

文章编号:1671-251X(2014)07-0093-03 DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2014.07.025
谢国军.一种嵌入式串口共享服务器的设计[J].工矿自动化,2014,40(7):93-95.

一种嵌入式串口共享服务器的设计

谢国军

(中煤科工集团常州研究院有限公司,江苏常州 213015)

摘要:针对目前大多数串口服务器仅支持主副机而不支持多主机、不支持 Modbus TCP 转 Modbus RTU 等问题,设计了一种嵌入式串口共享服务器。该串口共享服务器采用 Cortex-M3 内核的 LM3S9B92 芯片设计,实现了单芯片以太网到 3 个串口的转换功能。测试结果表明,该串口共享服务器收发数据准确,通信速率高,且具有 Modbus TCP 转 Modbus RTU 功能。

关键词:串口服务器;共享服务器;通信隔离;虚拟串口;协议网关

中图分类号:TD67 文献标志码:A 网络出版时间:

网络出版地址:

Design of an embedded share serial server

XIE Guojun

(CCTEG Changzhou Research Institute, Changzhou 213015, China)

Abstract:In view of problems that most serial servers only support main and sub machines but not support multiple main machines and Modbus TCP converting to Modbus RTU at present, an embedded share serial server was designed. The share serial server uses LM3S9B92 chip based on Cortex-M3 and realizes conversion function of a single-chip Ethernet to 3 serial ports. The test results show that the share serial server can send-receive data correctly with high communication rate and realizes function of converting Modbus TCP to Modbus RTU.

Key words:serial sever; share server; communication insulation; virtual serial; protocol gateway

0 引言

目前以太网网络应用十分广泛,终端串口设备种类繁多,协议纷杂。因信息集中、远程监控的广泛需求,串口设备大多需要和 PC 进行信息交换,对现场布线简单、维护方便、成本低廉、稳定可靠的以太网转串口服务器需求十分普遍。串口服务器以前多由 51 系列单片机加专用以太网协议栈芯片构成,元件数量多,协议简单,交换速率低,通道少。目前很多串口服务器(如 MOXA 串口服务器^[1])的 PC 端仅支持主副机,不支持多主机共享串口(一般采用虚拟串口方式应用串口服务器),不支持 Modbus TCP^[2]转 Modbus RTU(此时不需要虚拟串口,应

用更简洁方便),且价格较高。本文采用 Cortex-M3 内核的 LM3S9B92^[3]芯片,设计了一种以太网转 3 通道 RS485 的嵌入式串口共享服务器。

1 串口共享服务器结构

串口共享服务器由 DC-DC 模块、ADM2587E RS485 接口电路、LM3S9B92 核心板、LED 状态指示灯等组成,如图 1 所示。DC-DC 模块负责电源供给;HR911105A 实现以太网信号的传输和隔离;LED 状态指示灯显示以太网连接及发送,指示 3 通道 RS485 的接收和发送状态;ADM2587E 实现模块内部电路和外部通信线路以及通信线路之间的隔离,传输速率高达 500 kbit/s。

收稿日期:2013-10-29;修回日期:2014-05-12;责任编辑:李明。

基金项目:中煤科工集团常州研究院有限公司市场化推广项目(13GY006-1)。

作者简介:谢国军(1974—),男,四川射洪人,工程师,现主要从事矿用传感器、控制器等方面的工作,E-mail:924914787@qq.com。

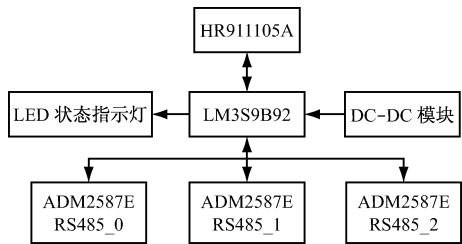


图 1 嵌入式串口共享服务器组成

2 串口共享服务器硬件设计

2.1 CPU 选型

串口共享服务器的 CPU 选用 Cortex-M3 内核的 LM3S9B92 或 LPC1768 芯片(可提供 4 路 RS485 串口及 2 路 CAN 接口)。Cortex-M3 提供了一个简单的指令集,可以实现确定性行为。其主要特点:时钟频率高达 80 MHz,性能可达 100 MIPS;256 kB FLASH,96 kB RAM;片上 LOADER 及外设驱动器;10/100 MHz MAC/PHY;2 路 CAN2.0 A/B 控制器;3 路 UART,16×8 RX/TX FIFO,速率高达 10 MHz;65 路可配置 GPIO。

LM3S9B92 集成了 MAC/PHY, UART, 并有大容量的 FLASH, RAM, 包含了用于以太网到串口的的基本硬件。采用该芯片设计嵌入式串口共享服务器结构简单、布线少、性价比高,仅需增加少量的隔离器件即可满足工业环境应用要求。

2.2 DC-DC 模块

DC-DC 模块采用 AC-DC 交直两用输入(AC/DC 100~220 V),输出 DC5 V,再经 SPX1117 稳压后向 LM3S9B92 供电。该模块耐压 2 000 V。

2.3 RS485 接口电路

RS485 接口电路采用 ADM2587E/ADM2582E^[4-5] 进行设计,简洁方便。其主要特点:隔离式 RS485/RS422 收发器;集成 isoPower 隔离式 DC-DC 转换器;RS485 引脚提供±15 kV ESD(静电释放)保护;DC5 V/3.3 V 单电源供电;高共模抑制(>25 kV/μs);热关断保护;总线支持多达 256 个节点。

3 串口共享服务器软件设计

串口共享服务器软件采用 Keil C 模块化编程方式设计,编译效率高,软件易于维护和升级。模块软件部分包括状态灯指示程序、以太网收发管理程序、串口收发程序等。

3.1 以太网收发管理程序

现有的串口服务器大多采用心跳来传输串口参

数设置或在服务器上固定串口参数,其主要缺点是不能单独设置每包数据的波特率,不利于 PC 串口号动态改变通信速率设置搜索终端设备,如 ISP 编程(在线系统编程)、S7-200 PLC 终端设备查找等应用。嵌入式串口共享服务器在 UDP, TCP 数据包中增加串口参数,当多主机给终端设备发送数据时,确保数据能正确发出,相互间不影响(与 Real Comm 类似)。以太网主要实现 UDP, PING, ARP, Modbus TCP, DHCP 等协议。以太网收发管理程序流程如图 2 所示。

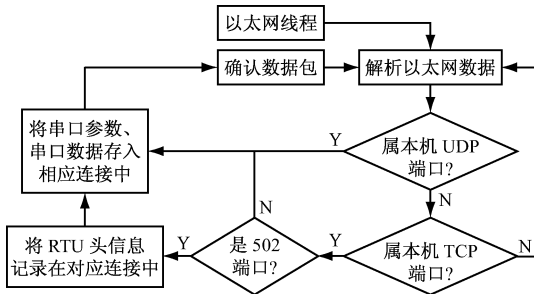


图 2 以太网收发管理程序流程

3.2 串口收发程序

串口收发程序负责将以以太网收到的各包数据发送到相应 RS485 总线上,并监听 RS485 总线将接收数据存放到相应 FIFO 中并发送到以太网。为了适应多主机巡检 RS485 设备端,采用在 RS485 上进行时分复用的方法。串口收发程序流程如图 3 所示。

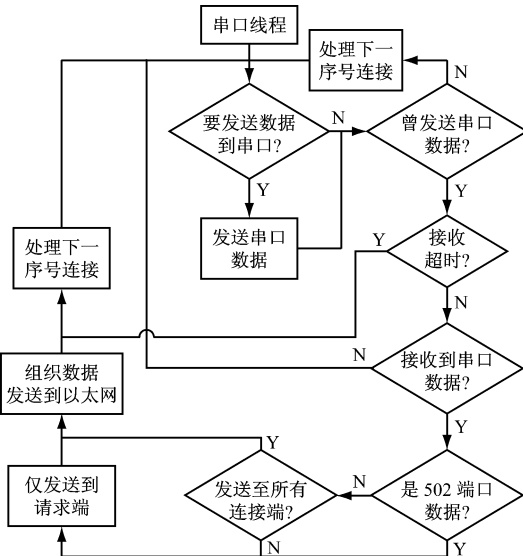


图 3 串口收发程序流程

4 串口共享服务器联机测试

采用虚拟串口软件 VSPortNet 对串口共享服务器进行联机测试。串口选择 COM11, PC 的 IP 为 192.168.10.133, PC 上的虚拟串口作为客户端;采

用 TCP 协议进行通信,串口共享服务器 IP 为 192.168.10.99,测试其端口 0(5 000),串口 0 连接 RS485 测试设备(该设备发送数据字节数为接收字节数的 2 倍),通信速率为 57.6 kbit/s,地址为 1,测试结果如图 4 所示。可见 PC 端发送 41 368 413 B 数据,收到 102 076 676 B 数据,无误码。



图 4 虚拟串口收发数据测试

虚拟串口 COM10,其他参数设置与 COM11 相同。PC 上 2 个用户程序同时读取 RTU 设备数据,通信良好。将串口共享服务器串口 0 的网络端口设置为 502,设置相应串口参数,不创建虚拟串口,采用 Kepware 通过 Modbus TCP 读取 RTU 设备,通信正常。

5 结语

与现有的通用串口服务器相比,嵌入式串口共享服务器提供了分时共享服务,有利于多主机访问终端设备,简化了组态软件等 PC 应用程序的热备处理,实现了多主系统;提供了 Modbus TCP 转 Modbus RTU 功能,可作为现场数据网关应用于控

制系统。该串口共享服务器的串口参数与客户端数据一起传输,串口响应及时,能很好地适应在线系统编程、设备搜寻等串口应用场合。

该串口共享服务器各串口及电源相互隔离,抗干扰能力强;一个 CPU 可实现 3 通道串口、1 通道以太网,集成度高,布线简单,稳定可靠,所用器件少,较 MOXA、三旺等工业级串口服务器功能多,更适宜工业现场使用,且成本低。

参考文献：

[1] MOXA. NPort 5100A 系列 1 口 RS-232/422/485 串口设备联网服务器[EB/OL]. [2013-10-10]. http://www.moxa.com.cn/product/NPort_5100A.htm.

[2] Modicon 公司. Modicon Modbus protocol reference guide [EB/OL]. [2013-10-10]. <http://www.download.csdn.net/source/2320569>.

[3] 德州仪器. Stellaris® LM3S9B92 microcontroller[EB/OL]. [2013-10-10] <http://www.ti.com/product/lm3s9b92>.

[4] 王树丰,谢国军,方斌. 具有网关功能的矿用本安传输分站设计[J]. 工矿自动化,2013,39(4):13-16.

[5] Analog Devices. ADM2587E: 2.5 kV signal and power isolated, ±15 kV ESD protected, full/half duplex RS-485 transceiver (500 kbps) [EB/OL]. [2013-10-19]. <http://www.analog.com/en/interface-isolation/digital-isolators/adm2587e/products/product.html>.