



基于 uC / OS + LwIP 的网口转串口模块的实现

龙海南, 梁朝博

(河北大学 电子信息工程学院, 河北 保定 071002)

摘要: 采用 S3C44B0 芯片为处理器, 利用以太网中 TCP 协议, 设计一种网口转串口模块, 实现了数据传输方式的转换, 并给出了系统框图。软件采用 uC / OS + LwIP 实时多任务嵌入式系统。软件主要实现 5 个任务: 时钟初始化 / 操作系统初始化任务, 修改 IP、子网掩码、网关的菜单任务, LwIP 初始化任务, 网口初始化任务, 网口向串口、串口向网口发送数据任务。给出了主函数和主程序流程图。实际应用效果良好。

关键词: TCP/IP 协议; S3C44B0; LwIP; uC / OS; 网口; 串口

中图分类号: TN 919

文献标识码: B

文章编号: 1006-6047(2007)08-0113-02

1 LwIP 介绍^[1]

LwIP (Light-weight Internet Protocol) 是瑞士计算机科学院 (Swedish Institute of Computer Science) 的 Adam Dunkels 等开发的一套用于嵌入式系统的开放源代码 TCP/IP 协议栈。LwIP 既可移植到操作系统上^[2-3], 又可在无操作系统的情况下独立运行。

LwIP 的特点如下:

- a. 支持多网络接口下的 IP 转发;
- b. 支持网间控制报文协议 ICMP (Internet Control Messages Protocol);
- c. 包括实验性扩展的用户数据报协议 UDP (User Datagram Protocol);
- d. 包括阻塞控制、RTT 估算和快速恢复及快速转发的传输控制协议 TCP (Transfer Control Protocol);
- e. 提供专门的内部回调应用编程接口 Raw API (Application Programming Interface) 用于提高应用程序性能;
- f. 可选的 Berkeley 接口 API (多线程情况下);
- g. 在最新的版本中支持端对端协议 PPP (Peer-to-Peer Protocol);
- h. 新版本中增加了 IP fragment 的支持;
- i. 支持动态主机配置协议 (DHCP), 动态分配 IP 地址。

2 uC / OS 简介^[4]

uC / OS-II 是一个完整的、可移植、固化、裁减的先占式实时多任务内核。uC / OS 是用美国国家标准组织 (ANSI) 的 C 语言编写的, 包括一小部分汇编语言代码, 使之可供不同结构的微处理器使用。至

今, 从 8 位到 64 位, uC / OS 已在超过 40 种不同架构的微处理器上运行。

3 网口转串口模块的硬件实现^[5-7]

网口转串口模块使用到的芯片有 S3C44B0、RTL8019S、MAX232、AM29LV160DB、HY57V641620HG。硬件系统框图如图 1 所示。

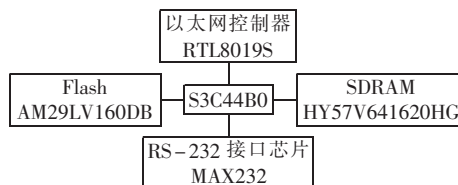


图 1 系统框图

Fig.1 Block diagram of system

4 模块的软件实现

首先, 需要建立 5 个任务: 时钟初始化, 操作系统初始化任务 TaskStart; 可以动态修改网关、IP 地址、子网掩码的菜单任务 TaskMenu; LwIP 初始化任务 TaskLwIPInit, 其中包括 TCP 协议的初始化; 网口初始化任务 Task_NE2KIF; 网口向串口发送数据任务 TaskTCP, 其中包括 TCP 协议通信的建立, 串口向网口发送数据的任务 TaskUART。主函数如下:

```
void Main(void)
{
    char Id0='1';
    char Id1='2';
    char Id2='3';
    char Id3='4';
    char Id4='5';
    char Id5='6';
    ARMTargetInit();
    OSInit();
```

```

OSTimeSet(0);
OSTaskCreate(TaskStart, (void *)&Id0, (void *)
&Stack0[STACKSIZE_L-1], 1);
OSTaskCreate(TaskMenu, (void *)&Id1, (void *)
&Stack1[STACKSIZE_L-1], 2);
OSTaskCreate(TaskUART, (void *)&Id2, (void *)
&Stack2[STACKSIZE_L-1], 14);
OSTaskCreate(TaskLwIPInit, (void *)&Id3, (void
*)&Stack3[LWIP_STK_SIZE-1], 11);
OSTaskCreate(Task_NE2KIF, (void *)&Id4, (void
*)&Stack4[STACKSIZE_L-1], 12);
OSTaskCreate(TaskTCP, (void *)&Id5, (void *)
&Stack5[STACKSIZE_L-1], 13);
ARMTargetStart();
OSStart();
}
    
```

主程序流程图如图 2 所示。

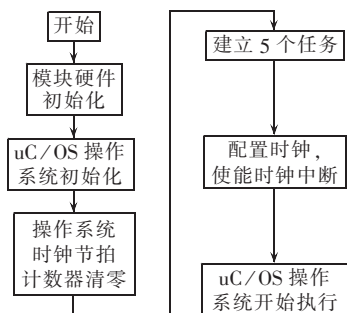


图 2 主程序流程图
Fig.2 Main flowchart

5 模块实现数据参考

通过通用 TCP 通信客户端检测工具和串口调试助手可以看到网口转串口模块和 PC 机可以建立 TCP 通信,并实现了数据发送方式的转换。

6 结语^[8]

本设计的创新点是 TCP/IP 协议对于用户而言是透明的,通过该模块用户无需知道 TCP/IP 协议的工作方式,只需将采集的数据送入该模块串口,

该模块便会实时地将数据上传到 PC 机。该模块通过菜单方式还实现了可以随时修改 IP、网关、子网掩码的功能,并充分利用了 uC/OS 操作系统的稳定性与可靠性以及实时性好的特点,并发挥了以太网通信效率高的优势,为实现大数据量采集提供了方便。

参考文献:

- [1] 勤研电子. LwIP 在 uC/OS 上的移植[EB/OL]. (2005-03-03) [2006-12-28]. <http://www.armzone.com/DownSoft.asp?Sid=79>.
- [2] 阙大顺,王近涛. LwIP 协议在 uC/OS II 系统上的移植和实现[J]. 舰船电子工程,2006,26(4):89-91.
QUE Da-shun, WANG Jin-tao. Implementation of LwIP in the uC/OS II [J]. Ship Electronic Engineering, 2006, 26(4): 89-91.
- [3] 李鸿强,苗长云. LwIP 移植到 uC/OS II 中的实现[J]. 天津工业大学学报,2006,25(4):38-40.
LI Hong-qiang, MIAO Chang-yun. Implementation of transplanting LwIP into uC/OS II [J]. Journal of Tianjin Polytechnic University, 2006, 25(4): 38-40.
- [4] LABROSSE J J. 嵌入式实时操作系统 uC/OS-II [M]. 2 版. 邵贝贝,译. 北京:北京航空航天大学出版社,2005.
- [5] 张玮,张为公,徐波,等. 基于以太网的电能计量采集装置的设计[J]. 微计算机信息,2006,22(12):107-109.
ZHANG Wei, ZHANG Wei-gong, XU Bo, et al. Design of the power measuring and collecting device based on the Ethernet [J]. Control & Measurement, 2006, 22(12): 107-109.
- [6] SAMSUNG. S3C44B0X user's manual[EB/OL]. (2003-07-03) [2004-10-21]. <http://www.samsung.com/products/semiconductor/systemLSI/mobilesolutions/mobileASSP/mobilecomputing/S3C44B0X/S3C44B0X.htm>.
- [7] 梁志锋,解翔,唐小琦. 基于工业以太网的网络数控系统设计与实现[J]. 现代制造工程,2006(1):38-40.
LIANG Zhi-feng, XIE Xiang, TANG Xiao-qi. Design of the networked numerical control system based on industrial Ethernet [J]. Modern Manufacturing Engineering, 2006(1): 38-40.
- [8] 张新鸿,李瑞娟,李胜家. 工业以太网技术及应用前景[J]. 科技情报开发与经济,2006,16(12):212-214.
ZHANG Xin-hong, LI Rui-juan, LI Sheng-jia. Industrial Ethernet technology and its application prospect [J]. Science In-formation Development & Economy, 2006, 16(12): 212-214.

(责任编辑:汪仅珍)

作者简介:

龙海南(1954-),男,四川宜宾人,副教授,主要从事通信系统设备研发工作(E-mail:lhainan@yahoo.com.cn);

梁朝博(1982-),男,河北保定人,硕士研究生,主要研究方向为通信与信息系统。

Adaptor between Ethernet and serial ports based on uC/OS and LwIP

LONG Hai-nan, LIANG Zhao-bo

(College of Electronic and Information Engineering, Hebei University, Baoding 071002, China)

Abstract: An adaptor is designed for data transfer between Ethernet and serial ports, which uses S3C44B0 as its processor and applies TCP protocol. The system block diagram is presented. uC/OS+LwIP real-time multitask embedded system is adopted to mainly implement five tasks: clock initialization/operating system initialization; menu of IP modification, subnet addresses and gateway; LwIP initialization; interface initialization; data transfer between Ethernet and serial ports. The main function and main flowchart are given. It runs well in practice.

Key words: TCP/IP protocol; S3C44B0; LwIP; uC/OS; network port; serial port