用8251A实现PC机通信与控制的研究

邢晓鹏[1] 赵 迪[2] 张 凤[2] 蔡丽敏[2] 董 伟[2]
(1.陕西职业技术学院 西安 710100)(2.长安大学电子与工程控制学院 西安 710064)

摘 要 该文为拓广PC机基于8251A芯片的各种通信和控制方式,用逻辑代数和人类正确交互方式对8251A芯片的性能进行了深入研究,总结出了PC机针8251A芯片的多种可行的具体通信和控制方式,并结合一个通信实例设计了相关硬件的接口电路和软件的代码。

关键词 8251A芯片; 通信和控制方式; I/O接口; 硬件和软件; 输入/输出
中图分类号 TP393

Research on Communication and Control of PC with 8258A

XING Xiaopeng[1] ZHAO Di[2] ZHANG Feng[2] CAI Limin[2] DONG Wei[2]
(1.Shaanxi Vocational and Technical College, Xi'an 710100)
(2.School of Electronic Engineering of Chang'an University, Xi'an 710064)

Abstract In order to broad pc-8251A chip based on a variety of communication and control, the article deeply studies the performance of 8251A chip with logic algebra and human interact way. Second, the article summaries the needle on the pc 8251A chip communication and control. At last, the article with an example design of a hardware interface circuit and software programs.

Key Words 8251A chip, communication and control, I/O interface, hardware and software, input/output
Class Number TP393

1 引言

随着计算机应用的越来越大,计算机通信和控制技术的需求也越来越大。本论文面对目前基于I/O接口通信和控制中的死板性和局限性,为拓广基于8251A芯片的各种通信和控制方式,对以8251A芯片为核心的通信和方式进行了深入研究和阐述,并结合一个实例对用8251A芯片通信中的硬件连接和软件编程都做了具体设计。

2 8251A芯片的方式命令字、工作命令字与状态字

1)方式命令字各位的定义[2]

8251A的方式命令字的格式和各位的含义如图1所示:

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0		D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
S_2	S_1	EP	PEN	L_2	L_1	B_2	B_1		SCS	ESD	EP	PEN	L_2	L_1	0	0
异步模式的模式字格式									同步模式的模式字格式							

图1 方式命令字

说明:

(1) D_0D_1位的B_2和B_1为同步模式或异步模式下的波特率因子位:

B_2B_1=00:8251A工作于同步模式。其他值为异步模式工作;

B_2B_1=01:8251A工作于波特率因子为"1"的异步模式;

B_2B_1=10:8251A工作于波特率因子为"16"的异步模式;

B_2B_1=11:8251A工作于波特率因子为"64"的异步模式。

(2) TxC和RxC的时钟频率=波特率因子×波特率[3,5]。

(3) D_3D_2位的L_2和L_1,指出数据位的数目:

- L_2L_1=00:数据位为5位;
- L_2L_1=01:数据位为6位;
- L_2L_1=10:数据位为7位;
- L_2L_1=11:数据位为8位。

(4) D_4位为PEN为是否需要校验位:

- PEN=0:无校验位;
- PEN=1:有校验位。

(5) D_5位为EP为奇/偶校验类型:

- EP=0:奇校验;
- EP=1:偶校验。

(6) D_7D_6位在异步模式时为S_2和S_1,在同步模式时为SCS和ESD。

(7) 当B_2B_1≠00时D7D6位为异步模式下的S_2和S_1,指出停止位的数目:[4]

- S_2S_1=00:无意义;
- S_2S_1=01:1个停止位;
- S_2S_1=10:1.5个停止位;
- S_2S_1=11:2个停止位。

(8) 当B_2B_1=00时D_6位为同步模式下的ESD,指出是内同步还是外同步:

- ESD=0:内同步,SYNDET为输出;
- ESD=1:外同步,SYNDET为输入。

(9) 当B_2B_1=00时D7位为同步模式下的SCS,指出同

• 收稿日期:2011年10月4日,修回日期:2011年11月29日
作者简介:邢晓鹏,女,硕士研究生,助教,研究方向:计算机应用。

万方数据

步字符的数目：

- SCS=0:2个同步字符；
- SCS=1:1个同步字符。

2)工作命令字各位的定义

8251A的工作命令字的格式和各位的含义如图2所示。

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
EH	IR	RTS	ER	SBRK	RxE	DTR	TxEN

图2　工作命令字

说明：

(1) D_0位为TxEN:发送允许位，TxEN=1为允许发送，TxEN=0为屏蔽；

(2) D_1位为DTR:数据终端准备好，DTR=1将迫使$\overline{DTR}$端输出低电平；

(3) D_2位为RxE:接收允许位，RxE=1为允许接收，RxE=0为屏蔽；

(4) D_3位为SBRK:送空白字符，SBRK=1则TxD为低电平输出送空白字符，SBRK=0为正常工作；

(5) D_4位为ER:ER=1则使状态寄存器中三个出错标志复位，即使PE、OE、FE全为0[7]；

(6) D_5位为RTS:请求发送位，RTS=1迫使$\overline{RTS}$端输出低电平，使MODEM获得一个发送请求；

(7) D_6位为IR:内部复位位，IR=1使8251A复位而重新进入初始化编程阶段；

(8) D_7位为EH:只用于内同步模式，EH=1使8251A搜索同步字符[8~9]。

3)状态字各位的定义

8251A状态字的格式及和各位的含义如图3所示。

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
DSR	SYNDET	FE	OE	PE	TxE	RxRDY	TxRDY

图3　状态字

在8251A内部，保存方式命令字、工作命令字和状态字的寄存器虽然是不同的，但是它们的端口地址却是相同的。8251A采用了根据写入次序来区分两种命令字的方法。在复位后写入的第一个命令字，被8251A解释为方式命令字，此后写入的才是工作命令字，且在对该8251A芯片复位以前，所有写入的命令字都是工作命令字，当哪个工作命令字的D6为1时，芯片重新复位。8251A按命令字的端口地址，用IN指令输入的数据就是状态字。当8251A的C/$\overline{D}$引脚输入1时，计算机访问控制端口，输入0时，计算机访问数据端口。8251A的C/$\overline{D}$引脚常与CPU的地址线A0相连，于是8251A就占有两个端口地址，数据端口的地址为偶地址，控制端口的地址为奇地址[1]。

3　8251A的通信方式与控制方式

一般计算机和8251A配合构成DTE，Modem作为DCE。

8251A提供了四个与Modem相连的控制信号$\overline{RTS}$、$\overline{CTS}$、$\overline{DSR}$和$\overline{DTR}$，其含义与RS-232C标准规定相同，属于RS-232C标准接口规定的信号线中的常用九根线。

DTE与DCE的输入/输出方式可以采用查询输入/输出方式与中断输入/输出方式。如果采用查询输入/输出方式，8251A的引脚TxRDY和RxRDY不用，CPU可以从状态字中获取TxRDY和RxRDY位的数据来确定是否发收数据，状态字中的RxRDY位与引脚定义相同；但状态字中的D0位即TxRDY位与引脚TxRDY的定义不同，TxRDY位当8251A中的发送缓冲器一空；就置1有效，但引脚TxRDY只有当状态字中的TxRDY位为1、工作命令字中的TXEN位为1且数据通信设备发来的$\overline{CTS}$为0时才为1有效[1]，工作命令字中的TXEN位实质上是请求发送中断的屏蔽位，如果DTE与DCE采用中断输入/输出方式，与DTE配合的8251A就可以用引脚TxRDY和RxRDY作为向该DTE提出中断请求的信号线。

按接收按器和发送器的时钟是否同步把8251A的工作方式划分为同步通信与异步通信。这些通信方式和8251A的输入/输出数据格式均由8251A的方式命令字来确定；按8251A作为收发器/接收器、分时分别作为收发器/接收器或同时作为收发器和接收器又可以把8251A的工作方式划分为单工、半双工或全双工方式，这些方式和8251A的工作进程，均由8251A的工作命令字来确定。工作命令字中的D0(TXEN)和D2(RXE)分别用以控制发送器和接收器工作与否，D1和D5是两个去往Moderm的控制信号，当它们的数据为1时，相应的引脚$\overline{DTR}$和$\overline{RTS}$成为低电平有效。工作命令字中有两个复位控制位D4和D6。

总之，Intel 8251A可以用作USART(同步、异步接收发送器)。

4　8251A的通信方式的实现例子

通过8251A实现相距较远的两台微型计算机相互通信的系统连接简化框图如图4所示。这时，利用两片8251A通过标准串行接口RS-232C实现两台8086微机之间的串行通信，可采用异步或同步工作方式，实现单工、半双工或全双工通信方式[3,8]。

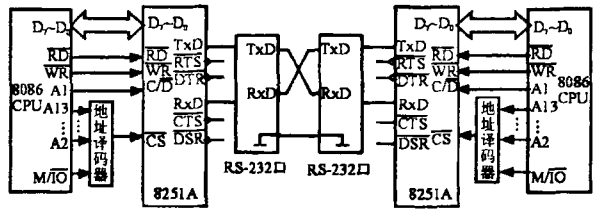

图4　两台微型计算机相互通信

设计算机采用查询方式控制传输过程，异步传送。

初始化程序由两部分组成：

将一方定义为发送器。发送端CPU每查询到TXRDY有效，则向8251A并行输出一个字节数据；

将对方定义为接收器。接收端CPU每查询到RXRDY有效，则从8251A输入一个字节数据，一直进行到全部数据传送完毕为止。

发送端初始化程序与发送控制程序如下所示：

```
STT: MOV    DX,8251A控制端口地址
     MOV    AL,7FH     ;将8251A定义为异步方式,8位数据,1位停止位
     OUT    DX,AL      ;偶校验,取波特率系数为64,fc=k×波特率
     MOV    AL,11H     ;允许发送,清除错误标志
     OUT    DX,AL
     MOV    DI,发送数据块首地址    ;设置地址指针
```

万方数据

```
MOV   CX,发送数据块字节数    ;设置计数器初值
NEXT:MOV    DX,8251A控制端口[1,6]
IN    AL,DX
AND   AL, 01H                ;查询状态字中的
TXRDY位有效否?
JZ  NEXT                     ;无效则等待
MOV    DX,8251A数据端口
MOV    AL,[DI];              ;向8251A输出一个字节
数据。
OUT   DX,AL
INC   DI                     ;修改地址指针
LOOP  NEXT                   ;未传输完,则继续下一
个
HLT
```

接收端初始化程序和接收控制程序如下所示:

```
STR:MOV   DX,8251A控制端口
MOV    AL,7FH
OUT    DX,AL    ;初始化8251A,异步方式,8位数据
MOV   AL, 14H   ;1位停止位,偶校验,波特率系数64,
允许接收。
OUT    DX,AL
MOV   DI,接收数据块首地址;设置地址指针
MOV   CX,接收数据块字节数;设置计数器初值
COMT: MOV   DX,8251A控制端口
IN    AL,DX
ROR   AL,1              ;查询状态字中的RXRDY位
是否有效?
ROR   AL,1
JNC   COMT              ;无效则等待
ROR    AL,1
ROR    AL,1             ;有效时,进一步查询是否有奇
偶校验错。
JC    ERR               ;有错时,转出错处理
MOV   DX,8251A数据端口
IN    AL,DX             ;无错时,输入一个字节到接
收数据块。
MOV   [DI],AL
INC   DI                ;修改地址指针
LOOP   COMT             ;未传输完,则继续下一个
HLT
ERR: CALL ERR-OUT
```

5 结语

本文作者创新点:对微机的CPU和I/O接口芯片8251A进行了深刻的分析研究,分别从硬件和软件方面具体地阐述了8251A的工作方式。

参考文献

[1] 王根义. 汇编语言与微机原理[M]. 天津:南开大学出版社,2011(5):100-212.
WANG Genyi. Assembly Language and Computer Principles [M]. Tianjin:Nankai University Press,2011(5):100-212.

[2] 刘红丽. 微机接口实用技术教程[M]. 北京:电子工业出版社,2000:40-44.
LIU Hongli. Computer Interface technology tutorials and practical[M]. Beijing:Electronics Industry Press,2000:40-44.

[3] 顾元刚. 汇编语言与微机原理教程[M]. 第3版. 北京:北京电子工业出版社,2008:200-206.
Gu Yuangang. Assembly Language and Computer Principles Guide [M]. 3rd edition. Beijing: Beijing Electronic Industry Publishing House, 2008:200-206.

[4] 吕勇. 微机原理与接口技术教程与实训[M]. 南京:东南大学出版社,2008:20-30.
LU Yong. Microcomputer Principle and Interface Technology Tutorials and Training [M]. Nanjing: Southeast University Press, 2008:20-30.

[5] 王永山. 微型计算机原理与应用[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,1994:176-212.
WANG Yongshan. Microcomputer Principle and Applications [M]. Xi'an:Xi'an University of Electronic Science and Technology Press, 1994:176-212.

[6] 王永山. IBM PC汇编语言程序设计和接口技术[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,1985:79-80.
WANG Yongshan. IBM PC Assembly Language Programming and Interface Technology[M]. Xi'an: Xi'an University of Electronic Science and Technology Press,1985:79-80.

[7] 盛珣华. 微机原理与接口技术[M]. 第二版. 北京:清华大学出版社,2010:160.
SHENG Xunhua. Microcomputer Principle and Interface Technology [M]. Second Edition. Beijing: Tsinghua University Press, 2010:160.

[8] 顾元刚. 汇编语言与微机原理教程[M]. 北京:电子工业出版社,2003:230.
GU Yuangang. assembly language tutorial and computer theory [M]. Beijing:Electronic Industry Press, 2003:230.

[9] 王志军. 汇编语言程序设计[M]. 大连:大连理工大学出版社,2003:50-90.
WANG Zhijun. Assembly Language Programming[M]. Dalian: Dalian University of Technology Press, 2003:50-90.

[10] 雷丽文等. 微机原理与接口技术[M]. 北京:电子工业出版社,1997:234.
LEI Liwen, et al. Microcomputer Principle and Interface Technology [M]. Beijing: Electronic Industry Publishing House, 1997:234.

(上接第77页)

ell University, 2004:1-19.

[10] 李帆,李刚,尹光. P2P蠕虫及其对抗技术的研究与进展综述[J]. 舰船电子工程,2009,29(12).
LI Fan, LI Gang, YIN Guang. Review of Research and Development on P2P Worm and its Countermeasure Technology [J]. Ship Electronic Engineering,2009,29(12).

[11] 毛薇,姚青,李涛. P2P系统发现技术的研究与实现[J]. 武汉理工大学学报:交通科学与工程版,2002(6):27-31.
MAO Wei, YAO Qing, LI Tao. Research and Implementation on Peer Discovery Mechanism in P2P Networks[J]. Journal of Wuhan University of Technology (Transportation Science & Engineering),2002(6):27-31.

万方数据