

基于 PowerPC 嵌入式网络通信平台的实现

李海清 张锐

(中国电子科技集团公司第五十四研究所 河北 石家庄 050081)

[摘要] 系统以飞思卡尔公司的 PowerPC 芯片 MPC8548E 为核心,运用 VxWorks 实时操作系统,成功移植了板级支持包,实现了千兆网络通信,系统平台预留了多种接口以便今后的功能扩展。首先介绍了网络平台的硬件设计,其次从软件方面进行了具体描述,最后对 Vxworks 操作系统及其网络编程做了详细的介绍。

[关键词] 实时操作系统 MPC8548E 板级支持包 网络编程

中图分类号:TP316.2 文献标识码:A 文章编号:1008-1739(2010)12-39-3

Implementation of Embedded Network Communication Platform Based on PowerPC

LI Hai-qing ZHANG Rui

(The 54th Research Institute of CETC, Shijiazhuang Hebei 050081, China)

Abstract: The system network communication platform uses the PowerPC series CPU MPC8548E produced by Freescale as the core and adopts Vxworks real time operating system to transplant successfully the Board Support Package (BSP) and implement Gigabit network communication. The system platform has reserved various interfaces for function extension. Firstly, this paper introduces hardware design of network platform. Secondly, it describes in detail the software and Vxworks operating system and its network programming.

Key words: real time operating system; MPC8548E; board support package; network programming

1 引言

网络通信处理器的设计目标是实现信息的快速处理和转发,在存储转发方式中性能瓶颈在于缓冲存储速度和报文格式处理。在基于 CPU 软件处理结构中,单纯提高 CPU 的主频并不能解决问题。因为在这种结构下,处理多个输入数据的前提是要有足够的存储访问带宽,以解决大量数据的缓冲问题。总体上,对处理器处理带宽和存储访问带宽的需求是 $N \times V$ (其中 N 是端口数, V 是端口链路速率)。目前的通用处理器中提高性能的主要办法是,增加流水和超标量,增加数据 Cache,提高浮点运算能力。但这些性能都不适用于网络报文处理,所以出现了一个特殊的处理器类别——网络通信处理器。

2 系统硬件设计

网络通信平台采用的光纤互连接口是串行 RapidIO;除 2

定稿日期:2010-04-26

个 $\times 4$ 串行 RapidIO 互连外,此网络通信平台还通过 3 个千兆以太网 SERDES 接口连接到背板。硬件平台如图 1 所示,第 4 个千兆以太网接口通过标准 RJ45 接头从前面板外部提供。并预留了 PCI、PCIe、Serial RapidIO 串行通信接口。支持 SDRAM DIMM 的 DDRII 存储器接口。FLASH 用于存储 Bootloader、操作系统内核、文件系统;Vxworks 操作系统集成了网络通信协议栈,BSP 实现了硬件和操作系统软件的接口通信。

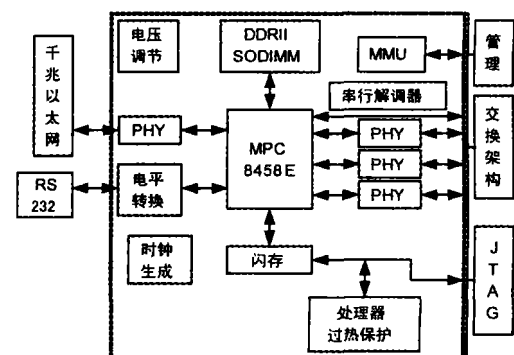


图 1 PowerPC 嵌入式网络通信平台硬件架构

嵌入式通信平台具有如下特点：① 选用 Freescale PowerPC 系列的 MPC8548E 通信微控制器作为系统的核心 CPU，工作频率在 133-200MHz，外部总线频率 133MHz；② 支持 SDRAM DIMM、Flash 和 L2 Cache 等多种外部存储器，提高了并行处理数据的能力；③ 提供包括 RS232、10/100BASE-T 以太网、PCI/PCIE 和 Serial RapidIO 等多种通信接口，可以和远端高速可靠地交换数据；④ 提供扩展接口用于外接其他板卡，为以后开发新产品做准备；⑤ 提供 COP/JTAG 接口用于在线仿真调试；⑥ 通过拨码开关控制 MPC8548E 的工作频率，支持 MPC8548E 在不同频率下工作；⑦ 通过不同颜色的发光二极管来指示工作状态，如电源是否接通，通信接口是否使能情况，通信所处收发状态等。

3 系统软件设计

3.1 网络通信平台系统软件组成

网络通信平台嵌入式软件可划分为引导代码、VxWorks 和用户程序 3 部分，如图 2 所示。

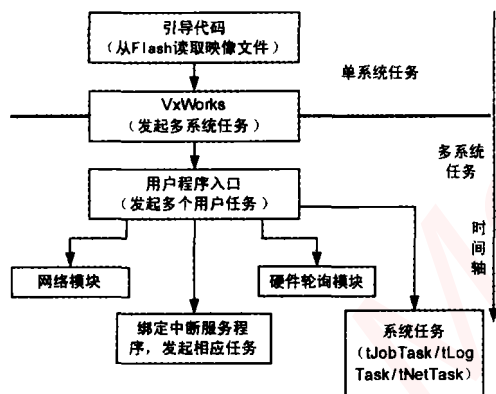


图 2 网络通信平台嵌入式软件组成

其中引导代码部分和 VxWorks 的前半部分仍然是单任务系统，操作系统 VxWorks 在结束前初始化多任务环境，并发起多个系统任务，用户程序使用单个函数作为入口，在此函数中发起多个任务，负责网络通信，中断服务和硬件轮询。

从文件组织来看，嵌入式软件可以分为：板级支持包 (BSP) 和用户程序部分。BSP 用于制作引导代码和 VxWorks，WindRiver 提供的 BSP 针对 8548E，提供网口和串口的底层驱动。编写的程序则需要网络在 TCP/IP 层之上的通信，针对 8548E 的驱动和轮询，以及 VxWorks 映像的开发板上的固化和更新。

嵌入式软件模块或者模块的框架可以划分为以下几个部分：网络通信和远程控制、硬件中断管理、硬件轮询、软件固化和更新。嵌入式软件用户定义函数的远程调用，其中与硬件精密相关的中断管理和轮询受限于硬

件的复杂性和多样性，只能给出框架设计，而其他 3 个部分可以进行软件 C 语言的代码级实现，在不同的系统间移植时只需要少量的修改。

3.2 嵌入式操作系统

20 世纪 70 年代以来嵌入式系统的硬件和软件技术的飞速进步，使得嵌入式应用得到了蓬勃发展，在这些应用中实时操作系统起着决定性的作用。在复杂测控应用中，必须使用对实时性要求非常高的实时操作系统。尤其在工业控制、航空航天、武器装备等领域，系统事件的响应如果不能准时或超时，就可能造成巨大的损失和灾难。因而，选择操作系统，对实时性的仔细考虑至关重要。VxWorks 操作系统是当前应用广泛的嵌入式实时操作系统，具有高可靠性，高实时性，裁减性好的特点。

VxWorks 由以下几个主要部分组成：高性能的实时操作系统内核 Wind、I/O 系统、文件系统、板级支持包、网络系统、虚拟内存与共享内存。

3.3 板及支持包

板及支持包 (BSP) 主要作用是硬件初始化。所谓初始化是指从系统上电复位开始直到 VxWorks 开始初始化用户应用时的一段时间内系统所执行的过程。通常这个过程包括 3 个部分的工作：CPU 初始化、目标机的初始化、系统资源初始化。板及支持包在 VxWorks 操作系统中不是一个设备驱动程序，因为设备驱动程序能够访问硬件设备（例如网络设备驱动程序），同时相同类型的设备驱动程序可以不作修改从一个目标环境移植到另一个目标环境；而板及支持包只能运行在指定设备的硬件环境中。

3.4 VxWorks 嵌入式操作系统网络编程

VxWorks 操作系统具有强大的网络功能，包含了以太网或通过串口线连接的网络驱动的支持，使得网络开发变得易于进行和方便移植。除了由 Workbench 提供的远程访问，VxWorks 还支持标准的 BSD 套接字调用、远程过程调用、简单网络管理协议、远程文件访问等方式。整个工程应用程序开发流程图如图 3 所示：

Vxworks 网络驱动软件开发包括以下 2 部分：

- ① VxWorks END 网络

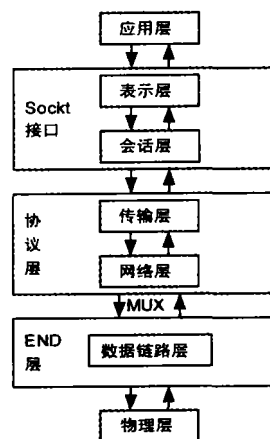


图 3 应用程序开发流程图

驱动程序:END 操作分为几个部分:添加 END 驱动程序到 VxWorks、装载 END 驱动程序、应答服务绑定事件、数据帧接收;

② 面向连接的 Socket 应用:在 TCP/IP 网络应用中,通信的 2 个任务间主要模式是客户机/服务器模式,即客户先向服务器提出服务请求,服务器接收到请求后,提供相应的服务。面向连接的协议(如 TCP)服务器端运行流程如下:调用 socket 函数流式套接字,然后用 bind 将此套接字和本地地址绑定;调用 listen 准备接收客户端的连接;调用 accept 接收连接,当接收到客户端的请求后,则连接建立,accept 返回新的套接字,就可以在这新套接字上读写数据;原来的套接字则可以继续通过 accept 调用等待另一个连接,直至服务结束关闭连接。客户端也首先调用 socket 建立流式套接字,然后调用 connect 向远地主机发起连接请求,连接建立后就可以在此套接字上进行数据读写了,具体实现如图 4 所示。

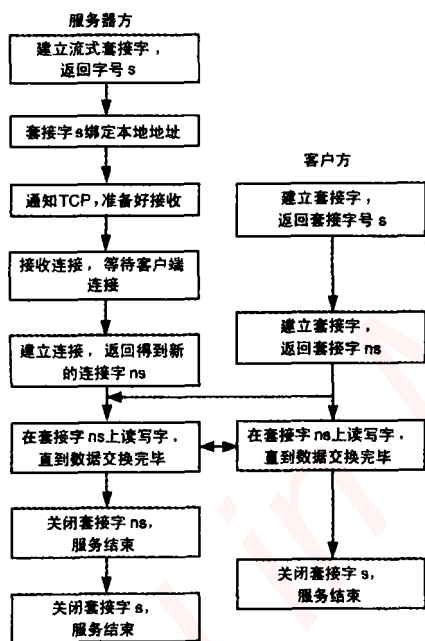


图 4 电磁兼容性测试曲线

5 结束语

随着网络设备的不断发展,以通信处理器和网络处理器为核心的嵌入式系统得到了广泛的应用。MPC8548 是一种高度集成的处理器,综合了许多构建完整系统所需的芯片功能,最高工作频率达到 1.5GHz。基于 MPC8548E PowerPC 处理器的网络通

信平台,可以广泛应用于各种高端通信和网络产品,如交换机、路由器等。另外此平台也可以进行功能扩展,满足电信行业的特殊要求,其中包括适合需要大量处理功能的高密度应用,如无线和语音应用、有线数据及线速最高达 10Gbps 的光传输应用。

参考文献

- [1] 李方敏, VxWorks 高级程序设计[M],北京,清华大学出版社,2004
- [2] 王金刚, VxWorks 程序员指南[M],北京,清华大学出版社,2003
- [3] 孔祥营、柏桂枝,嵌入式实时操作系统 VxWorks 及其开发环境 Tornado[M],北京,中国电力出版社
- [4] 王学龙,嵌入式 VxWorks 系统开发与应用[M],北京,人民邮电出版社,2003,
- [5] 陈智育、温彦军、陈琪, VxWorks 程序开发实践[M],北京,人民邮电出版社,2004

Blue Coat 通过简化整体 Web 安全降低成本

Blue Coat 系统公司近日宣布,通过将其 Web 安全网关产品进行捆绑整合,简化了全面 Web 安全解决方案,并降低了整体成本。Blue Coat 所采用的捆绑可以帮助小型企业建立一个符合全球领先厂商标准的强大的 Web 安全解决方案。有超过 80% 的全球 500 强企业均为 Blue Coat 的客户。

鉴于恶意网站的恶意威胁大幅增加,公司需要结合在线威胁分析,内容控制,网页过滤,SSL 加密流量检查,基于云的新网站的动态链路威胁分析认证和策略管理等,进行分层防御,以保护他们的互联网网关连接。整合的 Web 安全网关解决方案包含 Blue Coat ProxySG 和 ProxyAV 设备,Blue Coat WebFilter,Blue Coat Reporter 和 Blue Coat ProxyClient? 产品,Blue Coat SSL Proxy,卡巴斯基实验室防恶意软件和三年硬件及软件支持。

由于用户经常在办公室以外的地点工作,Proxy Client 软件能够保护他们免受网站仿冒、恶意威胁,而不用关心身处何地,同时还能够强制执行公司统一的 Web 使用策略并加速数据中心资料的远程访问。Blue Coat Reporter 软件根据相关法规提供必要的信息分析和报告。

“企业需要结合互联网网关保护和基于大型社区的消息需求,以保护来自不断升级的网络刑事犯罪攻击和恶意威胁,” Blue Coat 公司亚太地区总裁,杨马修说。“我们的捆绑式解决方案为企业 Web 安全带来综合防御,同时简化他们的采购并降低成本。”

嵌入式资源免费下载

总线协议:

1. [基于 PCIe 驱动程序的数据传输卡 DMA 传输](#)
2. [基于 PCIe 总线协议的设备驱动开发](#)
3. [CANopen 协议介绍](#)
4. [基于 PXI 总线 RS422 数据通信卡 WDM 驱动程序设计](#)
5. [FPGA 实现 PCIe 总线 DMA 设计](#)
6. [PCI Express 协议实现与验证](#)

VxWorks:

1. [基于 VxWorks 的多任务程序设计](#)
2. [基于 VxWorks 的数据采集存储装置设计](#)
3. [Flash 文件系统分析及其在 VxWorks 中的实现](#)
4. [VxWorks 多任务编程中的异常研究](#)
5. [VxWorks 应用技巧两例](#)
6. [一种基于 VxWorks 的飞行仿真实时管理系统](#)
7. [在 VxWorks 系统中使用 TrueType 字库](#)
8. [基于 FreeType 的 VxWorks 中文显示方案](#)
9. [基于 Tilcon 的 VxWorks 简单动画开发](#)
10. [基于 Tilcon 的某武器显控系统界面设计](#)
11. [基于 Tilcon 的综合导航信息处理装置界面设计](#)
12. [VxWorks 的内存配置和管理](#)

Linux:

1. [Linux 程序设计第三版及源代码](#)
2. [NAND FLASH 文件系统的设计与实现](#)
3. [多通道串行通信设备的 Linux 驱动程序实现](#)
4. [Zsh 开发指南-数组](#)
5. [常用 GDB 命令中文速览](#)

6. [嵌入式 C 进阶之道](#)

Windows CE:

1. [Windows CE.NET 下 YAFFS 文件系统 NAND Flash 驱动程序设计](#)
2. [Windows CE 的 CAN 总线驱动程序设计](#)
3. [基于 Windows CE.NET 的 ADC 驱动程序实现与应用的研究](#)
4. [基于 Windows CE.NET 平台的串行通信实现](#)
5. [基于 Windows CE.NET 下的 GPRS 模块的研究与开发](#)
6. [win2k 下 NTFS 分区用 ntldr 加载进 dos 源代码](#)
7. [Windows 下的 USB 设备驱动程序开发](#)
8. [WinCE 的大容量程控数据传输解决方案设计](#)
9. [WinCE6.0 安装开发详解](#)
10. [DOS 下仿 Windows 的自带计算器程序 C 源码](#)
11. [G726 局域网语音通话程序和源代码](#)
12. [WinCE 主板加载第三方驱动程序的方法](#)
13. [WinCE 下的注册表编辑程序和源代码](#)
14. [WinCE 串口通信源代码](#)
15. [WINCE 的 SD 卡程序\[可实现读写的源码\]](#)

PowerPC:

1. [Freescale MPC8536 开发板原理图](#)

ARM:

1. [基于 DiskOnChip 2000 的驱动程序设计及应用](#)
2. [基于 ARM 体系的 PC-104 总线设计](#)
3. [基于 ARM 的嵌入式系统中断处理机制研究](#)
4. [设计 ARM 的中断处理](#)
5. [基于 ARM 的数据采集系统并行总线的驱动设计](#)
6. [S3C2410 下的 TFT LCD 驱动源码](#)

Hardware:

1. [DSP 电源的典型设计](#)
2. [高频脉冲电源设计](#)
3. [电源的综合保护设计](#)
4. [任意波形电源的设计](#)