

# 基于 ARM 的 GPRS 远程数据传输系统的设计

孙德辉, 卫 革, 杨 扬

(北方工业大学现场总线北京市重点实验室, 北京 100144)

**摘 要:** 本文介绍了一种基于 ARM 的 GPRS 远程无线数据传输系统的设计, 采用 SamSung 公司的 ARM9 S3C2410 控制 GPRS 模块接入 Internet, 实现无线的数据传输功能。文中描述了系统的硬件构成, Linux 系统的移植, 及 PPP 协议的实现。本设计能广泛应用于无线数据采集和远程监控领域, 具有很好的应用价值。

**关键词:** ARM9S3C2410; Linux; GPRS; PPP 协议; 数据传输

中图分类号: TP274 文献标识码: B 文章编号: 1003-7241(2010)07-0026-03

## Design of GPRS Remote Data Transmission System Based on ARM

SUN De-hui, WEI Ge, YANG Yang

(Key Laboratory for Field Bus Technology and Automation, North China Univ. of Tech., Beijing 100144 China)

**Abstract:** A design of GPRS remote data transmission system based on ARM is introduced. The design uses S3C2410 of Samsung to control GPRS modem for internet connection and realizes wireless remote data transmission. This paper describes the system's hardware structure, the migration of Linux OS, and the implementation of PPP protocol. This design can be widely used in wireless data collection or long distance monitoring. It has high practical value.

**Key words:** ARM9S3C2410; Linux; GPRS; PPP protocol; data transmission

## 1 引言

随着信息技术的发展, 如何及时准确地获取信息显得越来越重要, 然而对于一些偏远的地区, 或是环境恶劣的野外, 不便于现场处理信息, 就要求将采集的数据传输到远程的计算机上, 再对数据进行处理和分析。这种情况下, 就需要借助中国移动的 GPRS 业务, 来实现无线远程的数据传输。目前该技术已被广泛用于自动抄表系统, GPS 车载系统, 野外数据监测等领域中。

GPRS(General Packet Radio Service), 即通用无线分组业务, 是基于 GSM 网络上的一种新的数据传输技术, 介于第二代和第三代网络之间, 通常又被称为 2.5G。GPRS 采用分组交换方式, 仅在实际传送和接收数据时才占用无线资源, 具有较高的数据传输速率。

GPRS 技术应用于远程数据传输系统, 具有以下几个特点: ①永远在线, 接入速度快。用户可以随时与无

线网络保持连接, 且分组交换接入时间少于 1 秒, 可使远程数据传输的效率大大提高; ②采用数据流量的计费方式。GPRS 是一种经济高效的分组数据技术, 用户只需在传输数据时按照流量进行付费, 无需像电路交换方式那样对整个链路占用期间都付费。这样就大大降低了用户的使用费用; ③支持 IP 协议。由于 GPRS 网络覆盖范围广, 且支持 TCP/IP 协议, 从而可以实现与 Internet 的无缝连接<sup>[1]</sup>。

## 2 系统硬件设计

### 2.1 系统结构

本系统的硬件平台主要由微处理器单元、存储器单元、GPRS 模块单元、外部传感器单元、串口通讯单元以及 JTAG 接口, USB 接口, LCD 显示等部分组成, 系统整体结构框图如图 1 所示。

该系统终端采用 ARM 处理器, 通过控制 GPRS 模块, 连接到移动公司的 GPRS 网络, 再连接到远程的计

算机监控中心,从而实现远程的数据传输功能。扩展了Flash程序存储器和SDRAM,Flash存储器用于存放已调试好的应用程序和嵌入式Linux操作系统;串口通讯模块用于调试系统,及与终端设备进行通信;LCD液晶显示屏用于显示系统信息和相关的状态;JTAG接口用于仿真调试程序;USB接口用于烧写Linux系统相关的代码。

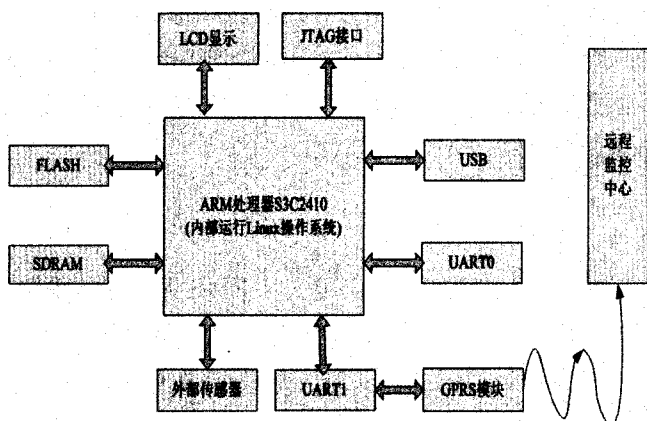


图1 系统整体结构

系统的CPU采用的是SamSung公司的一款ARM920T S3C2410芯片,采用五级流水线和哈佛结构,提供1.1MIPS/MHz的性能,具有高性能、低功耗的特点,配有全性能的MMU、数据Cache和高速的AMBA总线接口<sup>[2]</sup>,FLASH采用SamSung公司的一片64M K9F1208U0B,用于存储已调好的应用程序和嵌入式操作系统;SDRAM采用Hynix公司的两片32M HY57V561620FTP-H,较大的容量保证了数据处理和网络协议的高效运行。

## 2.2 GPRS模块

GPRS模块采用的是成都无线龙Q24PL002,内嵌TCP/IP协议栈,具有丰富的AT指令集,功能强大,操作简单。该模块具有体积小、重量轻、性能优等特点,可实现与Internet的无缝连接。硬件上有电源接口、RS232接口、SIM卡接口等,使之更加适用于嵌入式系统环境。Q24PL002的简单连线图,如下图2所示。

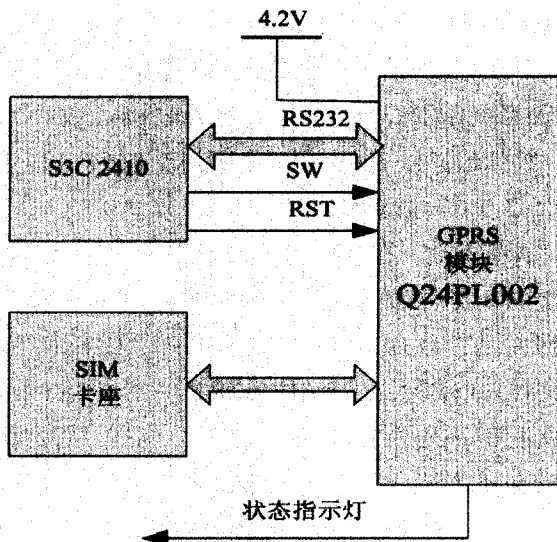


图2 GPRS模块连接图

## 3.1 Linux的移植

嵌入式Linux系统的软件体系结构,主要有Bootloader、嵌入式OS及应用程序三部分构成。Bootloader选用的是U-boot,它的主要作用就是初始化硬件系统、设置内核参数、启动内核。嵌入式操作系统选用了Linux操作系统,是应用程序运行的软件平台。

① U-boot的移植。U-boot是一款功能强大的Bootloader,他可以直接支持基于S3C2410的嵌入式平台,移植工作量小,主要修改一些硬件相关的文件,包括:smdk2410.h, flash.c, memsetup.c, s3c2410.c, makefile等<sup>[3]</sup>。完成相关文件的修改之后,通过交叉编译工具进行交叉编译,生成二进制文件U-boot.bin,然后利用JTAG下载电缆,烧写到Nor Flash中即可。

### ② 配置和编译Linux内核

以root身份登录宿主机Linux系统,在源码相应目录下执行“make menuconfig”命令,即可进入到内核配置的菜单,即可对内核进行裁剪。裁剪结束后即可编译内核,编译内核需要三个步骤,分别是创建内核依赖关系、创建内核镜像文件及创建内核模块,执行make up命令进行编译,最后生成内核镜像文件“zImage”。最后,使用loader.exe烧写zImage到Nor Flash中<sup>[4]</sup>。

## 3.2 应用程序设计

根据该系统的需求,在操作系统Linux启动之前,首先应该对硬件进行初始化,在硬件初始化完成之后,启动Linux系统进行各自任务的调度,程序流程图如图3所示,主要包括:初始化、参数配置、建立连接、数据传

## 3 系统软件设计

根据系统的需求,系统软件主要包括嵌入式操作系统Linux的移植和基于Linux操作系统上的应用程序设计。

输、断开连接 5 个部分。

①初始化。ARM 处理器发送 AT 指令,控制 GPRS 模块,完成系统的启动,初始化串口,包括波特率、数据位、停止位、数据流控制、奇偶校验等,如使用 AT 指令 AT+IPR="115200",把波特率设为 115200 b/s。

②配置参数。在 GPRS 通讯过程中,需要使用到一些重要的参数,主要的配置项及所用的 AT 指令有:设置接入网关,AT+CGDCONT=1,"IP","CMNET";设置网络接入点名称,AT+APN= "CMNET";设置上位机的 IP 地址,AT+TCPDIP="\*";设置上位机侦听端口,AT+TCPPORT="6800"。设置好这些参数后,系统将配置好的参数保存在 Flash 中,当系统上电时自动从 Flash 中读取相应的参数。

③建立连接。ARM 利用 AT 指令控制 GPRS Modem 拨号,所使用的 AT 指令主要有:激活 GPRS 模式,"AT+GPRSMODE=1";请求网络连接,"AT+CONNECTIONSTART";打开与上位机的连接,"AT+OTCP"。在正确反馈及应答后,一条物理通道就在 GPRS Modem 和 GPRS 网络之间建立起来了,PPP 协议将原始的 GPRS 物理层连接改造成无差错的数据链路,系统将远程登录 Internet。

④数据传输。在与上位机连接成功后,就可以进行数据的收发操作。当接收数据时,设备终端从 GPRS 网络上接收到数据帧,经协议处理模块拆封之后,提取用户数据,然后传输给 RS232 接口;当发送数据时,设备从 RS232 接口收到要发送的数据,经协议处理模块封装,然后发送到 GPRS 网络上<sup>[5]</sup>。

⑤断开连接。数据链路的释放是通过发送数据传输结束标志 "+++" 来使 GPRS 模块进入命令控制状态,等进入到命令控制状态之后,再发送断开连接指令。包括以下两条指令:断开 GPRS 网络连接,"AT+CONNECTIONSTOP";取消 GPRS 附着,"AT+CGATT=0"。

## 4 结束语

本文设计的基于 ARM9 的 GPRS 无线通信系统,通过 ARM9 芯片控制 GPRS 模块,利用移动的 GPRS 网络,来实现远程的数据传输。该系统具有网络覆盖范围广,抗干扰能力强,通信速度快,误码率较低等优点。目前这种技术被广泛的应用于无线数据采集,远程数据监控等领域。相信随着通信技术的不断发展,基于 GPRS 网络的无线数据传输系统必将有着更为广阔的应用前景。

## 参考文献:

- [1] 吕捷.GPRS 技术[M].北京:北京邮电大学出版社,2001.
- [2] 三恒星科技.ARM9 原理与应用设计[M].北京:电子工业出版社,2008.
- [3] 华清远见.嵌入式 Linux 应用程序开发标准教程[M].北京:人民邮电出版社,2009.
- [4] 华清远见.嵌入式 Linux 系统开发标准教程[M].北京:人民邮电出版社,2009.
- [5] 张绮文,谢建雄,谢劲心.ARM 嵌入式常用模块与综合系统设计[M].北京:电子工业出版社,2007.

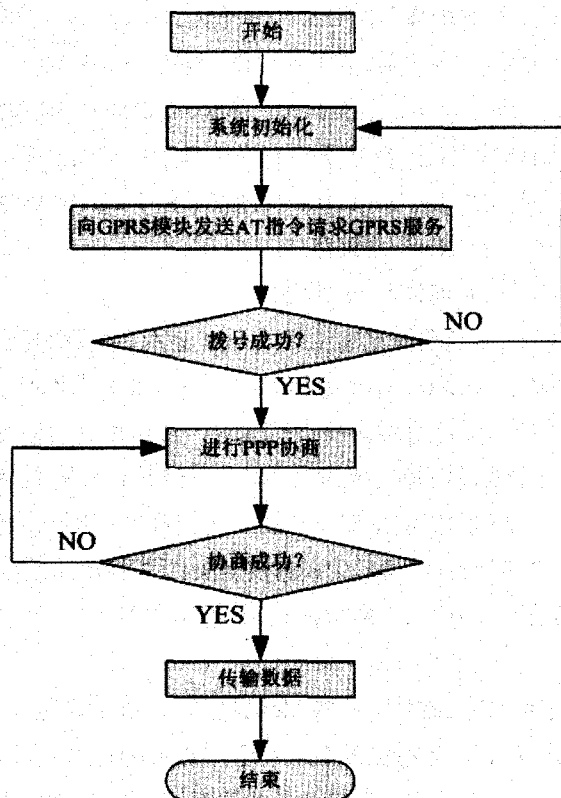


图3 应用程序流程图

作者简介:孙德辉(1966-),男,教授,研究方向:网络控制理论及控制系统研究。