

一种电动车防盗系统的设计

陈玉奇 杨峰钰 夏潮 赵娟

(荆楚理工学院 电子信息工程学院 湖北荆门 448000)

摘要: 本文利用 STM32 单片机设计一种利用指纹防盗和定位电动车防盗系统。主要包括硬件、软件、指纹识别等功能的实现,其中硬件部分主要包括对 GPS 定位模块、GSM 通信模块、指纹模块和硬件电路的合理设计和搭建;软件设计部分是对硬件部分代码的编写及实现。该系统中的指纹识别技术改变传统解锁模块的缺陷,利用指纹的唯一性使得验证结果也具有唯一性,大大提高了验证结果的准确率及可靠性,能够实时对车辆进行保护,保障车主的车辆安全。该系统通过指纹解锁功能实现车辆解锁功能、GPS 对车辆进行定位、微处理器来控制 GSM 通信模块发送指令。当经过短信息功能给用户手机端发送短信息,通过短信息车主能够随时的掌握车辆实时情况。

关键字: ARM; 防盗; 指纹识别; GPS 定位

随着经济的发展及生活水平的不断提高,家庭车辆的拥有量也在不断增加,随之产生交通愈发拥堵,空气环境污染情况愈发严重,因此电动车就彰显了环保及便捷的优势。虽说现在电动车都有安装防盗装置,但这种传统的防盗装置起的作用并不是很大,电动车被盗的现象还是非常普遍,对于车主来说能很好的对车辆进行防盗是非常值得关注的问题。

市面上机械防盗价格昂贵。车主对其的使用也非常少、锁芯的设计和用材吟唱不通技术参差不齐。研究设计出一种方便、价格低廉、绿色环保的电动车势在必行。

1 需求分析

对于短途交通而言,在交通愈发拥堵的当今社会,电动车的使用极大的方便了广大市民的出行。随之而来的电动车被盗事件也数不胜数,现有防盗措施并不能很好的防御那些“技术高明”的不法分子进行防盗。面对越来越多的智能电动车,通过技术手段来提高车辆的防盗措施无疑是一种有效的解决被盗的途径。如通过 APP 来随时随地的检测车辆的信息状态,但是这样的设计也具有局限性的,如所处位置较偏僻时,网络信号较差,无法很好的定位甚至对追踪车辆起一定的阻碍作用。由此可见,现在要设计一款拥有较强的防盗能力且不受移动网络限制的防盗方案迫在眉睫。下面从需求分析来了解一下电动车防盗系统设计的必要性。

(1) 功能需求分析

纵观在道路上行驶的电动车可以发现,里面绝大部分的车辆都是非智能的,智能的少之又少,而非智能的电动车所拥有的传统的防盗锁并不能满足车主的需求。如果给车主提议更换现在还是完好的车辆而去购买一个新的智能电动车,这是不可能的。所以目前的问题就是设计一种在原有车辆的防盗系统中提升防盗能力从而解决用户的实际问题。由此可以找到本系统中设计的智能硬件部分可以使用独立于车辆的实现方案,只需要加装与普通的电动车之中即可。因此从用户的需求着手,用来解决实际问题。

实时获取车辆信息需求分析。电动车的防盗系统中要实现的最重要的功能就是用户可以在手机上实时查看车辆的位置信息,在这种情况下如果车辆被盗时对车辆进行追踪有很多大的帮助,车主也能找到车辆的状态信息。

异常报警功能需求分析。在车辆未解锁的情况下,如果位置大幅度移动时,振荡传感器将会检测到移动,之后就会将现在所存在的异常现象上报到车主,使车主能够在第一时间了解到车辆的情况,并采取措施,降低车辆被盗的可能。

指纹识别技术需求分析。指纹解锁应用广泛,通过独一无二的指纹,同其他人的指纹进行比较对应来验证解锁人身份。

GPS 定位技术需求分析。GPS 定位技术运用到的定位原理是所用设备能够获得位置信息,由 GPS 接收机接收到的信息,再经过误差处理,经用户所用的连接设备经过一系列的计算和变换,最后再传递给移动终端。由此用户可以通过移动设备实时查看车辆所在位置,方便用户骑行。

控制技术指标需求分析。根据功能需求选择 STM32 这位控制芯片,其内核是 ARM32 位的最高 Cortex-M3CPU,晶振是 72MH,有单周期乘法,硬件除法。高达 20K 字节的 SRAM。

2 硬件设计

系统总体电路设计中包括了指纹模块电路、GSM 模块电路、GPS 模块电路、报警电路和控制电路几部分的电路设计。控制电路中使用的处理器是 STM32F103ZET6。对于处理器选择,考虑到要实现的功能、设计过程中的资源节约、单片机的各种性能,选择了由 ST 公司生产的 STM32 芯片,该芯片功耗低、能够实时应用,具有良好的性价比。

控制电路中使用的处理器是 STM32F103ZET6。指纹模块的选择 AS608 模块,是一个集成的光学指纹芯片,并且在芯片内部有自己独特的指纹算法,使其在生活中的运用及其广泛。通信模块采用的是 SIM900A 芯片,作为与手机通信的芯片,是一款 GPRS/GSM 功能芯片,通信模块电路采用 PDU 模式进行短消息发送。定位技术中选择了 GPS 定位技术,正是因为 GPS 具有连续性、随时性、精确性等方面的优点于一体的卫星定位系统。GPS 接口电路设计,系统 GPS 模块设计中选用的 GPS 模块的元器件是 NEO-6M 模块,性价比比较高,定位的精度都是符合本设计的需求。

系统总体电路设计,考虑到传统的防盗模式比较单一且在车辆丢失时不利于追踪的情况,本设计的电动车防盗系统中运用了现代的无线通信技术,车辆的检查与定位都不再像以前一样受到距离的约束,用户可以通过 GPS 实时查看车辆的位置所在。在芯片的选择上选择了 STM32 微处理器作为主控单元来控制设计中的各个模块进行工作。SA608 指纹识别模块用来进行指纹验证,如果车辆用户的指纹通过指纹模块的验证,则系统解除防盗状态,用户可启动车辆^[1]。如果不能通过验证就移动车辆 STM32 启动报警模块,给用户手机发送短信,同时车辆不能正常启动。GPS 是用来对车辆进行定位追踪,车辆用户也可以通过手机查看自己车辆的位置所在。设计框图如图 1 所示。当录入已经存进去的指纹时,正常解锁,解除防盗状态后车辆可正常行驶;如果录入的指纹是没有提前存入的指纹,不能正常解锁,车辆还处于防盗状态,开始报警,车辆也不能正确在行驶。在报警电路中,如果输入的指纹是未提前存入或者是错误的指纹时,不能正常解锁,车辆处于防盗状态不能正常行驶。

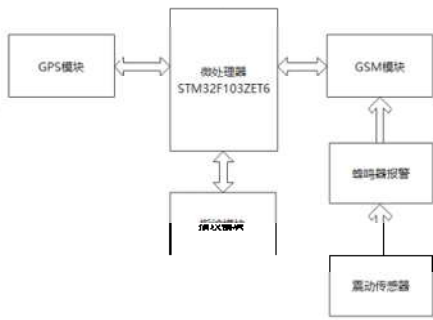


图1 系统主框图

3 系统软件设计

在软件编程时使用的是 Keil5 软件，使用的语言是 C 语言。主程序的设计主要是实现车辆正常启动加报警等相关功能的设计，指纹解锁施车辆正常开启的验证方式。在最开始的时候是录入指纹后进行解锁，如果指纹能够正常通过则车辆能够解锁，解锁后行驶。如果指纹没有通过就移动车辆就会发生报警，如果没有移动就可以多次录入指纹直到解锁为止，或者说进行密码验证，不排除会因为失误而输错密码的情况所以就将输入错误的次数设置为大于 3 次，3 次之后将会启动报警，流程图如图 2 所示。

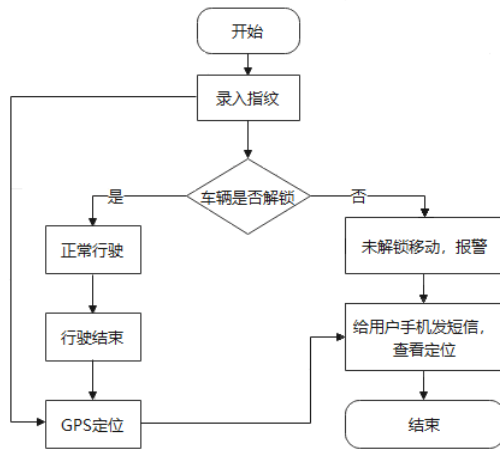


图2 系统主流程图

指纹图像的录入是分两次进行的，在经过两次的录入之后指纹图像会存到一个指纹模块当中。刚开始时 STM32 控制所用的 SA608 指纹模块，发送获取图像的指令后将要等待接收应答包的应答。如果指纹模块检测到了有录入的指纹那就点应答成功，当成功录入到录入的指纹信息，则就会发送特征指令这是第一次的特征数据存入缓存区之后就会生成特征数据，微处理器的控制灯就会亮一次，这表示指纹的特征信息第一次录入成功。缓冲区 2 存入的是第二次录入的指纹特征数据，其他的步骤都是和第一次相同的。这两次的指纹特征数据都成功生成后，注册指纹模板是在两次指纹特征数据都是成功录入之后，指纹模板注册成功后会存入指纹并且保留成为指纹数据模板。最后当液晶显示屏上显示“add OK”字样时就代表指纹录入成功。

搜索指纹的第一步就是要对指纹进行录入，方法步骤和上述操作一样。GSM 模块软件设计采用 MCU 控制 GSM 模块后向用户手机发送短信。第一步还是需要设置短信的中心号码，需要设计的是 PDU 模式，该模式的设置为“AT+CMGF=0”，设置成功后就会向用户预存的手机号码发送短信。在短信息发送时也有自己的一定格

式，其发送格式为“AT+GMGS=用户手机号码”。如果用户手机端接收到传递过来的信息，GSM 通信模块就会返回成功的标志，如果没有接收到短信息就需要重新设置并且重新发送。当车辆的防盗系统未解开时，车辆移动会报警，报警之后向用户手机发送短信通知。

GPS 定位在接收地理信息方面主要是通过天线这个桥梁来进行的，然后就可以和单片机进行通信。在通信时 GPS 模块的串口要进行初始化，初始化亦是由单片机来完成的，这些准备的完成都是为了两者能够更好的进行数据传输。在接收数据时 GPS 模块并不是任意接收，而是会根据天线接收的信号的好坏来进行数据的接收的。

4 系统检测与调试

指纹采集过程会出现很多因素，其中最大的因素就是采集的指纹图像比较粗糙，是不能直接用来进行指纹比较的。指纹图像预处理主要是让图像质量增强。对指纹图像进行预处理后要对其进行特征点的提取。每个指纹都有自己的特征点，特征点进行提取后要把指纹的特征数据进行存储，最后进行指纹对比。这样车主将会放心车辆不会被他人通过指纹验证而将车辆盗走。在系统调试过程中一般是可能会出现拒绝真实指纹的现象出现，导致录入的指纹与存进去的指纹不能匹配。一方面指纹图像预存储的时候受到干扰，而后指纹图像的质量比较差；其次手指本身就有一定的缺陷或者说破损脱皮等现象，这都对结果有影响的。如果验证的指纹是没有录入的指纹，液晶屏上会显示“find failed”的字样，并且蜂鸣器报警。

GSM 模块检测与调试。在与手机进行通信时，GSM 通信模块是采用 AT 指令来完成的，不仅仅可以发送中文短信，英文短信也是可以发送的。发送短信息有 Text 文本和 PDU 两种模式。在刚开始测验的时候发现短信息总是发送不成功，后检测发现模式是错误的。正常情况下的 PDU 模式使用的 AT 指令是“AT+CMGF=0”，而自己在调试过程中将“AT+CMGF=0”设置成了“AT+CMGF=1”，即 text 文本模式，导致发送错误。在经过多查阅资料和修改后知道了平时用的“回车”键被释义成为了“\r\n”，所以只有使用 AT 指令+“\n”才可以正常发送短信。

参考文献：

- [1]李丹.电动自行车安防智能化系统设计与实现[D].电子科技大学,2019.
 - [2]徐永潮.电动车防盗系统的设计与实现[D].华南理工大学,2020.
 - [3]程玲,张江山.基于 GSM 网络与单片机控制的汽车防盗报警系统研究[J].中国新技术新产品,2012(07):18-19.
 - [4]曾洁,朱晓娜,张德营,贾世杰.基于 GPS 技术的公交车辆监控调度系统的设计与实现[J].大连交通大学学报,2013,31(04):5-8.
 - [5]蒋磊.基于 PGIS 的智能电动车防盗系统的设计与实现[D].上海交通大学,2016.
 - [6]周文明.基于 ARM 的车载指纹防盗及定位系统的研究[D].成都理工大学,2017.
- 湖北省教育研究项目(2020683):新工科背景下“创新-创新创业-能力”递进-一体-融合“式培养体系构建;荆楚理工学院第二批科研团队(TD202001);荆门市研究与开发重点计划项目(2019YFZD009)。

个人简介:陈玉奇(1997.2-),男,汉,湖北荆门人,荆楚理工学院,主要从事物联网应用方向研究。