

RFID 物联网车载终端系统方案设计

在信息化高速发展的今天，数字化信息的应用越来越成熟，各行业通过其优化产业结构、抢占市场。目前得到广泛应用的车载终端，大多仅利用了摄像头的录像功能，不能及时将监控信息及时传回监控中心，并非真正的实时远程监控终端，不能满足自动化作业需求。随着当前物流行业的迅速发展，将物联网技术引入物流行业管理，将对提升物流企业的效益起到事半功倍的作用。文中介绍的基于 RFID 的物联网车载系统是运行于车载终端中的智能系统，安装在运输车辆后，通过 RFID 技术以及其他动态信息采集技术，无需人工操作，自动与控制中心进行通信，实现对车辆的全程掌控。

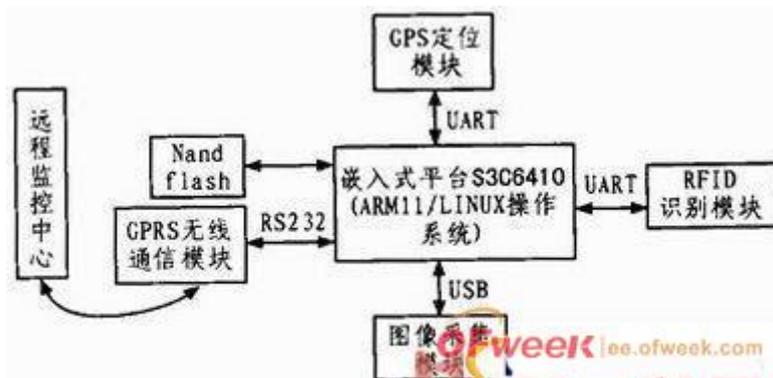
1 系统总体分析

物联网车载系统采用 ARM11 嵌入式处理器在 Linux 平台上进行开发，采用了 GPS 定位、GPRS 通信技术、RFID 无线射频技术等。车载终端的底层基于嵌入式平台，将嵌入式软件植入物流车载终端，通过写入的控制程序完成对其他功能模块的控制，从而实现以下功能：

- 1) 实时完成信息传输；
- 2) 远程终端内植入读卡器，对装车的货物进行识别和记录；
- 3) 实现自身全程精确定位；
- 4) 利用摄像装置，获取所需的图像信息；
- 5) 与控制中心的通信；

2 系统硬件设计

物联网物流车载终端系统主要由 ARM11 核心系统、GPS 模块、GPRS 模块、RFID 识别模块、图像采集模块等组成。系统结构框图如图 1 所示。



本系统要求实时传输、GPS 位置、RFID 识别信息等，对车辆实时动态跟踪，综合各方面的需求，嵌入式系统的 CPU 选用 Samsung 公司的 S3C 6410 微处理器，其稳定主频 667 MHz，最高主频可达 800 MHz，集成了许多外设接口，具有高性能、低功耗的特点，有较大的存储空间和较强的计算能力，满足本系统对于数据处理存储的需要，实现各部分功能。

GPS 定位模块选用的 GS-91 GES 卫星定位模块，是一个高性能、低功耗的 GPS 卫星接收引擎板，是一个完整的卫星定位接收器具备全方位功能，定位精度可以达到 10 m。

无线通信模块选用 SIMCOM 公司的 SIM300 模块。它是一款三频段 GSM/GPRS 模块，可在全球范围内的 EGSM900 MHz、DCS 1 800 MHz、PCS 1 900 MHz 3 种频率下工作，能够提供 GPRS 多信道类型多达 10 个，并且支持 CS-1、CS-2、CS-3 和 CS-4 4 种 GPRS 编码方案，内嵌了 TCP/IP 协议，只需通过 AT 指令就能很快接入 Internet。

Nand flash 为存储外设。本系统将视频信息存放在 nandflash 中，同时 LINUX 的 Uboot、内核、开机图片和文件系统也都烧写到 nand flash 中。

远程终端采用摄像头模块完成图像采集功能。摄像头模块采用中星微 Z301P USB 摄像头，模块通过 USB 接口与嵌入式平台直接连接，嵌入式系统对图像进行存储，保障了数据的安全性。采集到的图像信息，经过嵌入式系统进一步压缩处理，通过无线通信模块发送到远程控制中心。

射频识别模块选用 nRF24L01 无线射频模块，nRF24L01 是一款工作在 2.4~2.5 GHz 世界通用 ISM 频段的单片无线收发器芯片，它有极低的电流消耗。系统将标签放置在运输货物上，通过终端上的 RFID 读卡器，对进入运输车辆的货物进行识别管理。

3 系统软件设计

物联网物流车载终端的软件系统选用嵌入式 Linux 操作系统作为开发平台。首先在 PC 机上搭建 Linux 操作系统，然后在建立交叉编译环境。在这个过程中，GPS 定位信息、GPRS 无线传输、图像采集、RFID 识别信息的采集等都是采用 C 语言在 PC 机上编写，然后采用交叉编译产生可执行文件下到 S3C6410 上运行。

3.1 GPS 模块

GPS 模块程序是本系统的关键和基础，主要完成经纬度、车速、加速度、海拔、方位角等信息的自动采集工作。打开设备以后，首先需要串口初始化，设置波特率、数据位、停止位、校验位等参数，然后打开串口读取原始 GPS 信息，最后调用函数 `gps_phame(char*line, GPS_INFO*GPS)`；对 GPS 信息进行解析。该模块程序处理流程如图 2 所示。

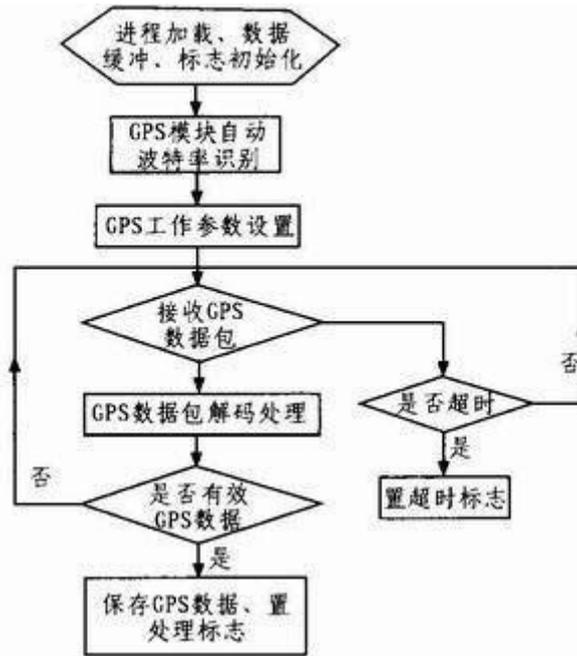
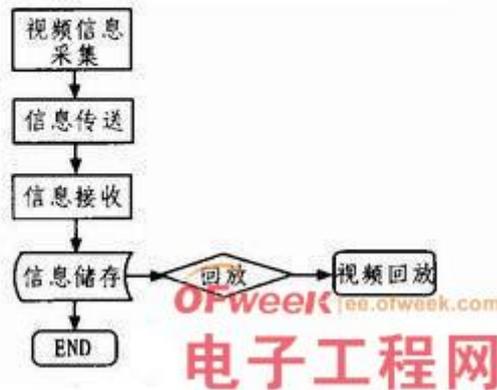


图2 GPS 模块程序处理流程



3.2 GPRS 模块

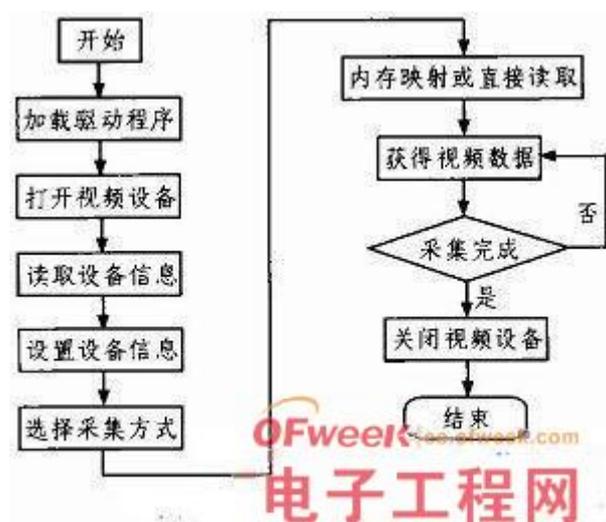
GPRS 模块程序是实现远程无线联网、实时数据通信的关键和基础，主要完成交互数据通信、短信接收发送、在线数据更新、调度中心远程指令控制等功能。为了兼顾数据通信和短信收发功能，GPRS 模块没有使用 TCP/IP 透明传输模式，而是工作在 AT 指令模式，数据通信采用 TCP/IP 协议，通信格式为自定义 PDU 双字节编码模式，短信采用国际通用标准 PDU 数据格式。

3.3 行程回放

本系统可以实时对车辆进行定位，同时将行车路线存储在 nand flash 中，而视频信息在车载终端进行采集，视频信息同样可以存储在 nand flash 中，行车路线信息可以选择回放，如图 3 所示。

3.4 图像采集模块

本系统采用 Linux2.6.36 内核，它采用了 UVC 的驱动 v4l2(video4linux2 的简称)框架。v4l2 为 Linux 视频设备程序提供了一套接口规范，包括一套数据结构和底层 v4l2 驱动接口。图像采集的处理流程如图 4 所示。



3.5 识别信息采集

nRF24L01 通过 UART 串口与 Linux 系统通信，它在接收模式下可以接收 6 路不同通道的数据，设置为接收模式的 nRF24L01 可以对这 6 个发射端进行识别，nRF24L01 确认收到数据后记录地址，以此地址为目标地址发送应答信号，在发送端数据通道 0 被用做接收应答信号。

nRF24L01 初始化部分代码如下：

4 结果及分析

```

void init_NRF24L01(void){
    CE=0; CSN=1; SCK=0;
    SPI_Write_Buf (WRITE_REG +TX_ADDR,
    TX_ADDRESS, TX_ADR_WIDTH); //写本地地址
    SPI_Write_Buf (WRITE_REG +RX_ADDR_P0,
    RX_ADDRESS, RX_ADR_WIDTH); //写接收地址
}
  
```

本系统上位机监视控制操作界面是用 Java 语言开发的，管理平台结合 GIS 信息，实时的显示当前监控的车辆的地理位置，以便查询相关信息和进行有效监管，界面示例如图 5 所示。

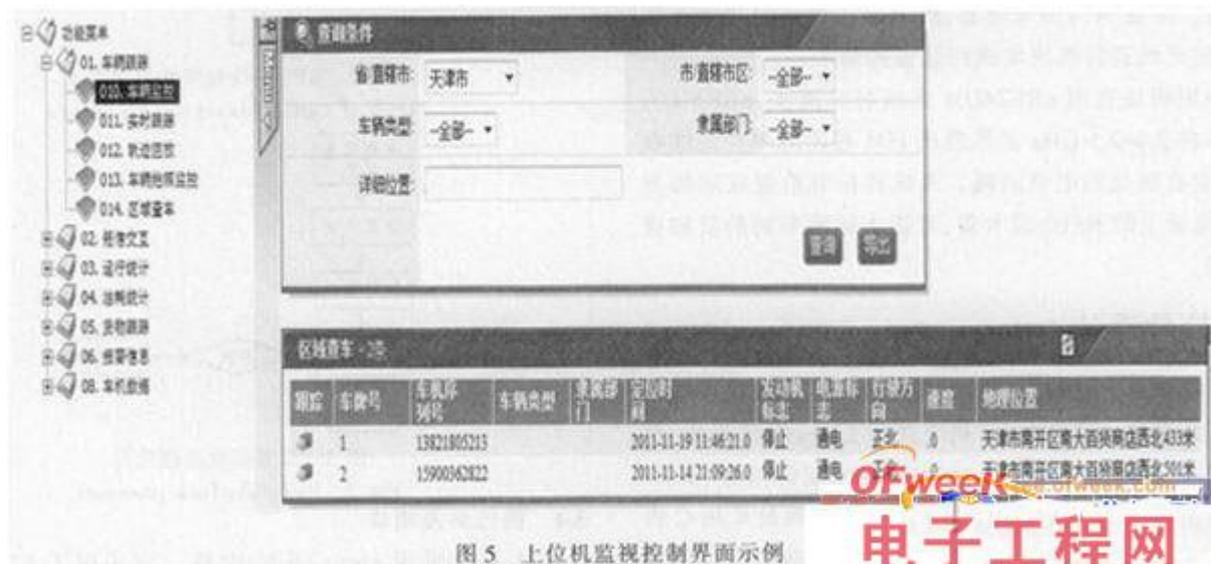


图5 上位机监视控制界面示例

5 结束语

文中提出了一种基于 RFID 技术的物联网车载终端系统，选择嵌入式 Linux 操作系统和 S3C6410 处理器作为软件和硬件平台，成功的开发出样机。通过对物流企业的车辆进行实时远程监控，提高物流效率，节约物流成本；通过车辆定位、车况信息监控等功能实现对车辆行车全程监控，提高行车安全。基于 RFID 的物联网物流车载终端的使用，将先进的物流管理理念引入生产经营过程，同时由于系统采用的是无线网络，只要 GPRS 网络覆盖的范围内即可实现与控制中心的实时通信，很好的实现实时精确定位监控，有非常实用的价值。