

车载防盗系统设计

车载防盗系统的现实意义

安装车载防盗系统,可以为车辆提供安全保护,在车辆被盗后为车主提供车辆的位置信息,帮助车主找回车辆,打击盗车犯罪活动。综合了传输速率、网络质量、传输成本等多方面的考虑,本系统决定采用 GPRS (General Packet Radio System) “通用分组无线业务”作为通信平台,它以分组交换技术为基础,采用 IP 数据网络协议,最高数据速率可达 171.2kbit/s。GPRS 可以充分利用现有的 GSM 移动通信网络,在现有的 GSM 网络上增加一些硬件设备和软件升级,形成一个新的网络逻辑实体,能实时监控几百辆移动目标。可应用于客运、物流、汽车租赁、公交系统等多种领域,系统采用 GPS+GPRS/GSM 来实现车载防盗系统,具有安全性高,网络覆盖范围大,运行费用低廉等优势。

GPS 原理

系统采用 GPS,可以提供车辆的实时位置和速度信息。GPS (Global Positioning System, 全球定位系统),是美国的国防导航卫星系统,是一个全球性、全天候、全天时、高精度的导航定位和时间传递系统。24 颗卫星位于 6 个倾角为 55°的轨道平面内,高度为 20 182 km,周期近 12 小时。卫星用两个 L 波段频率发射单向测距信号,区别不同卫星采用码分多址。它是一个军民两用系统,提供两个等级的服务。GPS 系统是为全球范围内的飞机、舰船、坦克、地面车辆、步兵、导弹以及航天飞机等提供全天候、连续、实时、高精度的三维位置、三维速度和精确时间,因此,具有极高的军用价值和民用前景

GPRS/GSM 介绍

GPRS(General Packet Radio Service, 通用无线分组业务),是一种基于 GSM 系统的无线分组交换技术,提供端到端的、广域的无线 IP 连接。通俗地讲,GPRS 是一项高速数据处理的技术,方法是以“分组”的形式传送资料到用户手上。虽然 GPRS 是现有 GSM 网络向第三代移动通信演变的过渡技术,但是它在许多方面都具有显著的优势。GPRS 是欧洲电信协会 GSM 系统中有关分组数据的标准。它采用信道捆绑(目前 GPRS 的设计可以在一个载频或 8 个信道中实现捆绑)和增强数据速率的方法实现高速接入,理论上可提供高达 115 kbps 的空中接口传输速率,使若干移动用户能够同时共享一个无线信道,一个移动用户也可以使用多个无线信道。实际发送或接收数据包的用户仅占很少一部分网络资源,并且网络容量只有在实际传输时才被占用。GPRS 与现有的 GSM 语音系统最根本的区别是: GSM 是一种电路交换系统,而 GPRS 是一种分组交换系统。因此,GPRS 特别适用于间断的、突发的或频繁的、少量的数据传输,也适用于偶尔的大数据量传输。这一特点正适合大多数移动互联和设备对传输数据的要求。GPRS 主要有以下几个特点:

GPRS 利用分组技术,传输高速数据、低速数据和信令,使网络资源和无线频谱资源得到更好的利用。

定义了新的 GPRS 无线信道,并更加灵活的分配这些信道:每个 TDMA 帧被分 1 到 8 个时隙,这些时隙可被所有用户共享,且上行和下行信道分离。并且利用所定义的不同编码

方式可以给用户提供比特率在 9kbit/s 到 170kbit/s 之间的数据传输。

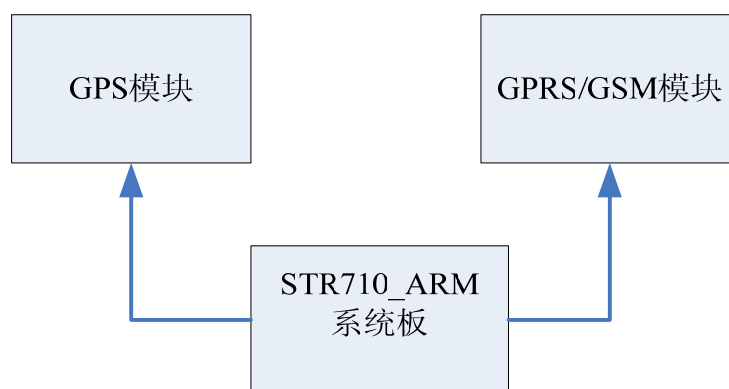
GPRS 支持基于标准数据通信协议的应用，可以和 IP 网、X.25 网互联互通。支持特定的点到点和点到多点服务，以实现一些特殊应用如远程信息处理。GPRS 也允许短消息业务（SMS）经 GPRS 无线信道传输。

GPRS 网络接入速度快，提供了与现有数据网的无缝连接。

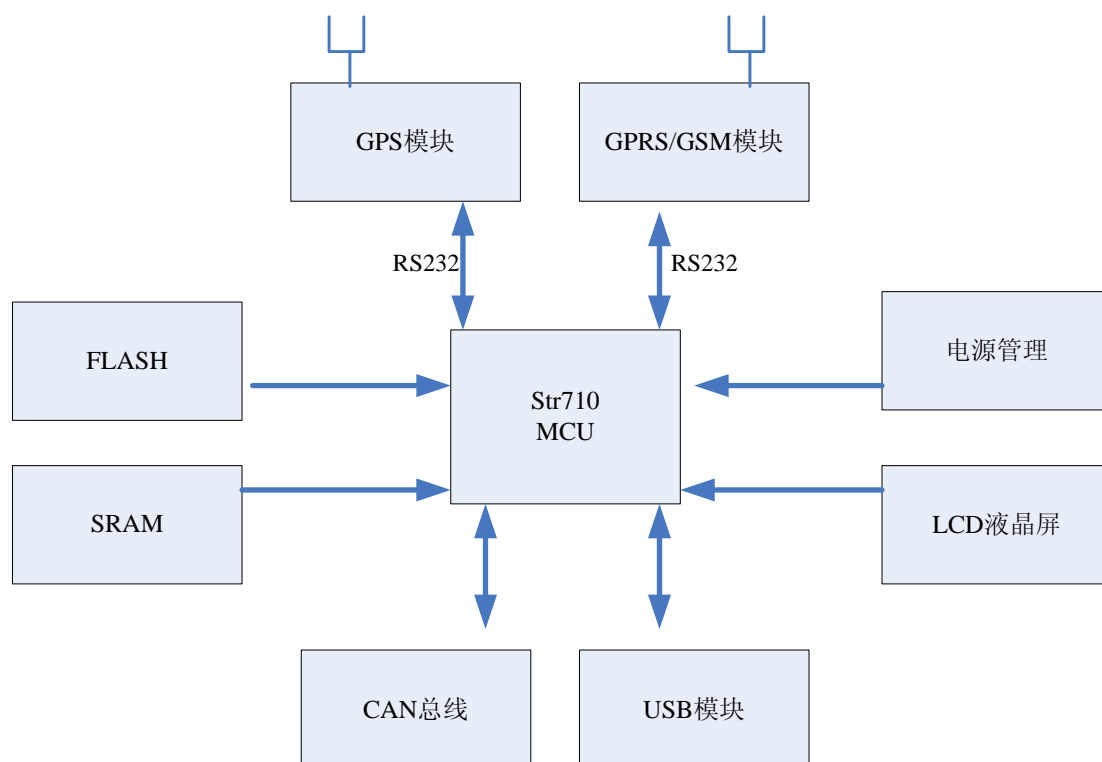
GPRS 的设计使得它既能支持间歇的爆发式数据传输，又能支持偶尔的大量数据的传输。它支持四种不同的 QoS 级别。GPRS 能在 0.5 到 1 秒之内恢复数据的重新传输。GPRS 的计费一般以数据传输量为依据。

系统设计

主要三个模块，str710 系统板，GPRS/GSM 模块和 GPS 模块，str710 为控制器，通过读取 GPS 模块的信息就，获得车辆当前的位置和速度。再通过 GPRS/GSM 模块与控制台通信。



系统整体框图设计



一. 系统功能描述

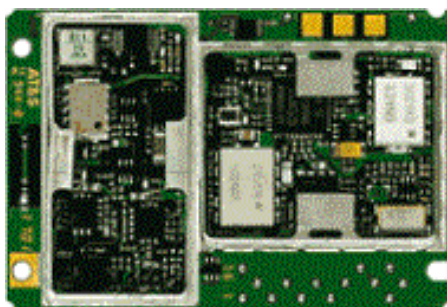
- ◆ 系统用车载电瓶供电，GPS 天线安装于车顶，便于接受 GPS 卫星信号，需要至少接受 3 个卫星的信号才能定出系统所在的经纬度。液晶屏安装于车内，用于显示经纬度和时间，GPS 和 GSM 模块安装于车内隐蔽处，加固，防止车被盗时的破坏。
- ◆ 车辆行驶时，GPS 模块和系统板运行，GPRS/GSM 模块不运行，在车内显示地图及车辆的位置信息；车辆停止时，系统板处于休眠模式，GPS 模块也处于休眠模式，GPRS/GSM 模块处于工作状态，这样既可以节省电力的消耗，也可以在需要时候启动系统；当发现车辆被盗以后，控制台通过 GPRS/GSM 模块向系统发出命令，防盗系统启动，以每秒一次的数据率向控制中心发送车辆的位置和速度信息，如果能够与车辆的控制系统相连（CAN 总线）的话，切断车辆的油路供应，并发出报警信号。
- ◆ GPRS/GSM 模块在 GPRS 网络可用时采用 GPRS 方式工作，这样可以降低运行的费用并提高接入速度，当 GPRS 方式不可用的时候，采用 GSM 短消息的方式发送消息。

二. 硬件选型:

◆GPRS/GSM 模块:

现在市场的 GPRS 模块有很多品牌，像 Siemens、Motorola、Wavecom、SonyEricsson、BENQ、Simcom、华为等。这么多模块主要分为两类，单纯的 GPRS 模块和扩展了协议栈的模块。如果选单纯的 GPRS 模块，终端软件基本的要能处理 PPP 拨号和网络协议，当处理能力不强，没有操作系统时，自己开发或者移植一些协议都是很困难的事情，这时最方便的就是采用扩展了协议栈的模块了，只需要 AT 命令就可以了，大大减少开发工作量。

综合考虑价格、供货量、开发难度等因素，我们选择西门子公司公司的 MC35 GPRS 模块。MC35 模块主要由射频天线、内部 Flash、SRAM、GSM 基带处理器、匹配电源和一个 40 脚的 ZIF 插座组成。GSM 基带处理器是核心部件，其作用相当于一个协议处理器，用来处理外部系统通过串口发送过来的 AT 指令。射频天线部分主要实现信号的调制与解调，以及外部射频信号与内部基带处理器之间的信号转换。匹配电源为处理器及射频部分提供所需的电源。MC35 GPRS 模块支持 GSM900 和 GSM1800 双频网络，接收速率可达 86.20kbps，发送速率可达 21.5kbps。MC35 模块提供了 9 针的标准 RS232 接口，通过 MAX3232 电平转换芯片和 STR710 的 UART0 口相连，进行全双工通信。MC35 工作电压为 12V，上电后由 DTR 上升沿跳变触发启动。把从 TCP/IP 模块接收的 TCP/IP 包和从基站接收的 GPRS 分组数据进行相应的协议处理后再转发。系统上电复位后，首先进行工作频率等参数设置，然后进行拨号和 PPP 协商，得到系统本地 IP，完成 GPRS 的 Internet 接入。ARM CPU 将用户数据先打成 IP 包，再经串口发送给 MC35，MC35 将其封装成 GPRS 分组数据包传到 GPRS 网络。



MC-35

◆GPS 模块

为简化整个系统的设计，采用了 GARMIN 25LP 一体化接受机，该模块有如下特点：

- (1) 由 SPS (Standard Positioning Service) 提供的完全导航精度，紧凑的外形设计，体积 1.83" (w) x 2.75" (l) x 0.45" (h),重 38g
- (2) 最多追踪 12 颗卫星，并能快速定位，电源功耗 1000mW，关闭状态下的静态电流 300uA。
- (3) 采用实时 RTCM 校正的差分设计定位精度 $\leq 5m$ 。
- (4) 板载的时钟和内存可由可充电内存后备电池提供电源，可以在正常操作情况下充电；或用外部独立电源供电
- (5) 免除用户初始化
- (6) 2 路通信通道，用户可以设置波特率，接口采用 RS-232,波特率可为 300, 600,1200, 2400, 4800, 9600,19200 (bps)。
- (7) 高精度的秒脉冲输出可以用于时间的精确测量
- (8) TXD2 脚输出二进制格式的相位数据
- (9) 宽输入电压 6.0V 到 40V
- (10) 外壳确保隔离外界电磁干扰
- (11) 基于 FLASH 的程序空间，可通过串口升级软件版本
- (12) 接受灵敏度-165dbW
- (13) 定位精度：差分 GPS 下 $\leq 5m$ ，非差分 GPS 下 $\leq 15m$
- (14) 测速精度：0.2m/s
- (15) 秒脉冲的精度：1us



GARMIN 25LP

◆ LCD 选型

采用 1602 液晶模块。液晶显示器以其低功耗、体积小、显示内容丰富、超薄轻巧的诸多优点，在袖珍式仪表和低功耗应用系统中得到越来越广泛的应用，显示字符个数为 20W*2H，该液晶模块每个字符为 5*8 的矩阵，并带有光标，内建的控制器 SPLC780D，3.3V 电源供电，刷新周期为 1/16s，背光亮度可调。本系统用来显示经纬度和时间。

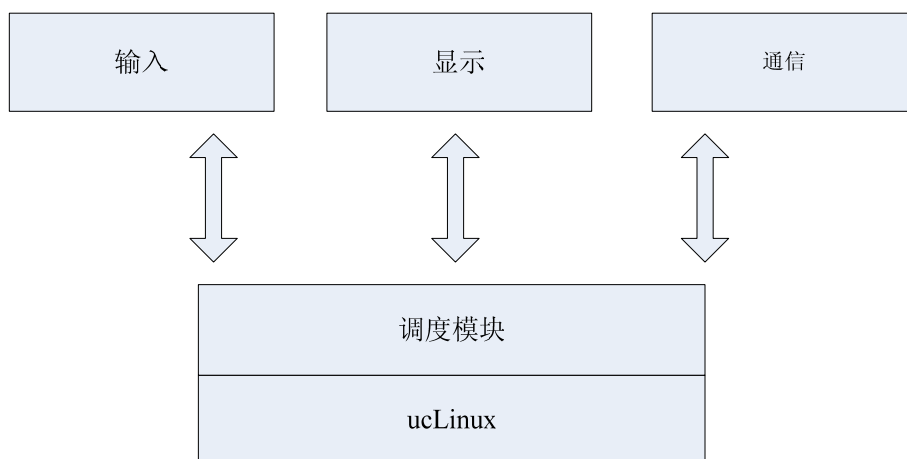
软件系统

采用嵌入式 uclinux 作为系统的运行平台

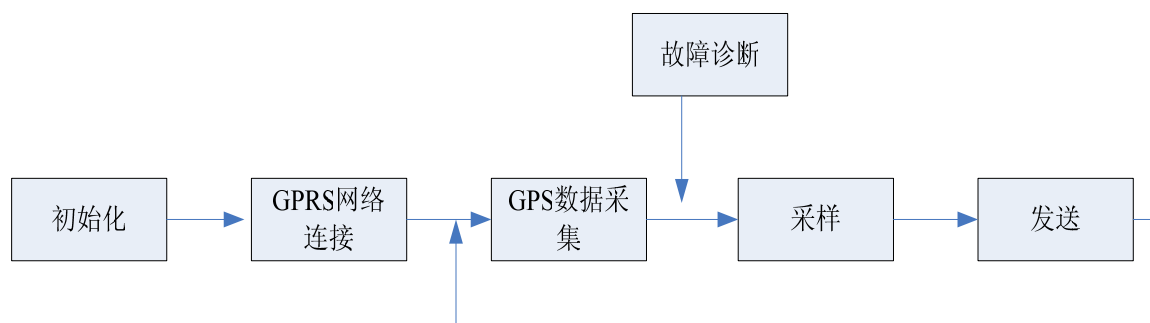
用户软件由以下几部分构成：

1. 通信模块 与 GPRS/GSM 模块、GPS 模块交互
2. 用户界面 显示位置信息及车辆当前的其他信息
3. 任务调度模块 控制系统各模块的运行，完成任务调度

4. 系统初始化 系统中控制器，GPS 模块，GPRS/GSM 模块等的初始化



用户软件的运行流程:



地址分配

基地址	大小	描述
0x00000000	可变	启动内存，可以映射为片内 Flash，片内 RAM，或片外 Flash
0x20000000	64KB	片内 SRAM
0x40000000	(256+16)KB	片内 Flash
0x60000000	2MB	片外 Flash
0x62000000	4MB	片外 SRAM
0x66000000	N/A	LCD 控制器
0xA0000000	1KB	PRCCU 控制器
0xC0000000	64KB	APB1 寄存器
0xE0000000	64KB	APB2 寄存器
0xFFFFF800	2KB	中断控制器寄存器

参考资料

- (1) 《STR71x 系列 ARM 控制器原理与实践》 渗建华 北京航空航天大学出版社
- (2) 《STR71x Hardware Development Getting Started》 www.st.com
- (3) 《GPS 原理及应用》 李天文 科学出版社
- (4) 《GPRS 技术》 吕捷 北京邮电大学出版社
- (5) 《车载 GPS 智能终端的设计与实现》 黄承安 电子技术应用 2003.7
- (6) 《基于 GPS/GPRS 车载终端的研究与开发》 靳晶 微计算机信息 2006 年 22 卷