

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2012.01.022

# 基于物联网的汽车被盗追踪系统

范绍成, 周东峰, 车倍凯, 肖伸平

(湖南工业大学 电气与信息工程学院, 湖南 株洲 412007)

**摘要:** 针对汽车被盗追回困难的问题, 设计了一种基于全球移动通信技术(GSM)和全球定位系统(GPS)技术的汽车被盗追踪定位系统。该追踪系统的设计方案中, 先利用GPS技术获取被盗车辆的地理位置等信息, 再利用GSM技术将这些位置信息等发送给服务器和用户手机。实验结果表明: 该系统跟踪效果较好, 且性能稳定, 可以推广使用。

**关键词:** 全球移动通信系统; 全球定位系统; 物联网

中图分类号: TN96

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2012)01-0101-04

## Automotive Anti-Theft Tracking System Based on the Internet of Things

Fan Shaocheng, Zhou Dongfeng, Che Beikai, Xiao Shenping

(School of Electrical and Information Engineering, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

**Abstract:** Aiming at difficult problems of vehicle theft recovery, designed a kind of vehicle theft tracking positioning system based on global system for mobile communications(GSM) and global positioning system(GPS). In the design scheme, first uses GPS technology to acquire the stolen vehicle's specific information such as geographic information, and then applies GSM technology to send the information to the server and user phone. Experimental results show that the system works well and has stable performance, can use widely.

**Keywords:** global system for mobile communications; global positioning system; the internet of things

## 0 引言

随着人们生活水平的提高, 买车的人越来越多, 而丢车现象也越来越频繁。在目前已有技术条件下, 找回丢失后的车辆较困难, 为了解决这一问题, 车主可以在汽车上加装一个被盗追踪系统。被盗追踪系统集合了全球移动通信系统(global system for mobile communications, GSM)、全球定位系统(global positioning system, GPS)、传感器技术、计算机控制

技术等多项技术, 可广泛应用于交通工具、信号基站、市政设施等野外设备的远程监控及防盗中<sup>[1]</sup>。

目前, 基于GSM/GPS的汽车定位反盗抢系统在市场上初露端倪, 但是这些防盗装置都需要安装专门的遥控器, 且无服务器记录功能, 同时, 其生产成本较高。为解决如上问题, 本课题组成员设计了一个基于物联网的汽车被盗追踪系统, 该系统用服务器记录并保存车辆的地理位置等信息, 并将手机设计为汽车遥控器, 从而有效地降低了汽车定位反

收稿日期: 2011-10-02

基金项目: 湖南省科技计划基金资助项目(2011GK3146), 湖南省研究生科研创新基金资助项目(CX2011B394)

作者简介: 范绍成(1988-), 男, 四川成都人, 湖南工业大学学生, 主要研究方向为运动控制,

E-mail: 535023916@qq.com

通信作者: 肖伸平(1965-), 男, 湖南东安人, 湖南工业大学教授, 博士, 主要从事时滞系统的鲁棒控制及智能控制方面的研究, E-mail: xsph\_519@163.com

盗抢系统的生产成本。

### 1 系统设计方案

本文设计的汽车被盗追踪系统的主要功能有：

1) 定位追踪功能。若用户发现车辆被盗后，可用手机拨打被盗追踪定位装置的手机号码，启用跟踪定位功能，系统再利用GPS的定位功能实时地向用户报告被盗车辆的位置信息，用户可以根据该位置信息，配合电子地图，准确地找到被盗车辆的位置，并采取行动，找回车辆。

2) 位置信息存储。每隔一定的时间，该追踪系统通过GPS采集汽车所在的地理位置、行驶的速度和方向等信息，并将这些信息传送给服务器保存，方便用户查询与管理。

整个汽车被盗追踪网络系统主要包括server和client 2个部分，如图1所示。

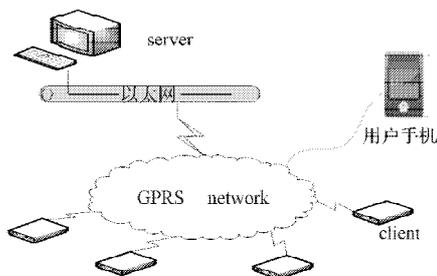


图1 系统网络结构示意图

Fig. 1 The diagram of system network structure

系统网络中的client端为本文设计的被盗追踪系统，用户将其安装在自己的车辆上；server端为用户的集中管理端，所有client的相关信息都要保存到server端，用户可以通过该端查看自己车辆的位置信息<sup>[2]</sup>。每个client通过无线接入GPRS网络，且拥有自己唯一的ID号即手机号。

### 2 系统硬件设计

本文所设计的汽车被盗追踪系统的硬件电路包括电源模块、GTM900B工业手机模块、GPRS模块、STC89C52单片机模块等，该系统框架结构如图2。

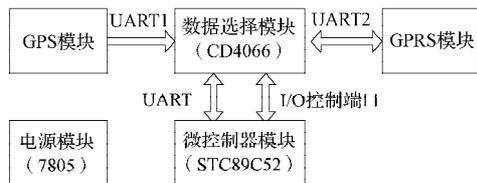


图2 系统硬件结构图

Fig. 2 The diagram of the system hardware

1) 电源模块。该模块采用锂电池供电，供电电

压为12V。该模块的主要功能是给每个模块供电，GPS模块、微控制器和数据选择模块的工作电压都是5V，GPRS模块的工作电压是12V。

2) 微控制器。该模块采用STC系列超低功耗8位STC89C52单片机，该单片机具有处理能力强、运行速度快、可靠性高等优点。微控制器的主要功能是：通过UART1实时采集GPRS模块发送过来的ring信号，通过UART2实时采集GPS模块所采集的地理位置等信息，并对信息的有效数据进行提取，最后将这些数据发送给GPRS模块。

3) 数据选择模块。该模块采用CD4066芯片，该芯片价格低廉，支持串口下载程序，无需使用其它下载器。其主要功能是对STC89C52微控制器的接口进行扩展。因为STC89C52微控制器要控制GPS和GSM2个模块，需要2个不同波特率的UART接口，但是该微控制器只有1个UART接口，所以本研究中，通过数据选择模块对STC89C52微控制器的接口进行扩展。

4) GPS模块。该模块采用Holux GR-85智慧型卫星接收器，其耗电量低，定位数据的刷新频率是1Hz，且支持NMEA0813 V2.2标准数据格式即ASCII码。其主要功能是采集汽车所在的地理位置、时间、行驶的速度和方向等信息<sup>[3]</sup>。数据输出格式采用的定位语句是RMC语句，该定位语句包括时间、经纬度、速度、方向等数据，以及定位数据是否有效等信息。该定位语句的具体含义可参考其应用手册。

5) GPRS模块。该模块采用华为公司生产的GTM900B工业手机模块，接口为40芯的ZIF连接器，接口电路主要包括电源和启动电路、RS232接口、SIM卡接口、语音接口等部分，还带有1个50Ω的天线连接器。该模块通过数据选择模块与处理器连接，处理器通过发送AT指令对GPRS模块进行控制。该模块的功能是完成追踪系统与用户手机间的数据传输，以及该系统与server设备之间的数据传输。

### 3 系统软件设计

#### 3.1 系统工作流程

本汽车被盗追踪系统设计中，软件的主要功能是完成车辆被盗追踪定位，GPRS数据发送，GPS定位信息的提取，及车辆位置信息的存储。

该系统的工作流程是：

1) 程序初始化完成后，等待由GMS模块发送过来的GPS数据请求信号；

2) 当外部有GPS数据请求时，启动GPS模块，获取被盗车辆当前位置的经纬度等地理数据；

3) 成功获取被盗车辆当前位置数据后, 将这些数据通过 GMS 模块发出, 如果通过 GPS 模块无法获得所需要的数据, 则通过 GMS 模块发出数据获取失败信息;

4) GMS 模块将地理数据或失败信息发出之后, 系统再次回到等待下一次请求的状态<sup>[4]</sup>。

被盗汽车追踪定位系统工作流程图如图 3 所示。

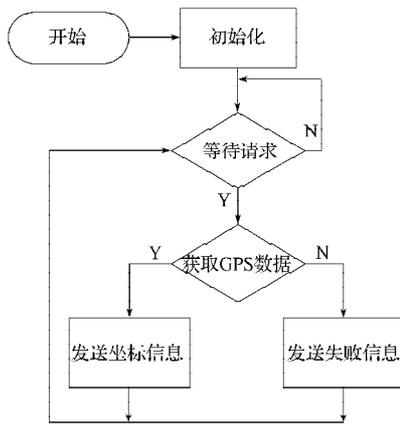


图3 工作流程图

Fig. 3 The workflow diagram

### 3.2 GPRS模块

当 GPRS 模块采集到用户手机的 call 信号时, 对微控制器发送 ring 信号, 激活微控制器; 微控制器再通过相应接口发送 AT 命令对 GPRS 模块进行控制<sup>[5]</sup>, 并将车辆地理位置等信息以短信的形式发送给用户手机。

AT 命令的编码格式采用 ASCII 码。因本系统只关注被盗车辆的经纬度等信息, 所以只使用了 AT 命令的 TEXT 模式。例如, 要发送一条内容为 TEXT 模式的短信, 首先设置短信格式为 AT+CMGF=1, 然后发送对方号码, 短信格式为 AT+CMGS=目的手机号, 等待命令返回正确信息后, 再发送短信内容为被盗车辆位置信息, 如 113° 09' 54.83"。GPRS 模块的工作流程如图 4。

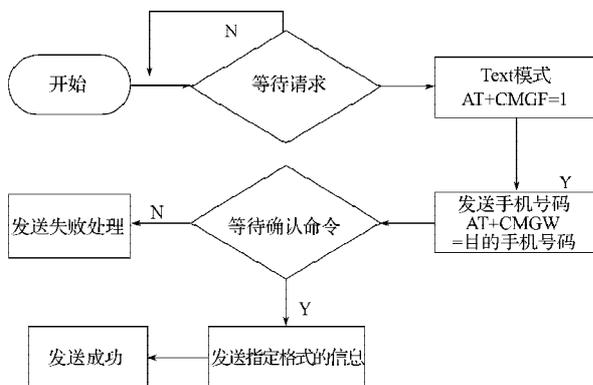


图4 GPRS 模块工作流程图

Fig. 4 The workflow diagram of the GPRS module

### 3.3 GPS模块

单片机每隔一定时间或收到定位车辆的指令时, 通过相应接口从 GPS 模块中读取车辆定位的数据。定位数据格式采用推荐的定位信息 \$GPRMC 格式<sup>[6-8]</sup>语句:

<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>\*hh。

其中:<1>~<12>为信息内容, 包括经度、纬度、速度、方向等, 并以逗号隔开;

hh 为整个语句的校验和。

本文以 'A' 作为有效数据标志位, 采用逗号匹配法<sup>[9]</sup>读取 RMC 语句的有效信息。GPS 模块的工作流程如图 5。

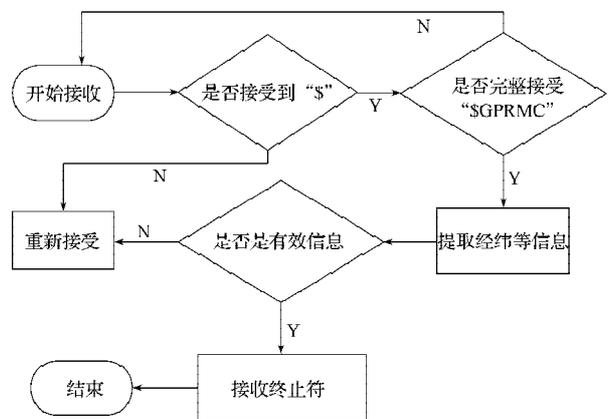


图4 GPS 模块工作流程图

Fig. 4 The workflow diagram of the GPS module

## 4 实验结果及分析

为了验证本文所设计的基于物联网的汽车被盗追踪系统的可靠性, 将所设计的系统安装于 1 台试验车辆内, 模拟车辆被盗, 行驶方向不定。当用户发现车辆被盗后, 立即用手机拨打被盗追踪定位装置的手机号码, 启用被盗车辆内的系统跟踪定位功能, 经过 42 s, 用户手机收到被盗车辆位置信息短信, 短信内容为

23° 49' 54.81" 113° 09' 54.83",

其中: 23° 49' 54.81" 表示被盗车辆当前的纬度值;

113° 09' 54.83" 表示被盗车辆当前的经度值。

然后, 用户在 google 地图软件中输入被盗车辆的地理坐标, 查询到该地理信息为湖南工业大学幼儿园, 经过确认, 该被盗车辆就在该地理位置。本课题组对该系统进行了多次实验采集被盗车辆的经纬度坐标, 得到该系统响应时间, 部分实验结果如表 1 所示。

表1 测试结果表

Table 1 The table of test result

测试序号	经度	纬度	响应时间/s
1	113° 09' 54.83"	23° 49' 54.81"	180
2	113° 09' 54.80"	23° 49' 54.79"	24
3	113° 09' 54.78"	23° 49' 54.85"	28
4	113° 09' 54.83"	23° 49' 54.82"	22
5	113° 09' 54.79"	23° 49' 54.85"	15

多次的实验测试结果表明,所设计的汽车被盗追踪系统的响应时间与当前地理位置的GPS信号有关,系统的最大延迟时间为3 min,最小延迟时间为15 s,第1次测试的响应时间最长3 min,因为GPS模块刚启动时,由于搜索到的卫星数量不足,不能及时采集被盗汽车的位置信息。追踪系统经过多次测试,说明系统运行稳定,实用性较强。

## 5 结语

本文设计了一套基于物联网的汽车被盗追踪系统,该系统具有追踪定位功能,可在较短的时间内找回丢失后的车辆,挽回经济损失。

经过反复测试证明,本文设计的汽车被盗追踪系统运行稳定,实用性较强,且可扩展性也较强。该装置只需要稍加改动,就可以安装在笔记本、高档手机、保险箱等重要物品上,实现被盗追踪功能;还可以在该系统上增加传感器模块,实现对各种设备的防盗。

### 参考文献:

- [1] 毕军,关伟,申金升. GPS/GSM手持式定位仪的设计与实现[J]. 电子测量与仪器学报, 2005, 19(3): 38-41.  
Bi Jun, Guan Wei, Shen Jinsheng. Design and Implementation of GPS/GSM Portable Orientation Instrument[J]. Journal of Electronic Measurement and Instrument, 2005, 19(3): 38-41.
- [2] 李锐,周敏健,李文虎,等. 基于GSM短信模块的定位跟踪系统设计实现[J]. 电子测量与仪器学报, 2008(增刊2): 283-286.  
Li Rui, Zhou Minjian, Li Wenhui, et al. Designed and Implementation of the Positioning and Tracking System Based on GSM SMS Module[J]. Journal of Electronic Measurement and Instrument, 2008(S2): 283-286.
- [3] 武斌,李康,孔繁敏,等. 基于GSM短消息的GPS手持机的设计与实现[J]. 计算机工程与应用, 2005(12): 107-109.  
Wu Bin, Li Kang, Kong Fanmin, et al. Design and Realization of GPS Handset Based on GSM Short Message [J]. Computer Engineering and Applications, 2005(12): 107-109.
- [4] 陆檠,王珏明,章民融. 车辆监控调度系统的设计和实现[J]. 计算机应用与软件, 2005, 22(12): 127-129.  
Lu Lin, Wang Jueming, Zhang Minrong. Design & Realization of the Vehicle's Monitoring & Scheduling System[J]. Computer Applications and Software, 2005, 22(12): 127-129.
- [5] 王勇. 基于AVR单片机的一体化GPS接收机设计[J]. 自动化仪表, 2008, 29(2): 65-67.  
Wang Yong. Design of Integrated GPS Receiver Based on AVR Single Chip Computer[J]. Process Automation Instrumentation, 2008, 29(2): 65-67.
- [6] 陈荣保,曹军,李志勇. 基于GSM/GPRS的嵌入式汽车防盗系统[J]. 自动化仪表, 2008, 29(9): 27-29.  
Chen Rongbao, Cao Jun, Li Zhiyong. An Embedded Auto-Guard System Based on GSM/GPRS[J]. Process Automation Instrumentation, 2008, 29(9): 27-29.
- [7] 李立志,周明建,于忠臣. 基于GPRS&GPS的防盗追踪系统的设计[J]. 国外电子测量技术, 2011, 30(5): 59-62.  
Li Lizhi, Zhou Mingjian, Yu Zhongchen. Design of Anti-Theft Tracking System Based on GPRS and GPS[J]. Foreign Electronic Measurement Technology, 2011, 30(5): 59-62.
- [8] 张浩,陈盛云. 基于Android平台手机防盗追踪功能的实现[J]. 江西科学, 2011, 29(5): 652-655.  
Zhang Hao, Chen Shengyun. Implementation of Mobile Phone Anti-Theft Tracking Based on Android[J]. Jiangxi Science, 2011, 29(5): 652-655.
- [9] 李立志. 基于GPRS和GPS防盗追踪系统的研究与实现[D]. 北京: 北京工业大学, 2011: 37-40.  
Li Lizhi. Anti-Theft Tracking System Study and Implement Based on GPRS and GPS[D]. Beijing: Beijing University of Technology, 2011: 37-40.

(责任编辑: 邓彬)