

基于 DS80C320 的路由器交换网板控制模块的设计与实现

摘要:介绍了采用 Dallas 公司的高速处理器 DS80C320 设计和实现的路由器交换网板控制模块,给出了控制模块的硬件结构图,并阐明了控制模块对交换芯片的控制功能。

关键词: 高速路由器 交换网板控制模块 DS80C320 网络变压器 YL18-2050S

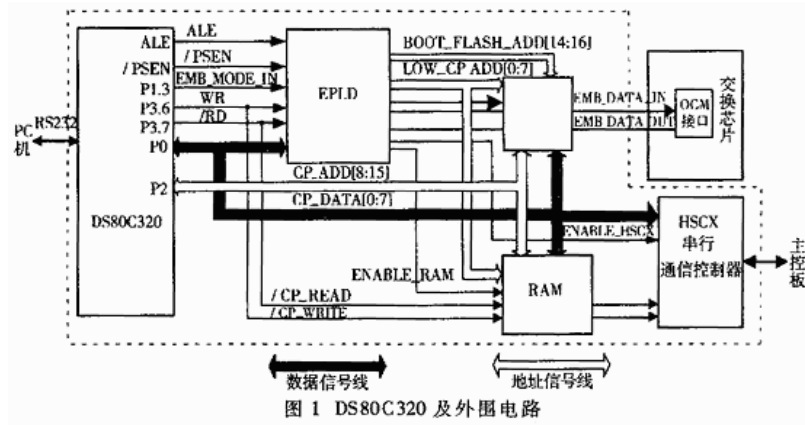
近几年来,随着 Internet 规模的进一步扩大,对高性能、宽带接入的 IP 路器的需求急剧增加。路由器的主要功能是数据包的转发,该功能由交换芯片来实现。因此,需要有一个处理器来实现对交换芯片数据包转发功能的控制,同时控制交换网板与主控机的通信,笔者采用 DS80C320 处理器。本系统的技术核心是如何利用 EPLD 产生的控制信号实现 DS80C320 与主控板间的通信和 DS80C320 对交换芯片的控制。

1 高速路由器的基本结构

高速路由器主要由主控板、交换网板和线路接口板等组成。主控板是路由器的控制核心,完成整个路由器的管理和控制,直接接收网管中心的指令。交换网板在路由器中完成高速数据交换,它由交换模块和控制模块组成。交换模块包括两片交换芯片,完成数据包转发功能;控制模块是交换网板的控制核心,实现对网板内各功能模块的状态检测和控制,保证交换芯片转发数据包的正常工作。控制模块与路由器的主控板通过 HSCX(串行通信控制器)进行通信,完成主控板对交换网板功能请求的应答处理,还可以通过 RS232 串口与 PC 机进行通信,完成交换网板的功能调试。

2 控制模块的硬件结构

本系统的路由器交换网板控制模块主要由 DS80C320 处理器和一些外围器件组成，这些外围器件包括 EPLD、FLASH、外部 RAM 和 HSCX 通道。控制模块的硬件结构如图 1 中所中虚线框部分所示。



2.1 DS80C320 的特点

DS80C320 属于 Dallas 公司的高速处理器系列。采用该芯片完成交换网板的控制功能，主要是 DS80C320 有以下几个特点：（1）具有新型高速结构，最大晶振频率 33MHz，机器周期为 4 个时期周期（普通 MCS-51 系列单片机的机器周期为 12 个时钟周期），从而使每条 8051 指令的执行速度在相同的晶振下快了 3 倍。（2）DS80C320 与 51 系列单片机完全兼容，并用标准的 8051 指令集，给设计与开发带来了方便。（3）可以通过改变 MOVX 指针的执行时间来访问速度不同的 RAM 和其他外部器件。

DS80C320 提供 16 位地址线，可寻址 64KB 的数据空间和程序空间。由于 DS80C320 内不含片内 ROM，所以程序代码是存储在 FLASH 中的。虽然目前系统的软件不到 60KB，但考虑到系统升级需要程序的扩展，选用了 128KB 的 FLASH 空间，需要 17 位地址线。这样就产生处理器的寻址能力不足的问题，采用 EPLD 内部的 20H 寄存器来产生 FLASH 的第 14、15、16 位地址及片选信号和读写信号。128KB 的 FLASH 空间分成了 2 页，每页有 64KB，第 16 位地址线决定 FLASH 空间的页号，DS80C320 通过这种方式访问 FLASH 的 128KB 空间。

2.2 EPLD 功能描述

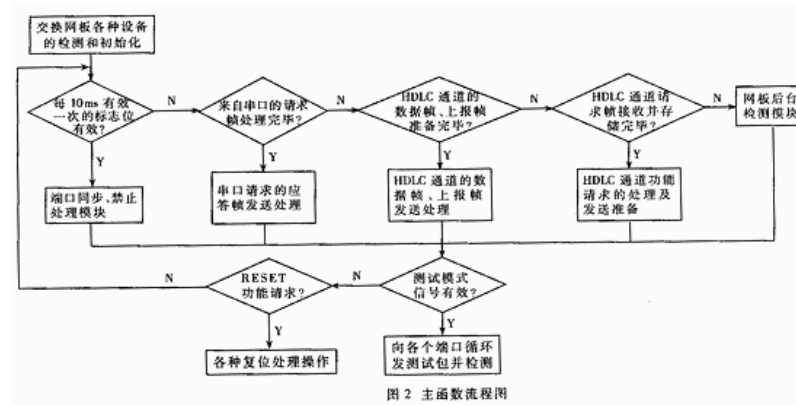
本系统的 EPLD 采用 ALTERA 公司的 EPM7512, 该芯片属于 MAX7000 系列。除了 2.1 中的寻址扩展功能外, EPLD 还用作处理器与其外围电路控制信号的接口。由于本系统的控制信号比较多, 若采用普通的逻辑门电路则整个系统的连线会非常复杂, 功耗也会增加。所以采用 EPLD 来产生 DS80C320 与交换芯片、FLASH 和 HSCX 之间的控制信号和地址信号。EPLD 与处理器的接口主要实现了低位地址的锁存和一些器件的片选信号。CP_DATA[0:7] 是地址和数据复用的信号, 锁存后输出低位地址 LOW_CP_ADD[0:7]。EPLD 对 HSCX 通道的控制信号包括使能信号 ENABLE_HSCX、复位信号 RESET_HSCX、数据发送控制信号 TXD_ENABLE 等。EPLD 对交换芯片的控制信号包括读信号 READ_OCM、WRITE_OCM、OCM 操作类型选择信号 EMB_MODE_OUT 等。

2.3 DS80C320 与 HSCX 间的通信

本系统的 HSCX 采 SIEMENS 公司的 SAB82525, 该芯片提供两个全双工的高级链路控制 (HDLC) 通道, 它的最高传输速率可达到 4M bit/s。它用于主控板与交换网板间的数据通信, 包括主控板发送、交换网板接收的功能请求, 交换网板发送、主控板接收的应答及上报。由 EPLD 提供 HSCX 的数据线、地址线、使能信号和读写信号线。DS80C320 对 SAB82525 的控制是通过读写 SAB82525 的内部寄存器来实现的; 与 HSCX 之间的数据传送采用中断方式。当 SAB82525 满足产品中断的条件 (如接收到数据帧) 时, 它向处理器发出中断请求, 处理器读取中断寄存器 ISTA、EXIR 确定中断发生的原因并做出相应的处理。

3 基于 DS80C320 的控制模块对交换芯片的控制

采用的交换芯片 PRS28G 属于 IBM 公司的第二代高性能包路由交换产品。其端口速率达到 OC48 (2.5Gbps) 并具有很好的扩展性, 可通过速率扩展或者端口扩展构造出更大容量的交换网络, 是数据帧和信元交换系统的理想解决方案。



交换芯片内部包含一个状态寄存器、32 个应用寄存器及一个 OCM 接口。OCM 接口是串行接口, 用于处理器编程应用寄存器或是读取状态寄存器内容。交换芯片与 DS80C320 之间的通信和控制是通过 EPLD 内的 OCM 控制接口完成的。处理器并行读写 EPLD。而 OCM 与 EPLD 的接口是串行的, 串行转换是通过在 EPLD 内设置特定寄存器空间来完成的。处理器与交换芯片之间的数据传输过程是: 处理器向 EPLD 特定寄存器写数据, 数据通过 EPLD 输出 EMB_DATA_IN 串行信号, 写入 OCM 指令寄存器, 再根据 OCM 的指令集定义, 决定其操作, 包括读/写应用寄存器、读取状态寄存器、交换芯片复位等。每次操作的结果存储在响应寄存器中, 在处理器控制下通过 EMB_DATA_OUT 信号移入 EPLD 特定地址空间, 供处理器读取。

4 系统的软件构成

此系统的软件是由主函数及其调用的子函数和三个中断程序组成。

4.1 主函数 (包括它调用的子函数)

主函数首先检测交换网板上的各种设备，初始化整个系统，然后开始一个主循环，在系统上电状态下程序总在这个循环中进行。在没有中断或复位请求的情况下，循环检测各功能模块的执行标志位，当标志位有效时，执行相应的功能模块。

主函数的概要流程如图 2 所示。

4.2 中断处理程序

三个中断处理程序分别是：

- (1) 定时器中断处理程序，完成周期性功能模块标志位的产生。
- (2) 外部中断 1，完成来自 HSCX 的数据接收、存储及应答数据的发送功能。
- (3) 串口中断，实现串口数据的接收、存储及应答数据的发送功能。

5 实验结果与讨论

为检测系统是否能够稳定地运行，在软件中设计了 FUNC_TEST 子函数。该子函数负责向交换芯片的每个端口发送 14 个数据包，其中数据域的内容为随机值，这些数据在交换芯片内部循环，形成一定的负载流量，模拟路由器的实际工作环境。经检测，整个系统工作稳定。处理器 DS80C320 完成了本交换网板控制模块的控制功能。