

# 方式和控制字

## 方式

### 8086

#### 总线

- 芯片总线
- 内总线
- 外总线

#### 数据传输四个阶段

- 总线请求和仲裁
- 寻址
- 数据传送
- 结束

### 存储器

- RAM
  - SRAM
  - DRAM
  - NVRAM
- ROM
  - MROM
  - PROM
  - EPROM
  - EEPROM

### 与CPU连接

- 位扩充:扩充数据位
- 字扩充:扩充容量 用部分地址线选芯片

### 译码

- 全译码:片选+片内
- 部分译码:部分高位地址片选
- 线选译码:一根线表示01

### IO

#### 编码

- 单独编码
- 统一编码

#### 传送方式

- 程序控制
  - 无条件
  - 查询 `test al,01h`;检查端口
  - 中断
- DMA

- I/O处理机

工作方式

- 中断请求
- 中断响应
- 关中断
- 断点保护
- 中断识别
- 现场保护
- **中断服务**
- 恢复现场
- 开中断
- 中断返回

8259

类型

- 内部中断:异常
  - 触发错中断
  - 指令中断 `INT N`
  - 溢出中断 `INTO`
  - 单步中断 **TF**
- 外部中断:中断
  - NMI 向量号为2
  - INT: **IF**

8253

方式

- 0. 计数结束中断
- 1. 可编程单稳脉冲
- 2. 频率发生器（分频器）
- 3. 方波发生器
- 4. 软件触发选通信号
- 5. 硬件触发选通信号

每种工作方式的过程类似：

- 1. 设定工作方式
- 2. 设定计数初值
- 3. （硬件启动）
- 4. 计数初值进入减1计数器
- 5. 每输入一个时钟计数器减1的计数过程
- 6. 计数过程结束

8237

软件命令

`A3A2A1A0`

- 清除高/低触发器软件命令
  - $A_3A_2A_1A_0 = 1100$ ，使高/低触发器清零
- 主清除命令
  - $A_3A_2A_1A_0 = 1101$ ，使高/低触发器清零
  - 还使命令、状态、请求、临时寄存器清零

- 使屏蔽寄存器置为全1（禁止DMA请求）
  - 主清除命令与硬件的RESET信号具有相同的功能
- 清屏蔽寄存器命令
  - $A_3 A_2 A_1 A_0 = 1110$ ，使4个屏蔽位都清零（允许DMA请求）

传送方式

- 请求传送方式
  - **DREQ**有效就传送 无效就暂时中止
  - 直到字节数寄存器为FFFFH或外部信号终结
  - 可由外设利用**DREQ**控制传送过程
- 单字节传送方式
  - 每次传送一个字节后 交还系统总线控制权
  - 效率低
- 数据块传送方式
  - 由**DREQ**启动就传送数据
  - 直到字节数寄存器为FFFFH或外部信号终结
  - 效率高
  - CPU长时间无法控制总线
- 级联方式
  - 第二级的**HRQ**和**HLDA**连到第一级某通道的**DREQ**和**DACK**上
  - 实际操作由第二级芯片完成
  - 第二级芯片优先权与所连2通道优先权对应

8255

方式

- 0. 基本输入输出方式
  - 1. 适用于无条件传送和查询方式的接口电路
- 1. 选通输入输出方式
  - 1. 适用于查询和中断方式的接口电路
- 2. 双向选通传送方式
  - 1. 适用于与双向传送数据的外设
  - 2. 适用于查询和中断方式的接口电路

控制字

8259

ICW固定写入顺序 OCW无写入顺序

ICW1

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
X	X	X	1	LTIM	X	SNGL	IC4
建议为0			作为标志	中断触发方式		单片或级联方式	是否写入ICW4

中断触发方式

- 0. 边沿触发

- 1. 电平触发

SNGL:

- 0. 级联
- 1. 单片

ICW<sub>2</sub>

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
T7	T6	T5	T4	T3	X	X	X

设置中断向量号

- T7~T3为中断向量号的高5位
- 低3位由8259A自动确定
- IR0为000、IR1为001、.....、IR7为111

ICW<sub>3</sub>

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
S7	S6	S5	S4	S3	S2/ID2	S1/ID1	S0/ID0

级联命令字

- 主片8259A: $S_i = 1$ 对应 $IR_i$ 有从片
- 从片8259A:ID0~ID2编码说明从片**INT**引脚接到主片的IR引脚

ICW<sub>4</sub>

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	SFNM	BUF	M/S	AEOI	$\mu$ PM
			嵌套方式 特殊(1)/普通(0)全嵌套	缓冲方式:缓冲(1)	M/S*	AutoEOI	

$\mu$ PM:微处理器类型

- 0. 8位8080/8085
- 1. 16位80x86

普通全嵌套:

- 8259A的中断优先权顺序固定不变
- 中断请求后，8259A对当前请求中断中**优先权最高**的中断IR<sub>i</sub>予以响应，将其向量号送上数据总线，对应ISR的D<sub>i</sub>位置位，至到中断结束（ISR的D<sub>i</sub>位复位）
- 在ISR的D<sub>i</sub>位置位期间，禁止再发生同级和低级优先权的中断，但允许高级优先权中断的嵌套

OCW<sub>1</sub>

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0

屏蔽命令字 D<sub>i</sub>=M<sub>i</sub>对应IR<sub>i</sub>

为1禁止IR<sub>i</sub>中断

OCW2

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
R	SL	EOI	0	0	L2	L1	L0
产生中断	结束EOI命令	和改变优先权顺序			指定	IR	引脚

R SL EOI 为一组

L2~0为一组

OCW3

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	ESMN	SMM	0	1	P	RR	RIS
	设置中断	屏蔽方式			规定随后读取	状态字	含义

ESMN SMM一组

P RR RIS一组

状态字

- $A_0$ 为低 OCW3中RR和RIS设定读取IRR或ISR P设定为读取查询字
- $A_0$ 为高 读取都是IMR

查询字反应8259A是否有中断请求

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
I					W2	W1	W0
是否有外设请求中断					当前中断请求	的	最高优先级

8253

CS* A1 A0	I/O地址	RD*	WR*
0 0 0	40H	Read Cnt0	Write Cnt0
0 0 1	41H	Read Cnt1	Write Cnt1
0 1 0	42H	Read Cnt2	Write Cnt2
0 1 1	43H	NOP	写控制字

写入控制字I/O地址  $A_1 A_0 = 11$

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
计数器		读写格式		工作方式			数制

计数器：

00	01	10	11
计数器0	计数器1	计数器2	非法

读写格式：

00	01	10	11
计数器锁存	低字节only	高字节only	先低字节后高字节

工作方式：000-101 方式0-5

数制

- 0. binary
- 1. BCD

## 8237

### 模式寄存器

通道的方式控制字

最低二位选择通道

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
传送方式		地址增量	自动初始化	传送类型		通道	

传送方式：

	模式
00	请求
01	单字节
10	数据块
11	级联

地址增量

0 自增

1 自减

工作方式

	传送类型
00	DMA校验
01	DMA写
10	DMA读
11	非法

### 命令寄存器

存放8237A的命令字

影响每个**DMA**通道

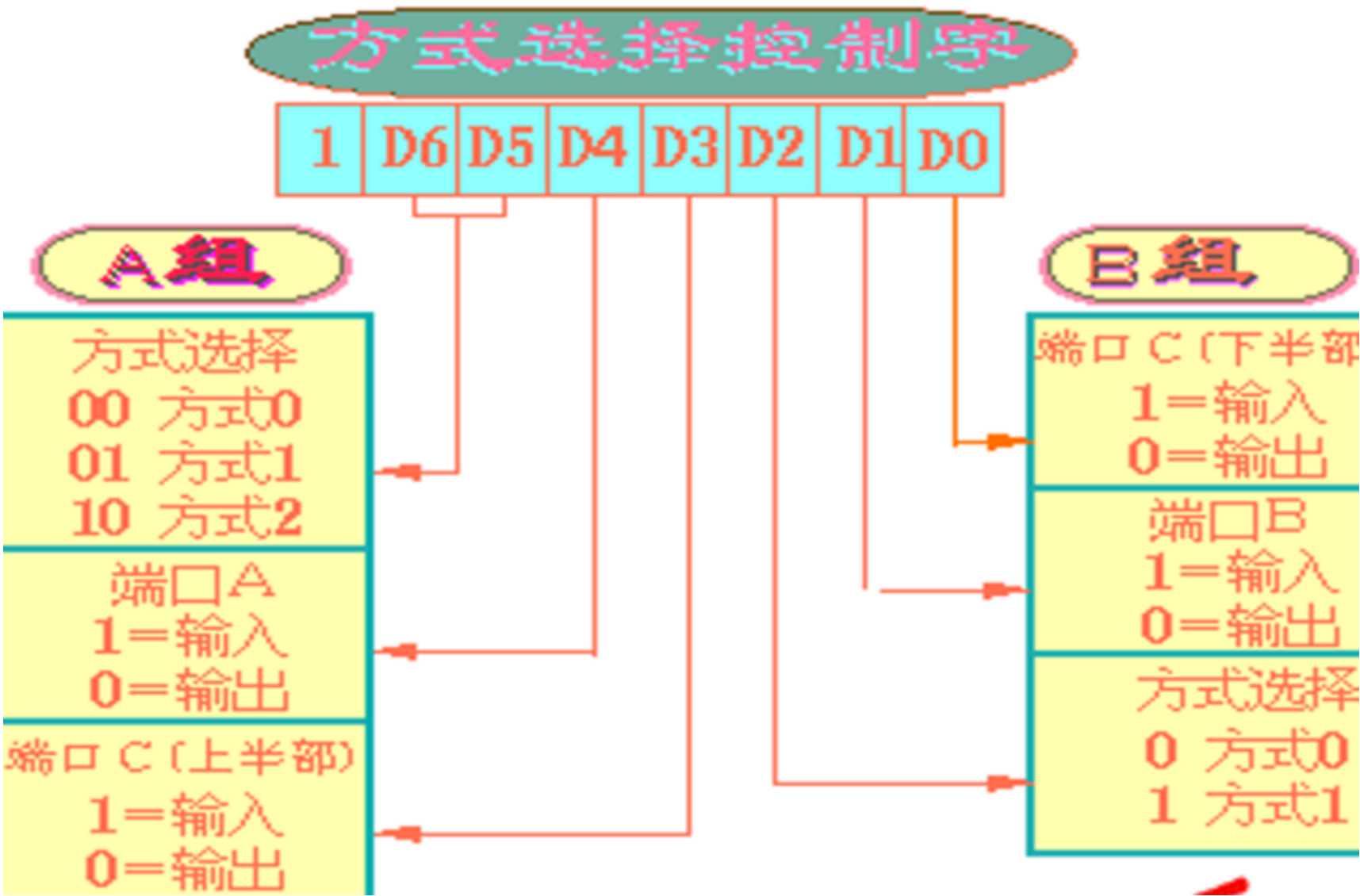
复位清零

D2=1设置8237A为DMAC

位	7	6	5	4	3	2	1	0
标志	DACK	DREQ	写	优先权	时序	DMAC	通道0地址改变	存储器间传送
1	高有效	低有效	扩展写	循环	压缩	禁止DMAC工作	禁止	允许
0			滞后写	固定	正常			

## 8255

CS* A1 A0	I/O地址	RD*	WR*
0 0 0	60H	Read PA	Write PA
0 0 1	61H	Read PB	Write PB
0 1 0	62H	Read PC	Write PC
0 1 1	63H	非法	写控制字



## 初始化编程

## 8259

- 8259A开始工作前，必须进行初始化编程:
- 给8259A写入初始化命令字 **ICW**

```
1      mov al,11h    ;写入ICW1
2      out 20h,al
3      jmp intr1
4 intr1: mov al,08h    ;写入ICW2
5      out 21h,al
6      jmp intr2
7 intr2: mov al,04h    ;写入ICW3
8      out 21h,al
9      jmp intr3
10 intr3: mov al,1h     ;写入ICW4
11     out 21h,al
```

## 8253

```
1  mov al,36h;00110110B
2  ;计数器0为方式3，采用二进制计数，
3  ;先低后高写入计数值
4  out 43h,al    ;写入方式控制字
5  mov al,0      ;计数值为0
6  out 40h,al    ;写入低字节计数值
7  out 40h,al    ;写入高字节计数值
```

```
1  mov al,54h
2  ;计数器1为方式2，采用二进制计数，只写低8位计数值
3  out 43h,al    ;写入方式控制字
4  mov al,18     ;计数初值为18
5  out 41h,al    ;写入计数值
```

## 8237

- 写入命令寄存器
- 可先输出主清除命令 进行软件复位
- 然后写入命令字

## 8255

```
1  MOV AL,10011001B;99H 方式控制字
2  OUT 63H,AL
```