

# 基于 S3C4510B 的网络 UPS 监控系统

何顶新, 杨义成, 任劲松

(华中科技大学 控制科学与工程系, 湖北 武汉 430074)

**摘 要:**提出了一种基于 S3C4510B 的不间断电源(UPS)智能监控系统方案,重点分析了监控系统简单网管协议(SNMP)卡的设计以及监控系统网络数据的收发过程。该 UPS 监控方案利用 S3C4510B 数据传输的快速性和可靠性,通过 Internet 实现监控数据的交换,组成复杂的 UPS 监控网络,能保证其实时性和可靠性,实现了对 UPS 的网络化管理,是一种优秀的 UPS 监测方案。

**关键词:**UPS 监控系统; S3C4510B; SNMP; 传输控制协议

**中图分类号:**TP393.07

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2006)06-0012-03

## UPS Network Monitor System Based on S3C4510B

HE Ding-xin, YANG Yi-cheng, REN Jin-song

(Dept. of Control Sci. and Eng., Huazhong Univ. of Sci. and Tech., Wuhan 430074, China)

**Abstract:** In the paper a UPS intelligent monitor scheme is proposed. The design is based on S3C4510B. The design of the UPS monitor SNMP card and the process of data of the monitor system are analyzed in the paper. The UPS monitor scheme actualizes exchange of data by Internet using the reliability and real time of S3C4510B, composes a complicated monitor network of UPS. The design assures the real time and reliability and it is fine to UPS monitor scheme.

**Key words:** UPS monitor system; S3C4510B; SNMP; transmission control protocol

### 0 引 言

网络的广泛应用使人们对网络系统的依赖越来越强烈,为了满足计算机网络更高的可靠性和稳定性的要求,因此,供电系统的可靠性是网络系统安全运行的最基本保证。作为供电系统核心的 UPS 的可靠性理应受到极高的重视。随着不间断电源(UPS)的大量使用,用户对 UPS 分散应用、集中管理的需求日趋凸现。将以往各自独立的 UPS 作为网络节点组成分布式 UPS 监控系统,从而为整个系统提供更加全面的监控和管理已成为一种必然趋势。

### 1 Internet 网络信息管理模

Internet 网络信息管理模型<sup>[1,2]</sup>有 3 个组成部分:管理进程 manager,管理代理 agent 和管理信息库 MIB(Management Information Base)。它们之间的关系如图 1 所示。

管理信息库(MIB)是一个抽象的数据库,包含了对管理对象的类、属性、管理操作、行为及通报等的定义。MIB 的结构必须符合 Internet 组织的管理信息结构 SMI。简单网络管理协议(SNMP)自从 1990 年推出以后,以其简单性迅速成为网络管理中最流行的通信协议。目前,SNMP 协议已经成为网络管理中事实上的工业标准。

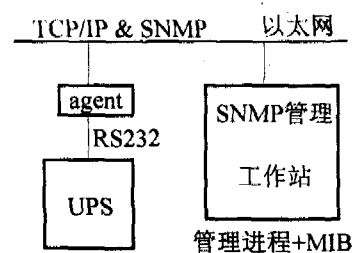


图 1 Internet 网络信息管理模型

### 2 UPS 网络管理系统的构架

互联网技术的飞速发展使得嵌入式互联网技术已成为消费类电子产品的新宠。其中,嵌入式 Linux 系统以其优异的网络性能和丰富的开发工具以及低廉的成本在短短几年中已成为嵌入式系统网络应用的首选。利用高性能的 MPU 和业已成熟的嵌入式 Linux 系统,将嵌入式 WEB 服务器和传统的 SNMP 代理结合在一起。UPS 网络管理系统构架如图 2 所示<sup>[3]</sup>。

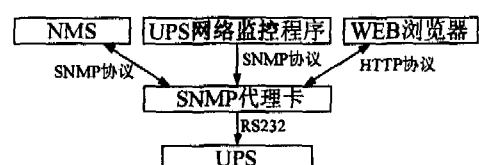


图 2 UPS 网络管理系统的构架

收稿日期:2005-10-14

作者简介:何顶新(1966-),男,湖北天门人,副教授,研究方向为计算机控制、系统集成技术。

### 3 SNMP 卡的硬件组成

本系统采用三星公司的 S3C4510B 作为核心,以实现 UPS 的监测。UPS 通过 RS-232 串口将被监测的数据传入 SNMP 卡。S3C4510<sup>[4,5]</sup>根据设置自动完成数据封装,并完成数据传输。当接受到远程的控制指令时,S3C4510 自动完成数据帧的分用,SNMP 卡通过串口发给 UPS。系统结构图如图 3 所示<sup>[3]</sup>。

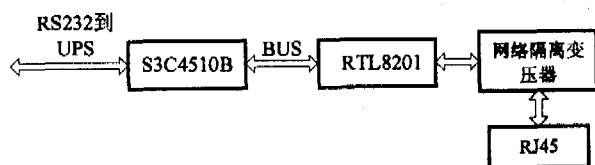


图 3 SNMP 卡示意图

S3C4510 是三星电子公司生产的一种 16/32 位 RISC (精简指令集计算机)微处理器。该处理器专为以太网通信系统的集线器和路由器而设计,具有低成本和高性能的特点。S3C4510B 中内置了 RAM 公司设计的 16/32 位 ARM7TDMI 处理器。S3C4510B 提供了 8k 字节的 Cache (高速缓存)和以太网控制器,内置双通道的 HDLC (高级数据链路控制),2 个 UART (通用异步收发)通道,内置 32 位定时器 and 18 个通用可编程 I/O 端口。S3C4510B 内部采用 32 位系统总线,有 IIC 接口,还集成了中断控制器、DRAM/SDRAM 控制器、ROM/SRAM 和闪存控制器。以上功能特点均集成在此单芯片中。软件方面,S3C4510B 因内置 ARM7TDMI 核,可以执行 32 位的 ARM 指令,也可以执行 16 位的 THUMB 指令。操作时频率最高达 50MHz<sup>[4]</sup>。

S3C4510B 的以太网控制模块工作于数据链路层,要想构成实际以太网接口还必须再外扩展物理层接口芯片。在该设计中,使用 RTL8201 作为以太网的物理层接口。RTL8201 是一款低功耗高性能的网络接口芯片,支持 10M 和 100M 的以太网传输。由于 S3C4510B 片内已带有 MII 接口的 MAC 控制器,而 RTL8201 也提供了 MII 接口。它与 S3C4510B 的连接比较简单,实际应用电路如图 4 所示<sup>[4]</sup>。

发送数据时,首先置发送使能信号 ETXEN 有效。数据发送端 ETX0~ETX3 与 RTL8201 的 TXD0~TXD3 引脚对应连接,作为数据发送通道,以 RTL8201 提供的数据发送时钟信号 TXCK 发送数据。

当发送有冲突时,冲突检测信号 ECOL 置高,并且当

媒介不处于理想状态,状态指示信号 ECRS 也置高,由 S3C4510 相应处理,保证数据发送按网络协议正常工作。接收数据时,检测 RXDV 引脚状态,在数据接收端数据有效时置高,提请 S3C4510 按 RXC 引脚提供的时钟提取数据。数据接收端 ERX0~ERX3 与 RTL8201 的 RXD0~RXD3 引脚对应连接,作为数据接收通道。当接收有错误时,接收错误信号 ERXER 置高,S3C4510 按网络物理层协议处理。管理时钟信号 EMDC 和管理数据输入输出信号 EMDIO 用来芯片控制参数的写入和读取。

在以太网卡进行数据的发送时,根据以太网协议 IEEE802.3/1,完成网络逻辑层和物理层之间 MAC 的工作。运用 DMA 通道进行数据的发送,不影响 S3C4510 的 Processor 正常运行。首先正确设置传送控制寄存器和传送地址寄存器的传送数据块字节数、数据块存储首地址等参数,随后依次从指定数据存储区地址取 32kB 数据,送入内部发送缓冲器中,由 MAC 对数据进行封装发送,同时记录已传送字节数,直到数据块发送完毕。当发送完一组数据后,发出 DMA 中断请求,由 S3C4510 进行相应的处理。

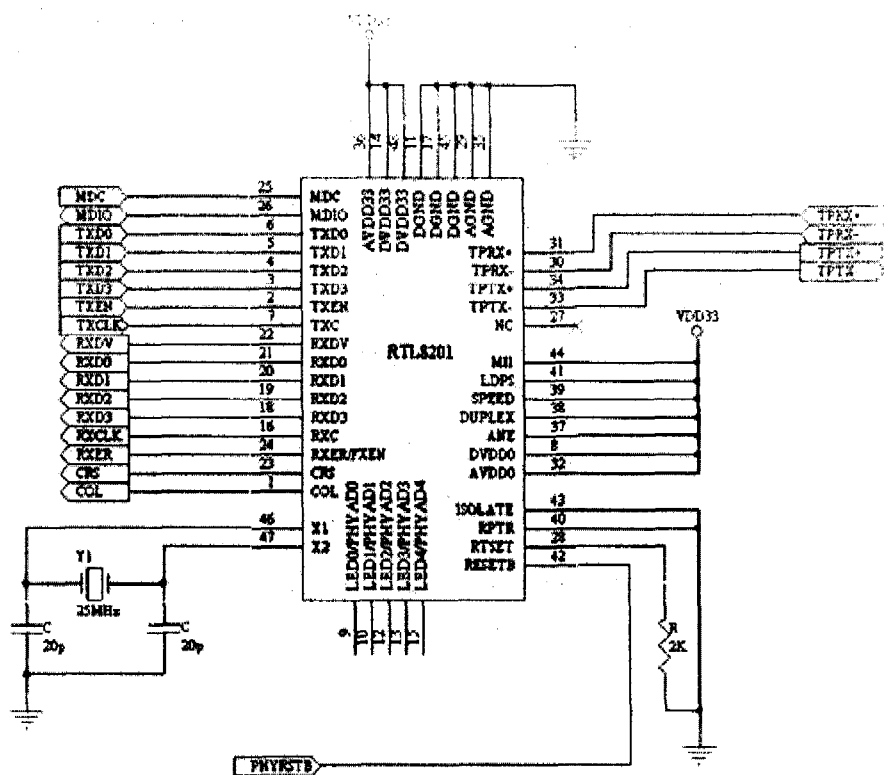


图 4 RTL8201 应用电路图

### 4 监控数据的网络传输

UPS 的被监测数据量较小,但要求数据传输有较高的可靠性和交互性,所以选用 TCP 协议作为网络远程数据传输的协议。

TCP<sup>[2,6]</sup>是一种面向连接的操作协议,它提供可靠的数据传送服务,但多用于小数据量的传输。每次 TCP 的连接和中止都需要进行 3 次握手操作。从应用层来看,网

络通信的基础就是套接字(socket)。

TCP 数据收发流程如图 5 所示。

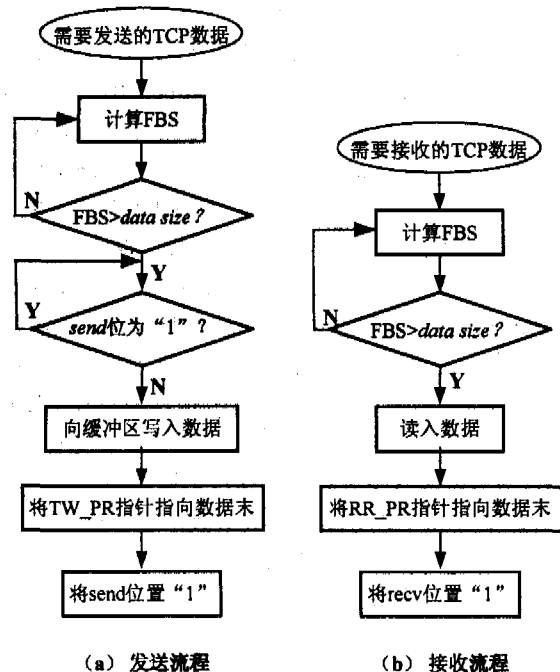


图 5 TCP 数据收发流程

TCP 数据发送建立在 TCP 连接的基础上,所以其起始状态为“TCP 连接建立”。该状态通过执行 sockinit 命令即可建立。在 TCP 数据发送初始化时,TW-PR 和 TA-PR 被赋予相同的值,都指向将被发送的数据段的起始地址。发送数据之前,首先检查可用的数据缓冲区(FBS)的大小。如果 FBS 大于将要发送的数据段大小(data size),则进一步检查寄存器中 send 位是否为“1”。若为“1”,则上次的发送尚未结束,转入等待状态,直到上次发送结束。当 send 位为“0”时,就向数据缓冲区写入需要发送的数据,并在原来 TW-PR 指针的基础上加上指针偏移量,使之指向所要发送的数据段的末尾。指针偏移量数值等于所要发送的数据段的长度。上述工作完成后,再将 send 位置“1”就可发送数据。如图 5(a)所示。

与数据发送过程类似,每次接收 TCP 数据之前,都要

计算 FBS 的大小,并使指针 RW-PR 和 RR-PR 指向接收数据段的首端。只有 FBS 大于要接受的数据时,才能接收数据。当有数据接收时,RW-PR 指针会自动增加,每接收 1 个字节就会加 1。当数据接收完以后,RW-PR 就会指向缓冲区中接收到的数据段的尾端,然后指针 RR-PR 增加,并读出其所指向的单元的内容,即所接收到的数据。完成上述工作后,将 recv 位置“1”,表示数据接收结束。如图 5(b)所示。

## 5 系统测试

系统测试采用 Windows 自带的超级终端软件,以 PC 机模拟监测服务器和 UPS。PC 串口向 SNMP 卡发送数据,SNMP 卡通过局域网向 PC 机的网卡回发串口收到的数据。

经过测试,SNMP 卡硬件能正确接收 PC 串口发送的数据,通过网卡接口将该数据回发给 PC 并显示。

## 6 总结

该 UPS 监测方案通过 Internet 实现监控数据的交换,能保证其实时性和可靠性,组成复杂的 UPS 监控网络,实现了对 UPS 的网络化管理。系统成本较低、体积较小、应用灵活,具有良好的通用性和可靠性。

## 参考文献:

- [1] 邹恩铁.嵌入式 Linux 设计与应用[M].北京:清华大学出版社,2002.
- [2] 王学龙.嵌入式 Linux 系统设计与应用[M].北京:清华大学出版社,2001.
- [3] 王 锋,王 滔,季晓勇.一种嵌入式 Linux 平台的软硬件设计[J].计算机应用,2003(2):13-15.
- [4] Samsung Limited. S3C4510B user's manual[Z]. 2001.
- [5] ARM Limited. ARM7TDMI(Rev4) Technical Reference Manual[Z]. 2001.
- [6] 陈晓明,滕 达. TCP/IP 在通信电源监控系统中的应用研究[J].通信世界,2001(24):40-41.

(上接第 11 页)

采用 VC++6.0 编程(微机主频 CIV 1.7G,256M 内存),形态学腐蚀运算采用  $3 \times 1$  结构元素,闭运算采用  $19 \times 17$  结构元素(拆为  $19 \times 1, 1 \times 17$  两个结构元素,转为先膨胀后腐蚀运算)。粗定位区域搜索时 plateH 取 4,plateW 取 50,精定位时 Jianju 取 5。

经测试,准确定位 123 张,定位率 98.4%,字符切分成功 112 张,成功率 89.6%。平均每张图像处理时间约 150ms。绝大多数图像经一次粗定位搜索和一次精定位均可比较准确地确定车牌区域。系统算法处理流程如图 3 所示。实验表明,文中算法在实际应用中是可行的。

## 参考文献:

- [1] 严宝民,于万波,魏小鹏.汽车牌照定位研究综述[J].大连大学学报,2002,23(2):6-10.
- [2] 赵雪春,戚飞虎.基于彩色分割的汽车自动识别技术[J].上海交通大学学报,1998,32(10):4-9.
- [3] 崔 屹.图像处理与分析-数学形态学方法及应用[M].北京:科学出版社,2000.1-50.
- [4] Otsu N. A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms[J]. IEEE Transactions Systems, Man and Cybernetics, 1979,9(1):62-66.
- [5] 周妮娜,王 敏,黄心汉,等.车牌字符识别的预处理算法[J].计算机工程与应用,2003,15:220-221.