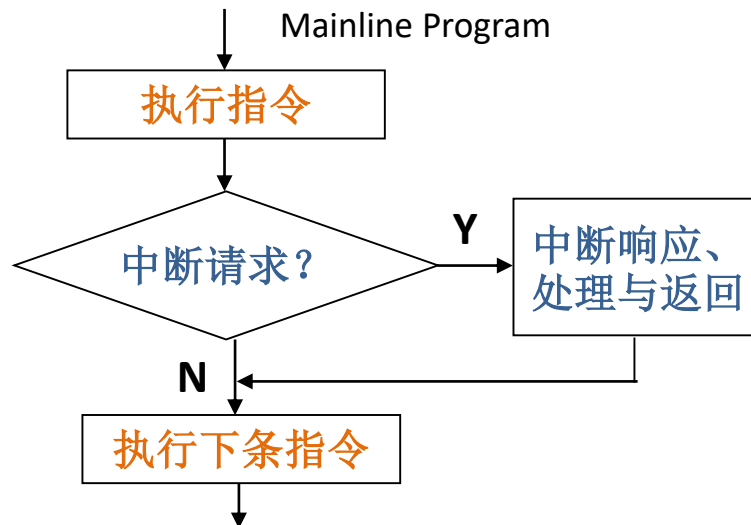


7 中断和可编程中断控制器8259A

- 8086 中断
- 8259A的工作原理
- 中断向量的设置

7.1 中断

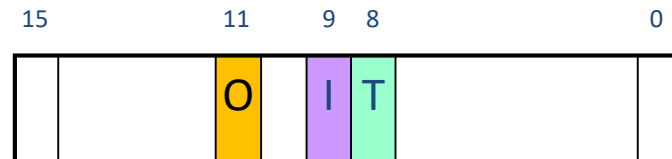
- 中断
- 中断源：引起中断的事件。
- 中断请求：中断源向CPU施加触发信号。
- 中断响应：CPU响应中断, 发应答信号, 停止当前程序, 转中断服务程序的过程。
- 开中断（关中断）：IF
- 断点：中断服务程序返回地址。
- 中断向量：中断服务程序首地址。
- 中断处理：保护现场；中断服务程序；恢复现场；开中断及中断返回。
- 中断返回：中断处理程序执行完返回到断点处继续执行。
- 中断优先级
- 中断源的识别：中断类型码



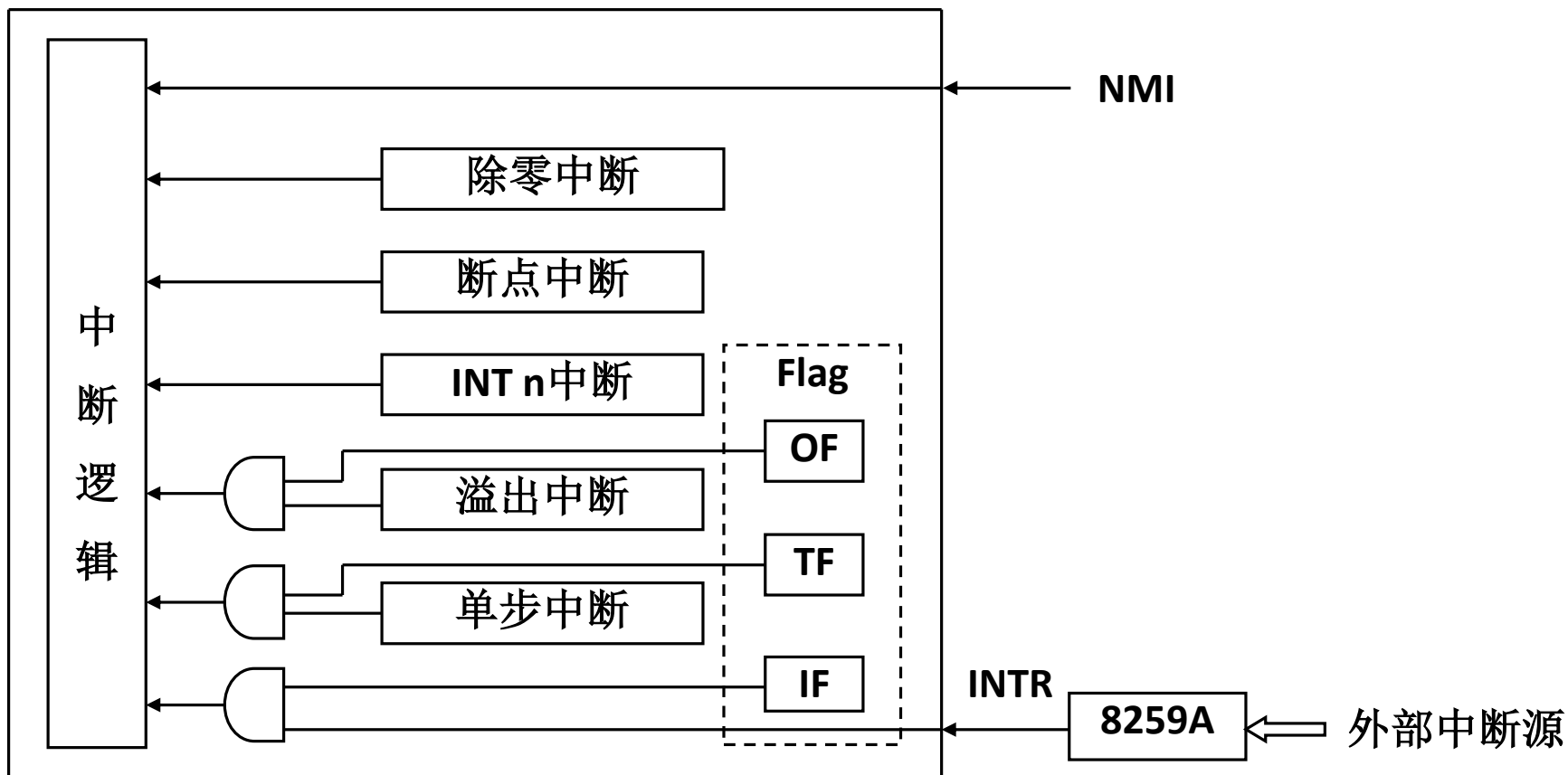
8086中断系统

- 中断类型
- 中断优先级
- 中断向量表
- 中断响应与处理过程

8086 中断类型

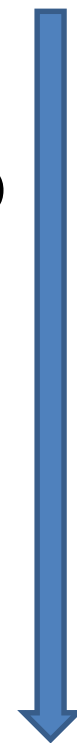


8086 CPU

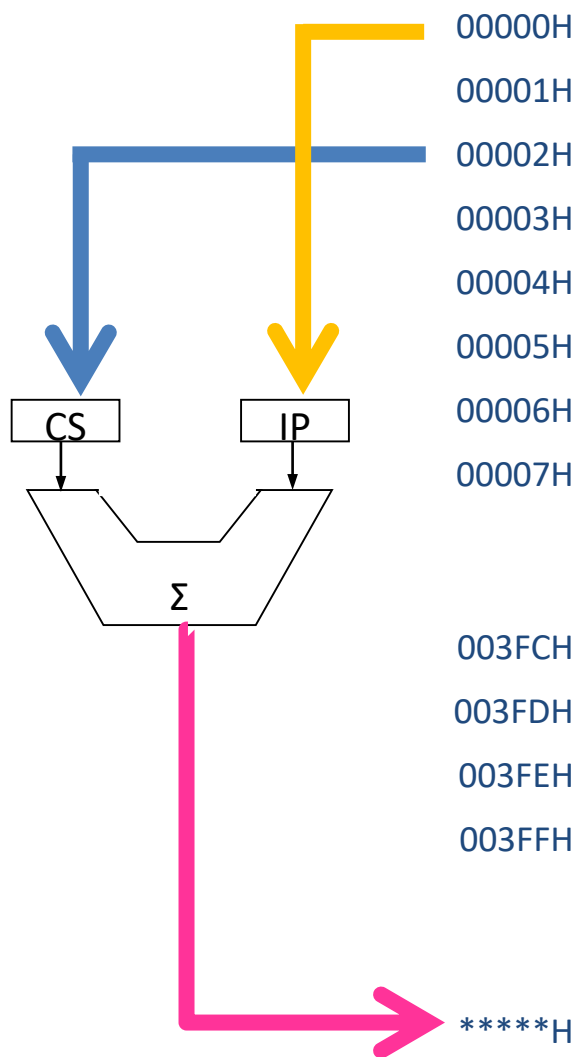


中断优先级

- 内部中断（单步中断除外）
（除零中断、溢出中断、断点中断、INT n）
- 非屏蔽中断NMI (Non maskable interrupt)
- 可屏蔽中断INTR (Maskable Interrupt)
- 单步中断



8086中断向量表



除零中断服务程序首地址的偏移地址（0型中断）
除零中断服务程序首地址的段地址（0型中断）
单步中断服务程序首地址的偏移地址（1型中断）
单步中断服务程序首地址的段地址（1型中断）
.....
.....
255型中断服务程序首地址的偏移地址
255型中断服务程序首地址的段地址
.....
.....
除零中断服务程序的指令码（0型中断）

8086 中断响应与处理过程

- 内部中断的处理过程
- 非屏蔽中断的处理过程
- 可屏蔽中断的处理过程



内部中断的处理过程

- **FR入栈**
- **关中断(Clear IF & TF)**
- **断点地址入栈**
- **转中断服务程序ISR（中断类型号，中断向量）**
- **执行中断服务程序(push R, interrupt service, pop R)**
- **中断返回**



可屏蔽中断的处理过程

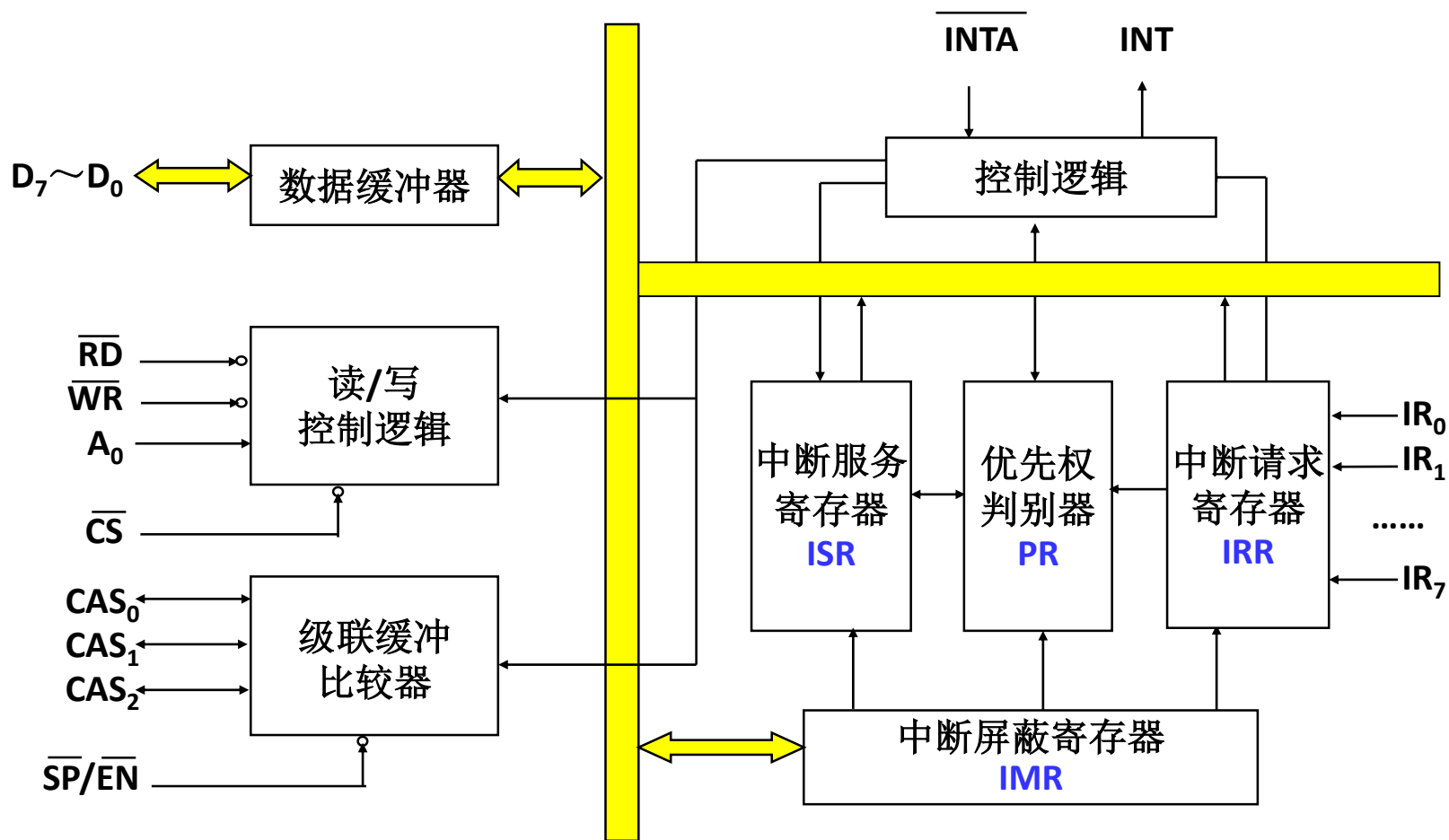
- 中断请求
- 中断响应
 - ✓ 条件：无总线请求,无内部中断,无NMI,IF=1
 - ✓ $\overline{\text{INTA}}$ ：两个总线周期低电平（通知, 获取中断类型码）
- **FR**入栈, 关中断, 断点地址入栈
- 转中断服务程序（中断类型号, 中断向量）
- 执行中断服务程序
- 中断返回



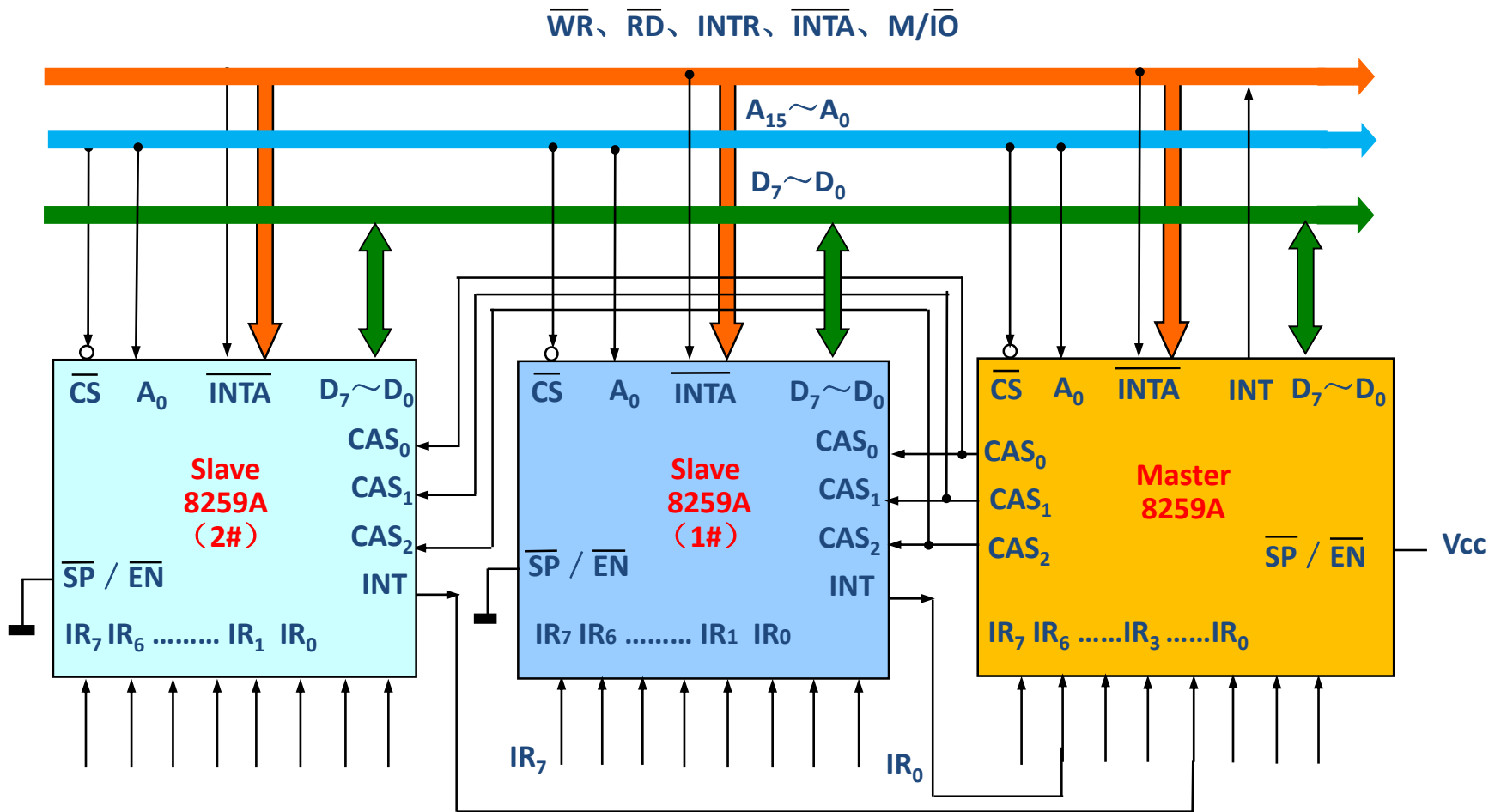
7.2 8259A的工作原理

- [8259A内部结构](#)
- [8259A中断管理方式](#)
- [8259A控制字](#)

8259A内部结构



8259A的级联



8259A的工作方式

- **中断优先权管理 方式**
 - ✓ 完全嵌套方式 (Fully nested mode)
 - ✓ 自动循环方式 (Rotating priority mode)
 - ✓ 特殊屏蔽方式 (Special masked mode)
 - ✓ 特殊完全嵌套方式 (Special fully nested mode)
- **8259A中断结束管理(EOI)方式**
 - ✓ 一般EOI方式 (Non-Special End of Interrupt)
 - ✓ 特殊EOI方式 (Special End of Interrupt)
 - ✓ 自动EOI方式 (Automatic End of Interrupt)

8259A命令字

- **ICW₁** ($A_0=0$) 芯片控制

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
×	×	×	1	LTIM	×	SNGL	IC ₄

LTIM: 设定中断请求信号的有效形式.

LTIM=1——IR₀~IR₇高电平有效

LTIM=0——IR₀~上跳沿有效

SNGL: 单片或多片8259A.

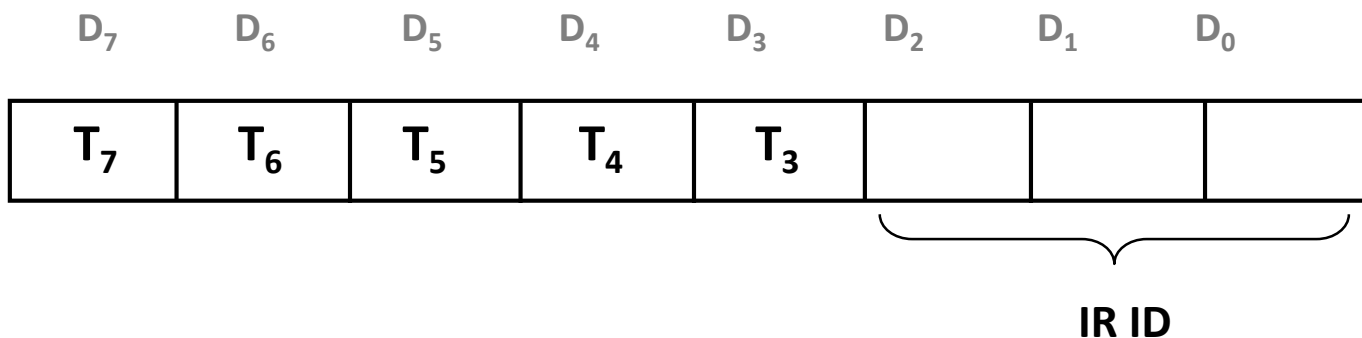
SNGL=1——单片工作方式

SNGL=0——级联工作方式

IC₄: ICW₄ needed (IC₄=1)

8259A命令字

- **ICW₂** (A₀=1) 预置中断类型号高5位



T₇~T₃位：中断类型号的高5位，用户指定。

D₂~D₀ 位：中断类型号的低3位，IR₇~IR₀的编码决定。

8259A命令字

- **ICW₃** ($A_0=1$) 设置主从片级联关系

主片： $S_0 \sim S_7$ 依次对应中断源请求信号 $IR_0 \sim IR_7$. 接从片则 $S_i=1$.

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
S_7	S_6	S_5	S_4	S_3	S_2	S_1	S_0

从片： $ID_2 \sim ID_0$ 为该从片8259A接入主片8259A的IR端的编码 .

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
×	×	×	×	×	ID_2	ID_1	ID_0

8259A命令字

- **ICW₄** (**A₀=1**) 方式控制

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
0	0	0	SFNM	BUF	M/S	AEOI	1

SFNM : 8259A级联时用

SFNM=1——8259A工作于特殊完全嵌套方式

SFNM=0——8259A工作于非特殊完全嵌套方式

BUF & M/S : 指定缓冲模式.

BUF & M/S =0X——非缓冲模式

BUF & M/S =10——缓冲模式/从片

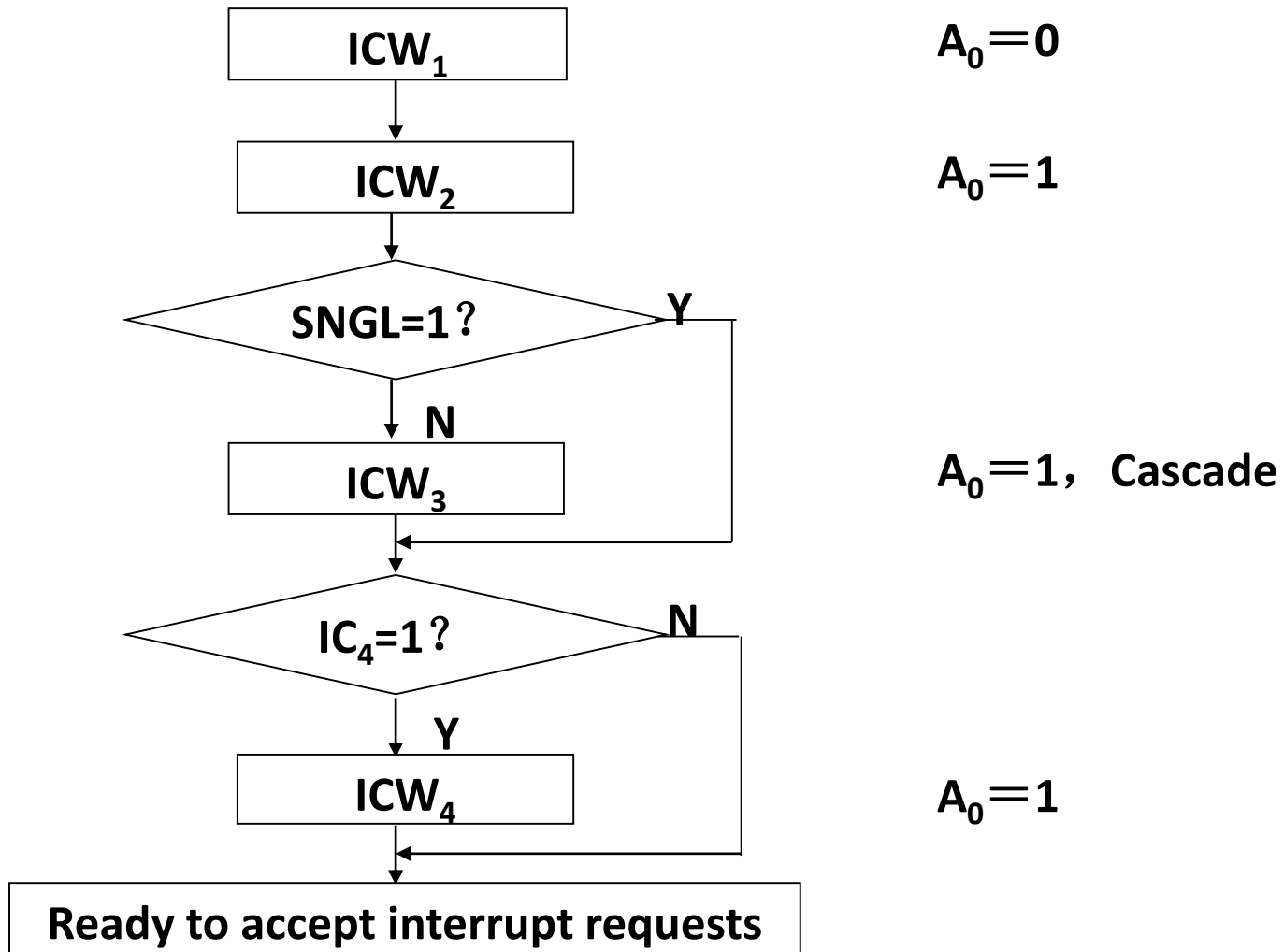
BUF & M/S =11——缓冲模式/从片

AEOI: 指明中断结束方式.

AEOI=1——自动EOI

AEOI=0——非自动 EOI

8259A编程



8259A命令字

- **OCW₁** (A₀=1) 设置中断源的屏蔽状态

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
M ₇	M ₆	M ₅	M ₄	M ₃	M ₂	M ₁	M ₀

M_i=1: 表明相应中断源IR_i的中断请求被屏蔽.

8259A命令字

- OCW₂** ($A_0=0$, $D_4D_3=00$) 控制EOI方式及优先权管理方式

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
R	SL	EOI	0	0	L ₂	L ₁	L ₀

D₄D₃=00: 特征位

R: 用于优先权控制

自动循环方式 (R=1)

优先级顺序固定

(R=0)

SL: 用于特殊EOI方式

SL=1时, L₂~L₀编码指定
当前结束中断

EOI: =1, 非AEOI方式下回送
给8259A的中断结束命令。

R(Rotate), SL(Select Level), EOI: (*L₀-L₂ are used.)

001—— Non-special EOI command

011 —— special EOI command

101 —— rotate on non-special EOI command

100—— rotate in automatic EOI mode (set)

000—— rotate in automatic EOI mode (clear)

111 —— *rotate on special EOI command

110—— *set priority command

010—— no operation

L₀-L₂: IR level to be acted upon.

8259A命令字

- **OCW₃** ($A_0=0$, $D_4D_3=01$) 控制中断屏蔽和读取寄存器状态

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
×	ESMM	SMM	0	1	P	RR	RIS

ESMM & SMM: 进行特殊屏蔽方式控制.

ESMM=0——不置位/复位特殊屏蔽方式.

ESMM=1 & SMM=1 —— 置位特殊屏蔽方式.

ESMM=1 & SMM=0 ——复位特殊屏蔽方式.

P=1: 进行查询方式管理

RR & RIS:读寄存器命令.

RR=1 & RIS=1 ——读取中断服务寄存器ISR的内容.

RR=1 & RIS=0 ——读取中断请求寄存器IRR的内容.

7.3 中断矢量表建立方法

- 绝对地址置入法
 - 直接装入法
 - 使用串指令装入法
 - 使用**DOS**调用法
- ✓ 25H
- ✓ DS: DX