机号码是否为车主号码,以达到层层保护的目的。

4 系统调试及实验结果

4.1 STC89C58 微控制器系统的测试

对于微控制器部分的测试,即测试 STC89C58 单片机最小系统的工作是否正常。主要工作有:

- (1) 测试电源供电电路是否正常供电;测量复位引脚 RST 是否出于高电平状态;
- (2)用示波器测量晶振工作的波形,**测试晶振是否工作** 正常;

- (3)通过在线烧写程序及用串口调试工具测试串口功能 是否正常:
- (4)编写程序观察 STC89C58 上的指示灯电路和无线遥控电路的指示灯是否正常工作。

4.2 STC89C58 对 MF RC500 的控制

本部分主要测试 MF RC500 电源供电电路、MF RC500 的晶振电路以及 STC89C58 与 MF RC500 的连接。主要工作有:

- (1)测试 MF RC500 的电源供电电路是否工作正常。
- (2)使用示波器测量晶振电路是否工作。
- (3)使用示波器测试高频滤波电路工作状态;
- (4)测试 STC89C58 与 MF RC500 的链接。

4.3 MF RC500 的天线测试

本部分测试包括两个方面:

- 一是天线的正常工作,即可以与 RFID 卡正常通信;
- 二是天线的射频范围,即读写模块的工作距离。这两方面 的关键都在于电路中电子元件参数的选择。

进行天线测试时,使用的是软件、硬件相结合的方式。

在软件测试中,读写模块向卡片发送 Request 询卡指令,如果卡片正确响应,MCU 就使指示灯亮;卡片不能正确响应时,LED 不亮。

在硬件上,使用可调电容试验元件图 4 中 C1、C2、C3、C4 的参数。

同时还可以通过实验设备测试天线板的阻抗特性及观察 卡与读卡器交换数据的波型。

4.4 STC89C58 对 SIM300 的控制

通过串口调试工具,发送 AT 指令控制 SIM300 模块执行相应指令。主要测试的内容有:发送 SMS 短信息;接收并处理短信息;拨打车主移动电话;识别车主手机来电。



图 6 串口调试

4.5 RFID 上位机调试结果及分析

主要通过上位机测试的操作有:寻卡、读卡的序列号、修改卡及各扇区密码、读取和修改各扇区的数据等操作。





图 7 串口调试

5 结束语

该系统在实际应用中,完成了射频身份识别、短信报警提示、短信遥控功能,处理垃圾信息功能、无线遥控、防盗反劫、系统复位、断电保护等功能,性能稳定,可操作性强。

在对下一步的系统设计中,将会更换 GSM 模块为 GPRS 模块,实现导航和定位功能、语言监听、图像数据传输、短信测速定位、系统监听、门禁系统一卡通等。

当前的系统特色,体现在射频身份识别中的多重识别和保护,通过识别 Mifarel 卡的序列号及卡内的扇区密码和数据来确定车主身份,这是其他射频识别技术所没有用到的。同时,有 15 个扇区可以组成庞大的密码群,大大增强了系统安全性。另,无线遥控部分可兼容各类编码形式,如滚动编码,更进一步地提高了安全性能。

参考文献:

- [1] 李 南. RFID 无线射频识别技术应用探析[J]. 激光杂志,2009,(06):
- [2] 智能化在 RFID 中的运用[J]. 机电信息,2005,(10):15-18.
- [3] 魏平俊,方向前,韩建勋. 一种智能家居安防系统的电路设计[J]. 半导体技术,2006,(08):625-628.
- [4] 洪卫军,李书芳. 超高频 RFID 系统与其他无线网络的电磁兼容性 研究[J]. 中兴通讯技术,2007,(04):11-13.
- [5] 李 珊. RFID 与移动网络的结合与应用 [J]. 现代电信科技,2008, (11):7-12.

Design of Car Security System with Rfid Technology and Gsm Network

WU Zhen-lu ,FU Xue-yao

(Guangdong Ocean University; Zhanjiang Guangdong 524088, China)

Abstract: This system is based on a radio frequency identification (RFID) and GSM network to establish a new type of vehicle anti-theft alarm system. The system through the calibration of Mifare 1 card UID and data to identify owners using SMS messages, or call control to realize the remote monitoring. From the hardware and software system to solve the traditional automobile anti-theft alarm system alarm limits small, safety coefficient is low, the security alarm system, has the widely application prospect and expansion of business.

Key words: RFID; GSM network; vehicle anti-theft alarm system; wireless modules