

基于 S3C2410 的网络式汽车防盗系统

汽车的普及为人们的生活带来了方便，同时也给人们提出了一大难题——汽车防盗。本设计是为了解决以往汽车防盗产品的缺点和不足而开发的集成传感、报警和远程图像监控 3 大功能模块的汽车防盗报警系统。

系统工作原理及组成

本系统是把传感器装在车身的隐蔽位置，当有人走进监控距离、车身移动或振动、车门被打开时，传感器发出电信号，通过 A/D 转换装置，发送到主控制器。控制器根据信号的来源，把报警分为“有人靠近”、“车体振动”和“车门被开” 3 个等级，并用 GPRS/GSM 终端将报警信息用短信的方式发送到用户手机上。把“车门被开”作为高级别的报警，通知用户的同时，启动视频驱动程序，通过车内的摄像头把车内实况记录下来，发送到车主手机。前两种情况下系统不传输图像，除非客户端主动查看图像，此时，系统几乎不占用信道。当有入侵者进入防范区域时，MCU 通过手机短信向用户发出告警信息。由于此时发送的只是文字信息，信息量少，信息传递速度快。同时，系统将告警时的画面存放在系统内的存储器件中供用户查看。

系统硬件设计系统的总体框架

本系统硬件由以下几个模块组成：主控制器模块、信息采集模块（传感器）、USB 摄像头模块、无线通信模块（GPRS MODEM）和图像压缩模块。

主控制模块

三星的 S3C2410 基于 ARM 内核，最大工作频率能达到 203MHz，能支持 NAND 闪存启动，具有更高的性价比。另外，S3C2410 在市场上已有很多成熟的应用，因此选用了 S3C2410 作为系统的 CPU。

S3C2410 集成了一个 LCD 控制器（支持 STN 和 TFT 液晶显示屏）、NAND 闪存控制器、SDRAM 控制器、3 个通道的 UART、4 个通道的 DMA、4 个具有 PWM 功能的计时器和 1 个内部时钟，以及 8 通道的 10 位 ADC。

S3C2410 还有很多丰富的外部接口，如触摸屏、I2C 总线、12S 总线接口，以及 2 个 US 主机接口、1 个 USB 设备接口、2 个 SPI 接口、SD 接口。在时钟方面，S3C2410 集成了一个具有日历功能的 RTC（实时控制）和具有 PLL 的芯片时钟发生器。能产生 200MHz 的工作频率。这样的工作频率能够使处理器轻松运行 WinCE、Linux 等操作系统，以及进行较为复杂的数据处理。

USB 摄像头



USB 摄像头主要由 3 部分构成：镜头、图像传感器和 USB 接口控制芯片。本系统采用的摄像头是市面上比较常见的一款。它的 USB 接口控制芯片型号是 301p，图像传感器芯片采用 CMOS 技术，因此性价比较高。该摄像头可通过 USB 接口直接与主机通信，将采集到的图像传输到主机。该芯片的特点如下：图像最大为 640×480 像素，可根据不同摄像头进行配置调整；图像白平衡等参数可配置；可在 Arm-Linux 嵌入式系统下高效运行；通过 I2C 总线编程 CMOS 图像传感器内部的寄存器来改变缺省参数。

无线通信模块

本系统采用 GSM2406 模块，它接口简单、使用方便，只需要单一的 2.7V 电源即可工作。采用 AT 指令对此模块进行控制，初步计划与控制器之间采用串口进行通信。同时，用此模块实现语音通话功能。由于 GPRS 是基于 IP 协议的，所以，处理器在与 GPRS 网络通信的时候要发送符合 IP 协议的数据包。

图像压缩模块

因为视频处理芯片 1s 输出 25 帧图像，一帧 640×480 的图像大约 2.45Mb，为了缓和存储器的存储压力，图像必须经过压缩以提高存取速度。

系统设计采用集成 JPEG 编解码的 ZR36060 图像压缩芯片。它可以方便地实现对视频信号的实时压缩/解压缩。在进行压缩时，ZR36060 接收 YUV 4:2:2 数字视频信号，将其编码为 JPEG 码流输出；在解压缩时，它接收 JPEG 码流，将其解码为 YUV 4:2:2 数字视频信号输出。

ZR36060 的接口分为 3 个部分，分别为视频接口、代码与主机接口和控制接口。视频接口的功能是完成输入/输出视频信号；代码与主机接口的功能是通过主机完成对芯片控制字的初始化，并且在主动方式下，JPEG 压缩码流也经过 CODE[7:0] 输入/输出；控制接口则完成一系列简单的工作顺序控制操作。两种视频同步方式为同步主模式和同步从模式。同步主模式指芯片内部产生所有的控制和定时信号；同步从模式则是芯片作为从机同步于一个外部的视频源。

数据采集模块

防盗系统的数据采集模块由微波多普勒传感器组、振动传感器组、霍尔器件组和热释电红外传感器组组成，用于汽车防盗信息的采集以及数据的初步融合处理。数据采集模块的构成如图 1 所示。



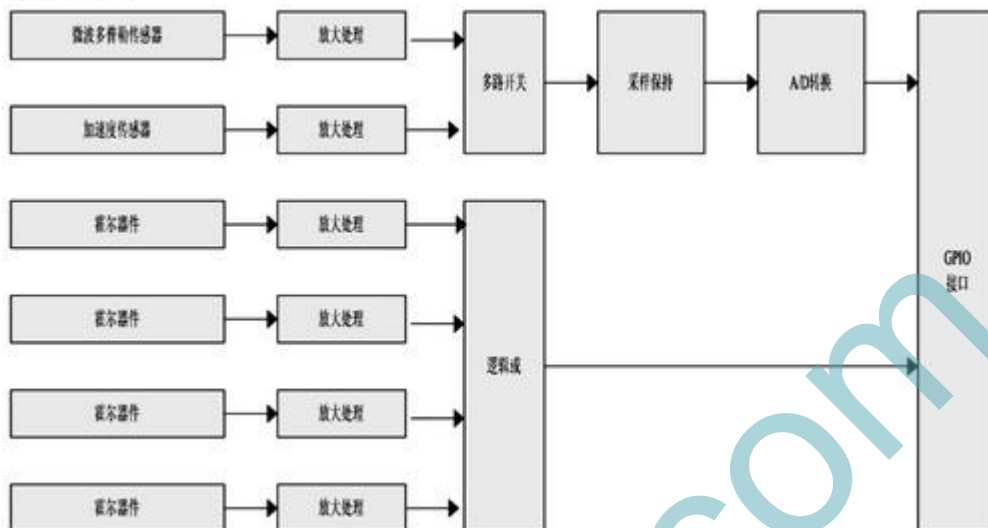


图 1 数据采集模块的构成

利用微波多普勒传感器对入侵范围进行监测

微波多普勒传感器采用 Agilis 公司的 HB100 微波运动传感器模块。HB100 的多普勒效应收发机模块利用介质谐振振荡器和微带接插天线技术，可以实现低电流消耗、高温稳定性和高灵敏度。

利用加速度传感器对车体振动与倾斜进行监测

对车体的振动与倾斜状况进行测量，可以对窃贼采用拖吊法盗窃车辆以及破坏车体的现象进行预警。由于加速度传感器 ADXL202E 能够测量 0~5kHz、± 2g 范围内的动态或静态加速度：动态加速度的测量可以用于振动检测，利用静态的重力加速度作为输入矢量，就可以确定物体的空间方向。因此可以利用 ADXL202E 同时对车体的振动和倾斜角度进行监测。

利用霍尔开关器件对车门的开关进行监测

A3210E 是霍尔效应开关器件。采用数字信号输出，在南、北磁极的作用下均能产生霍尔效应：磁极靠近时，开关打开，输出电平为低；磁极远离时，开关关闭，输出电平为高。该类传感器的功耗非常低，如 A3209E 的功耗低至 400mW，特别适合低功耗应用。

霍尔器件组的设计是将多个霍尔器件分布在汽车的 4 个车门，将车门打开时，霍尔器件会发出微弱的电信号，然后将每个开关器件的输出信号送至器件组的局部决策中心进行融合，这里将 4 个车门的警报等级看作相同，可以直接采用硬件进行“或”

运算，得到融合结果送至中央处理模块。



设计中的关键技术操作系统

Linux 内核的配置

配置 Linux 内核的步骤如下：

首先，进入系统的源代码目录/Linux-2.4.18，运行 menuconfig 命令，系统就自动进入配置界面。界面很直观，这里，需要分别对串口、网卡和摄像头进行配置。

1. 网卡和串口的配置

内核映像的下载需要用到串口和网卡，必须对串口和网卡驱动进行修改，以保证能够顺利完成移植工作。为了使内核支持串口，在进行内核配置时，对串口必须要有以下的配置选项：

[*] ARM AMBA PL0T! serial port support

[*]Support for console on AMBA serial port

对网卡必须要有以下的内核配置选项：

*) Ethernet (10 or 100M)

Generic Media independent Interface device support

[*]SMC 91C9x/91C1xxx support

串口驱动程序位于源码树的///drivers/serial/amba.c，网卡驱动程序位于 linux/drivers/net/ann/smc91x.c 和 linux/drivers/net/arm/smc91x.h。网卡的 Memory map 要比串口的简单。

2. USB 系统的配置

要启用 USB 系统，首先进入 USB support 一节并启用 Support for USB 选项（对应模块为 usbcore.o）。接着，需要选择 USB 主控制器驱动程序。选项是 EHCI（对应模块为 ehci-hcd.o）、UHCI（对应模块为 usb-uhci.o）和 OHCI（对应模块为 usb-ohci.o）。

每块支持插入 USB 设备的主板都需要有 USB 主机控制器芯片。这个特别的芯片与插入系统的 USB 设备进行交互操作，并负责处理允许 USB 设备与系统其他部分通信所必需的所有低层次细节。



启用了 USB support 和 USB 主机控制器驱动程序后，接下来应该启用 Preliminary USB device filesystem，然后启用 USB 外围设备的驱动程序。例如，为了启用对 USB 摄像头的支持，应该启用 USB Camera support。

一旦用新的内核重新引导后，目录 `//proc/bus/usb` 下应该有相应的 USB 设备信息。如若没有信息，应输入以下命令，将 USB 设备文件手动挂载到 `//proc/bus/usb`。

```
#mount-t usbdevfs none /proc/bus/usb
```

3. 摄像头

本车载终端使用 cam301p 摄像头，所以，在配制 Linux 系统内核时要选择 cam301p 这一项。

Multimedia devices——>

Video For Linux

Video For Linux——>

[*]V4L information in proc filesystem

USB support——>

USB cam301p Camera support

编译新内核

配置好内核后，进入 `//usr/src/linux-2.4.18` 目录下执行以下步骤：

1. `$make dep`，以正确设置所有的依赖关系。
2. `$make clean`，清除所有已存在的目标文件。如果忘记做这一步，生成的内核将会非常庞大。
3. `$make zImage`，生成一个经过压缩的内核。
4. 运行 `make modules` 和 `make modules_install`。
5. `make install`。

一旦为目标系统编译了内核，通过使用引导装载程序 (bootloader)，内核就被装入到目标系统的内存。通过使用串口，引导装载程序与主机通信，将内核



传送到目标机的 DRAM 中。将内核完全装入目标机后，引导装载程序将控制权交给内核。

图像报警技术

图像报警是系统的关键技术，也是系统的难点，通过对监视图像的分析和控制，实现报警和警情处理。该技术中融合了传感器、数字化处理、摄像与图像处理技术。报警流程图如图 2 所示。

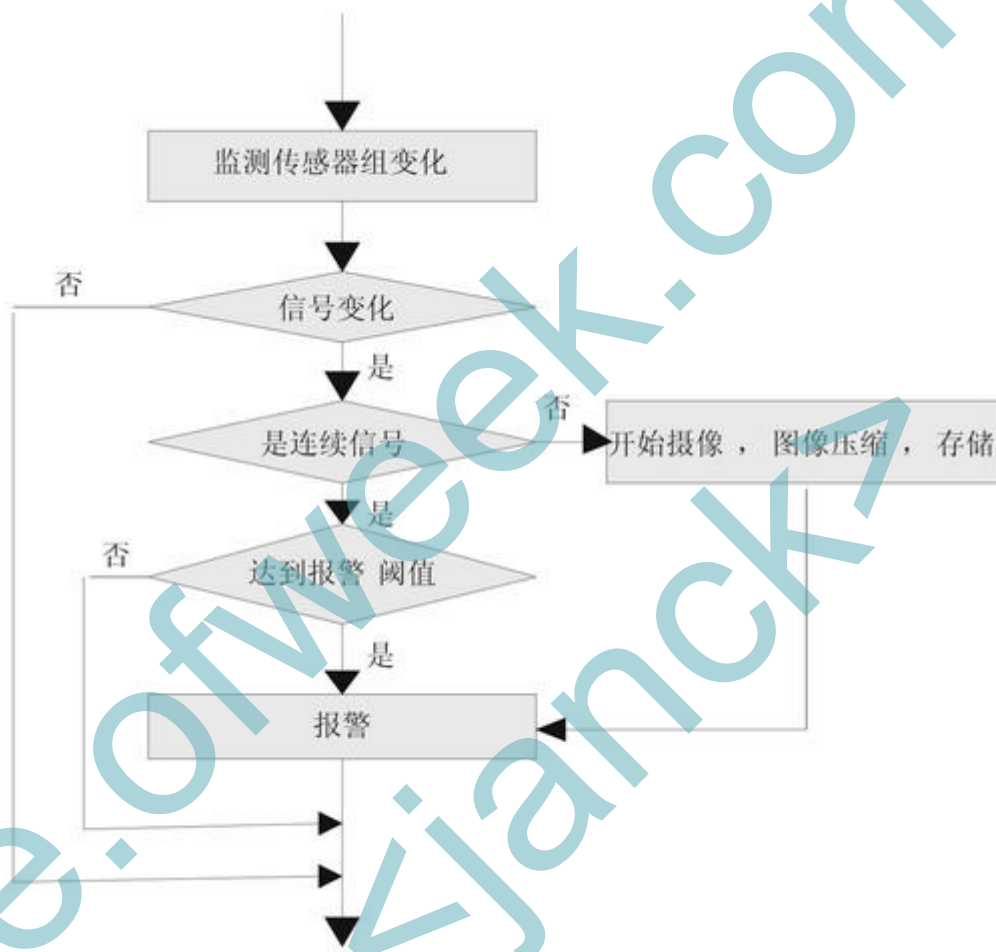


图 2 报警流程图

由于传感器是一种微弱信号检测设备，很容易受外界因素的影响而导致误报警，有些通过用户的努力是可以避免的；有些从原理上讲是不可以避免的，如小动物和电磁波干扰引起的误报警。为了尽量降低误报率，该系统采用了一种数字化处理技术，即对模拟信号直接进行数字化处理，通过对各种入侵情况和干扰情况的综合分析，在 MCU 上预先设定报警阈值。经传感器采集到的信号送至 MCU 处理，超过报警阈值时，MCU 启动报警；在报警阈值以下则判为干扰信号，不报警。



本设计以嵌入式系统为平台，结合传感器、数据采集、图像处理和无线通信技术实现了对汽车的远程监控和防盗功能，有效减少了汽车报警系统的误报。在理论和实践上实现了对汽车全天候的图像监控。由于受网络状态的影响，报警信息可能会有延迟，随着网络和通信技术的发展，相信这些问题都会得到完美的解决。

ee.ofweek.com
vjanckv

