

数字信号处理器 TMS320C25 与微机的串行通讯

李桂菊

(中国科学院长春光学精密机械研究所 长春 130022)

摘要 介绍了 INS8250 的工作原理的基础上,着重从软件和硬件的角度阐述了 TMS320C25 与微机的串行通讯。

关键词 数字信号处理器 TMS320C25 串行通讯

1 引言

TMS320C25 是一种高速数字信号处理器,在我们研制的大型的跟踪和测量设备中,实时图象处理系统的核心采用的就是 TMS320C25,在实际使用中,常常要将跟踪处理结果传送给中心机或接收中心机来的命令,这时,由于距离较远,需要串行通信。

微机上通常有两个异步串行通信适配器,分别为主适配器和辅适配器,适配器和外部的通信通过 9 芯或 25 芯的 D 型插座,即微机的 COM1 口和 COM2 口。适配器的关键部件是通用异步收发器 INS8250。TMS320C25 本身具有串口,但由于其通信格式的设计不够灵活,故在对微机通信时需加通用异步收发器。因此要设计 TMS320C25 与微机间的串行通讯主要是对 INS8250 的原理和结构了解清楚。本文中将对 INS8250 的工作原理、TMS320C25 的 I/O 接口和与微机的接口电路等做详细的介绍。

2 INS8250 的工作原理

INS8250 完成异步通讯的串并和并串转换,可工作在全双工的形式下,即可同时发送和接收数据而不会发生冲突,INS8250 内部有 10 个寄存器,这些寄存器分别用于通信参数的设置,对线路及 MODEM 的状态访问,数据的发送和接收及中断管理等功能。系统程序员可由

地址线 A0, A1, A2 和线路控制寄存器的除数锁存器访问位 DLAB 一起通过多路复用来进行访问或控制 INS8250 的任何一个寄存器。表 1 给出了 10 个寄存器的名称及相对应的 PC 机和 C25 的口地址。

Tab. 1 Enable read or write register in INS8250

serial port address			DLAB	A2	A1	A0	direct	name of selected register
in PC		in C25						
COM1	COM2							
3F8H	2F8H	08H	0	0	0	0	input	transmit buffer
3F8H	2F8H	08H	0	0	0	0	output	receive buffer
3F8H	2F8H	08H	1	0	0	0	output	divisor latch (LSB)
3F9H	2F9H	09H	1	0	0	1	output	divisor latch (MSB)
3F9H	2F9H	09H	0	0	0	1	output	interrupt enable
3FAH	2FAH	0AH	X	0	1	0	input	interrupt identify
3FBH	2FBH	0BH	X	0	1	1	output	line control
3FCH	2FCH	0CH	X	1	0	0	output	MODEM control
3FDH	2FDH	0DH	X	1	0	1	input	line state
3FEH	2FEH	0EH	X	1	1	0	input	MODEM state

除数锁存器中存放的数据用来决定数据传输时的波特率, 其计算公式如下:

$$\text{除数锁存器的值} = \text{基准时钟频率} / (16 \times \text{波特率})$$

基准时钟频率为 18.432MHz。

线路控制寄存器主要用于指定通信时的数据格式, 如数据位数, 停止位数, 奇偶校验方式等, 在寻址除数锁存器前, 把线路控制寄存器最高位置 1, 否则置 0。

线路状态寄存器提供线路的状态, 各位含义如下: d0: 接收数据就绪, d1: 溢出错, d2: 奇偶校验错, d3: 接收格式错, d4: 中止识别指示, d5: 发送保持寄存器空, d6: 发送移位寄存器空, d7 未用。

INS8250 共有四级中断, 按优先顺序依次如下: 接收器线路状态(优先级 1); 接收数据就绪(优先级 2); 发送器保持寄存器空(优先级 3); 调制解调状态(优先级 4), 那些表示有无中断未决及表示中断数据类型的信息存放在中断标识寄存器中, 当中断标识寄存器在片选期间被寻址时, 它便冻结最高优先级的中断未决, 并且直到 CPU 完成对该中断的服务之后, 才能响应其它中断。

中断允许寄存器允许 INS8250 的四种类型中断分别去激活芯片中断输出信号, 各位含义如下: d0 为 1, 允许数据有效中断, d1 为 1, 允许发送保持寄存器空中断, d2 为 1, 允许接收线路状态中断, d3 为 1, 允许调制解调状态中断, d4 到 d7 总是逻辑 0。如不用中断, 则把这个寄存器各位均置零。

由于短距离内通信, 不需要调制解调, 因而不介绍调制解调状态和调制解调控制两个寄存器了。

3 数字信号处理器 TMS320C25 的 I/O 接口和外部中断

TMS320C25 是高性能的数字处理器, 支持大范围的系统接口要求, 有独立的外部数据、程序和 I/O 空间。TMS320C25 的 I/O 空间由 16 个输入端口和 16 个输出端口组成。这些端口通过设备上的数据总线提供了满刻度的 16bit 并行 I/O 接口, 利用处理器的外部地址线和数据总线可以把 I/O 设备映射到 I/O 地址空间中去, 这样可以把 I/O 设备作为存储器对待, 从而简化了 I/O 的设计。

TMS320C25 有三个外部可屏蔽用户中断(INT0~INT2), 适用于外设来中断处理器的运行, 内部有一个存储器映象中断屏蔽寄存器(IMR), 用于屏蔽外部和内部中断, IMR 的 0~2 位为 1 的位置上允许发生相应的外中断(INT0~INT2), 可由软件设置, 状态寄存器 ST0 中的第 9 位是中断方式位, 用于允许或禁止所有的可屏蔽中断, 该位由指令 DINT(关中断) 和指令 EINT(开中断) 来控制。

4 硬件设计

当 TMS320C25 与微机间进行串行通讯时, 将 INS8250 作为外部设备接到 TMS320C25 的 I/O 口上, INS8250 接收来自 TMS320C25 的并行字符数据, 将其转换为连续的串行数据流发送给微机, 同时也接收来自微机的串行数据流, 并将其转换为并行数据再提供给 TMS320C25。图 1 给出了系统的硬件框图。TMS320C25 的并行数据经 INS8250 并串转换后送给微机, D0~D7、A0~A3 分别为 TMS320C25 的低 8 位数据总线和低 4 位地址总线, PS、IS 分别为 TMS320C25 的程序和输入/输出空间选择信号, TMS320C25 的 IS 作为 INS8250 的片选端, 这样, 使 INS8250 内部 10 个寄存器对应到 TMS320C25 的口地址为 08 到 0EH, 如表 1 所示。TMS320C25 对 INS8250 的控制和访问就转成对 TMS320C25 的 I/O 口读写操作。由于 TMS320C25 中断为低有效, 而 INS8250 的中断为高有效, 因此两中断信号间的连接需加反相器。

由于微机串口都是标准的 RS232 接口, 其逻辑电平对地是对称的, 完全与 TTL 逻辑电平不同, 逻辑 0 电平规定为 +5V ~ +15V 之间, 逻辑 1 电平为 -5V ~ -15V 之间, 因此 RS232 驱动器与 TTL 电平连接必须经过电平转换。本系

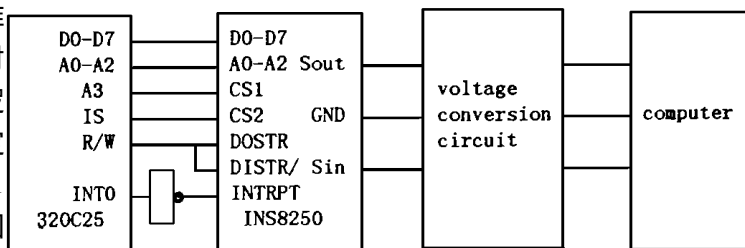


Fig.1 System function block diagram

统的电平转换为芯片 1488, 1489。将 INS8250 的串行数据入和串行数据出经过电平转换后接到微机的串口上。TMS320C25 处理系统与微机之间由三条线连接, 即接收信号线, 发送信号线, 地线。

5 接口软件

TMS320C25 速度极高, 一般不宜一直与慢速设备通讯, 但利用 TMS320C25 重复指令 RPTK 能将 R/W 及 IS 信号展宽的特点, 就可在不增加硬件的情况下完成与 INS8250 的通讯。

当传输波特率为 2400, 通信接口字格式如表 2 所示。共 10 位: 1 位起始位, 8 位信息位和 1 位停止位时, TMS320C25 对 INS8250 的初始化如下:

Table 2 Communication interface format

bit sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
bit content	0	*	*	*	*	*	*	*	*	1
bit name	start bit		information bits						stop bit	

Note: * ——it's "1" or "0" determined by communication content

0——low voltage (logical "0");

1——high voltage (logical "1");

```

TEM      EQU      > 60
          AORG     > 40

INT      ROVM

          LACK     > 80      ;SET DLAB= 1
          SACL     TEM
          RPTK     100
          OUT      TEM, > 0B
          LACK     > 30      ;SET BAUD= 2400
          SACL     TEM
          RPTK     100
          OUT      TEM, > 8
          LACK     > 00
          SACL     TEM
          RPTK     100
          OUT      TEM, > 9
          LACK     > 03      ;SET DATA FORMAT:
          SACL     TEM      ;ODD VERIFY 7BIT/BYTE 2STOP
          RPTK     100
  
```

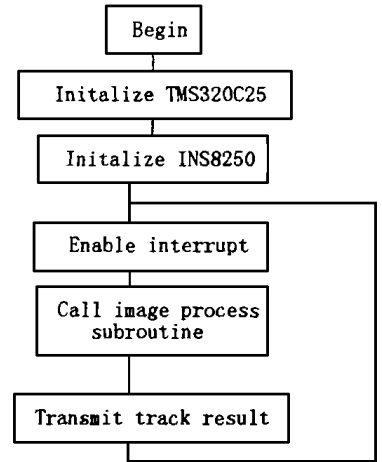


Fig. 2 Flow diagram of the real-time process program

```

OUT    TEM, > 0B
LACK   > 01    ;SET IER ERBFI= 0
SACL   TEM
RPTK   100
OUT    TEM, > 09

```

TMS320C25 实时处理程序框图如图 2, 接收微机数据由中断子程序完成。

6 结 论

用上述方法设计的电路及软件, 经与微机的通讯实践证明, 工作可靠。

参 考 文 献

- 1 Hordeskin Michael 著. 个人计算机接口[美]. 北京: 电子工业出版社, 1996
- 2 TMS320C2x User's Guide. Texas Instruments, December 1990

Serial Communication Between Digital Signal Processor TMS320C25 and Computer

LI Gui-Ju

(Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics,
Chinese Academy of Sciences, Changchun 130022)

Abstract

According to the work principle of INS8250, this paper expounds a kind of serial communication between TMS320C25 and computer in software and hardware.

Key words: Digital signal processor, TMS320C25, Serial communication

李桂菊 女, 1964 年 5 月生, 1985 年毕业于吉林大学电子科学系无线电专业, 1988 年毕业于长春光机所研究生部, 现主要从事电视跟踪方面的研究工作。