

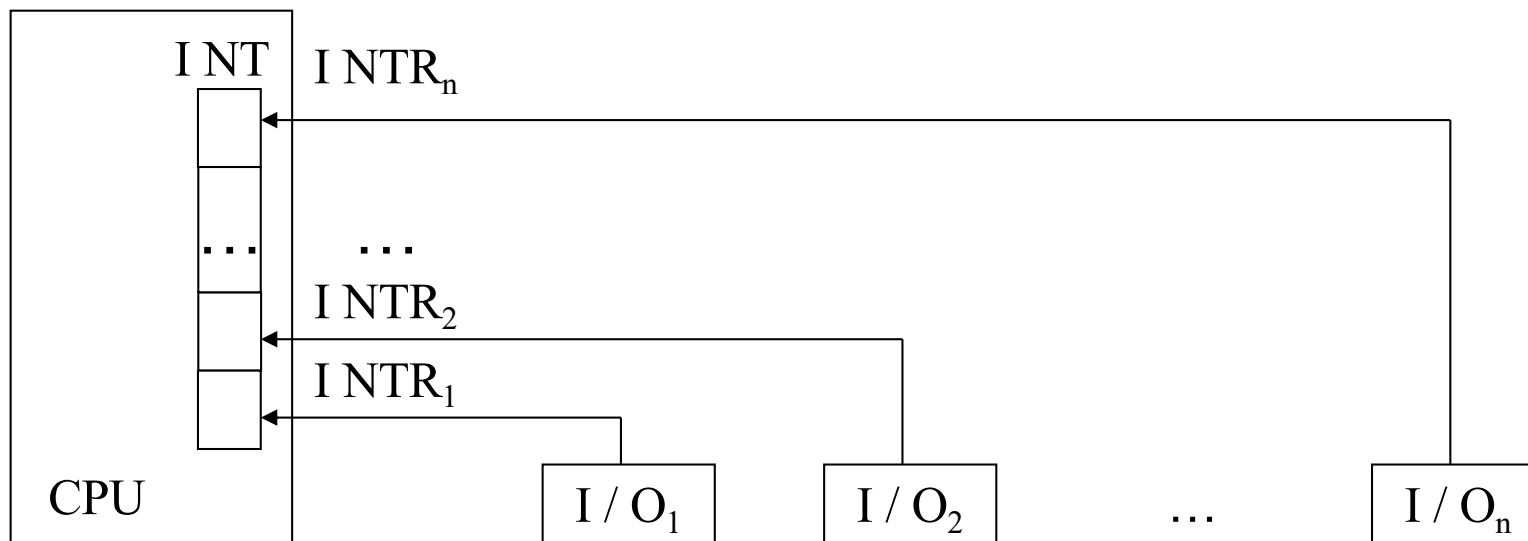
二、程序中中断方式

1、基本概念

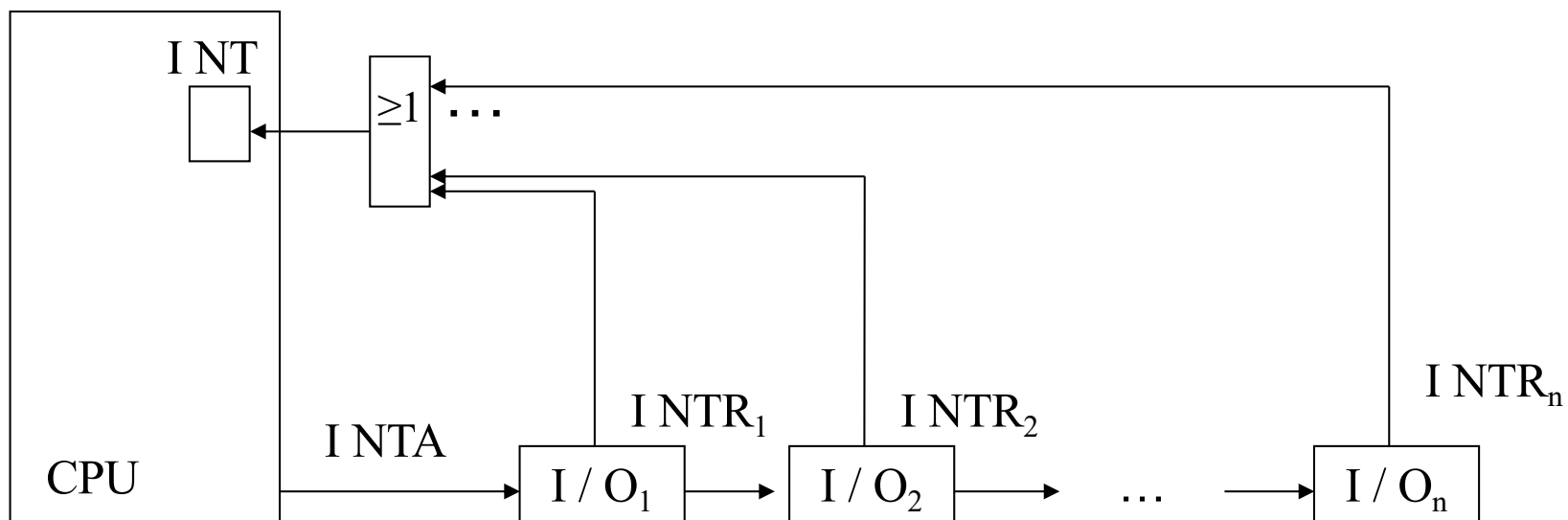
- 中断、向量中断（中断向量、向量地址）、多级中断

2、中断申请：

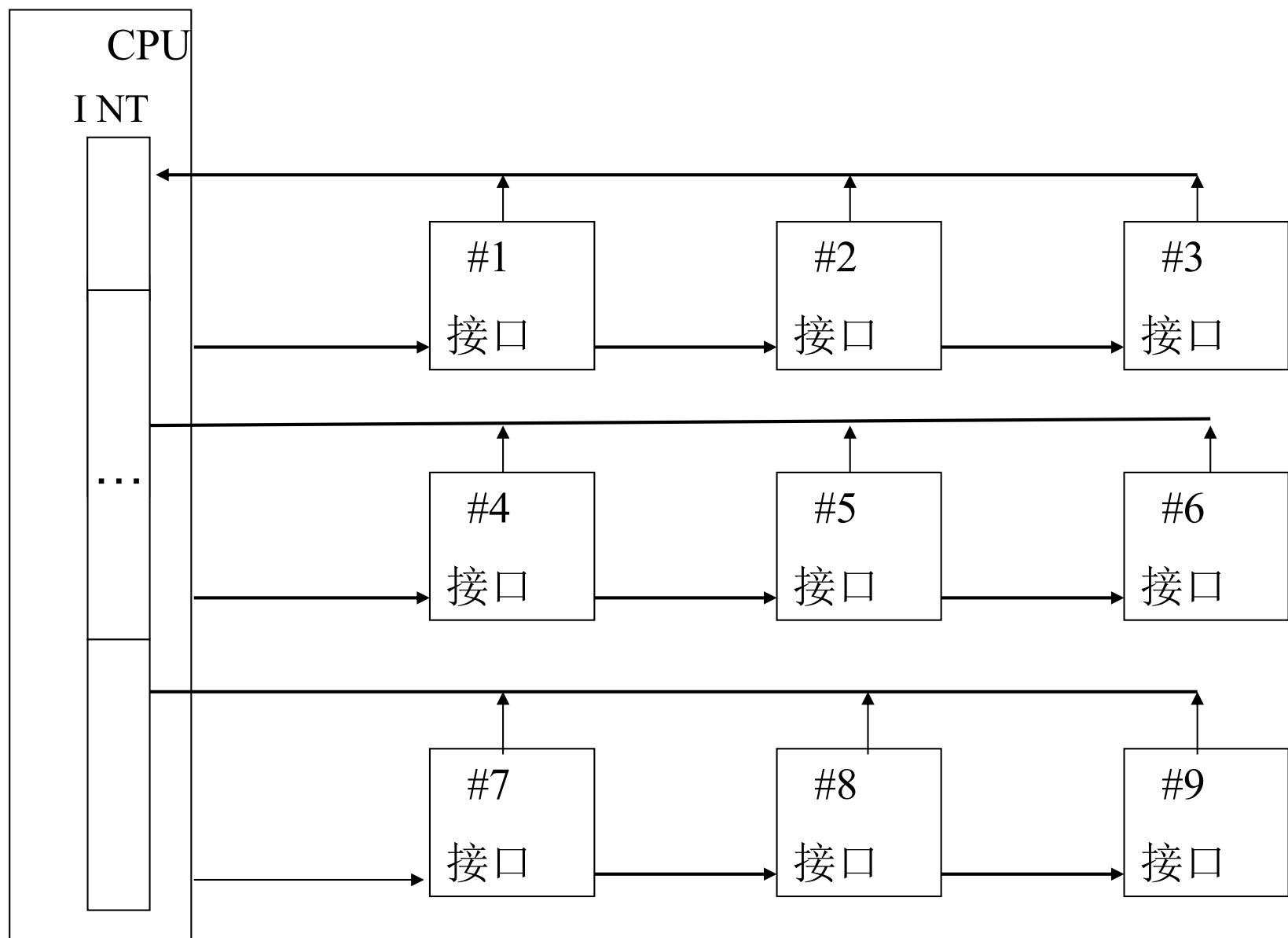
- 中断请求触发器（INTR或IR）
- 中断允许触发器EI
- CPU内设置中断寄存器（INT）
- 中断屏蔽字IM



(a) 多线中断

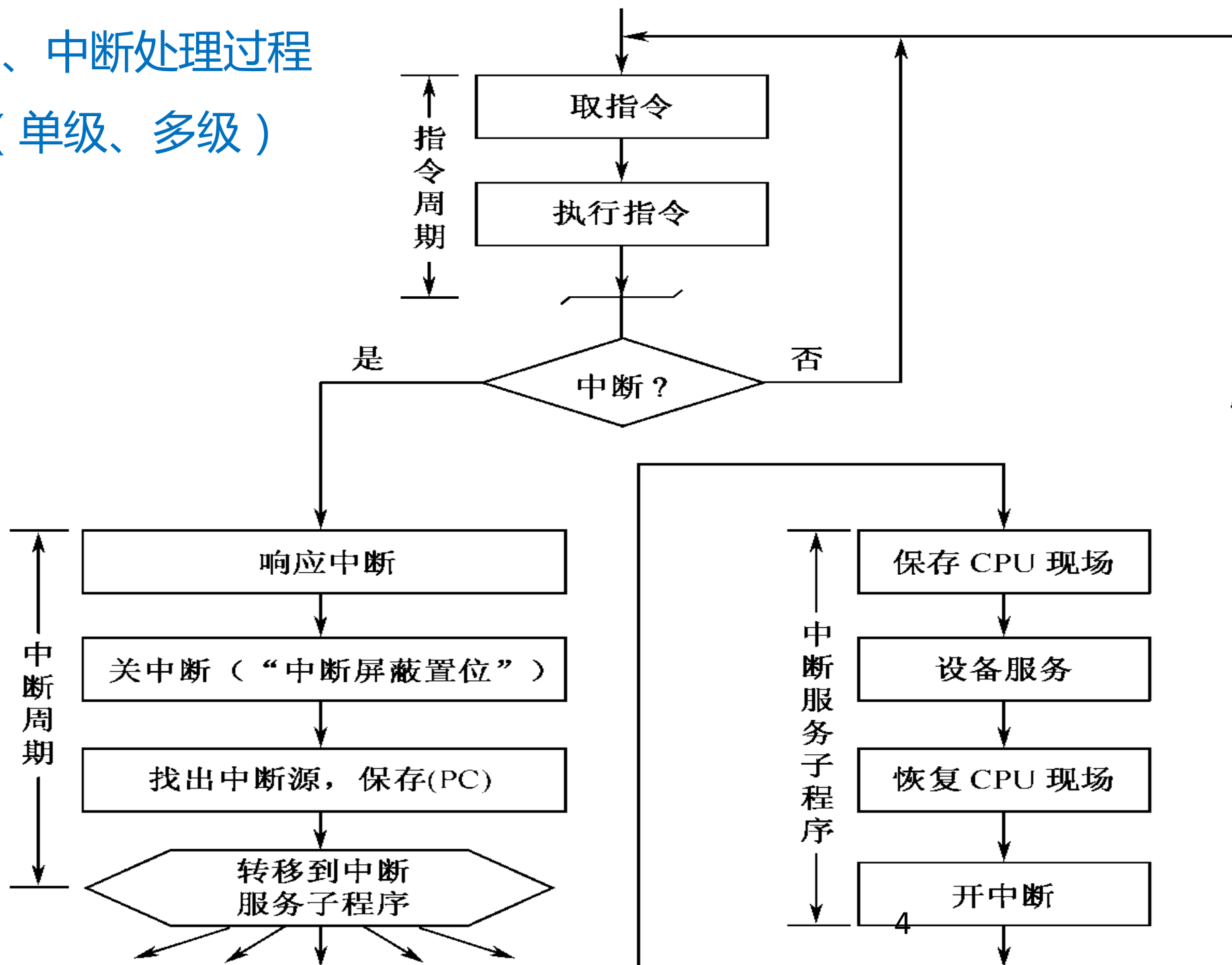


(b) 单线中断

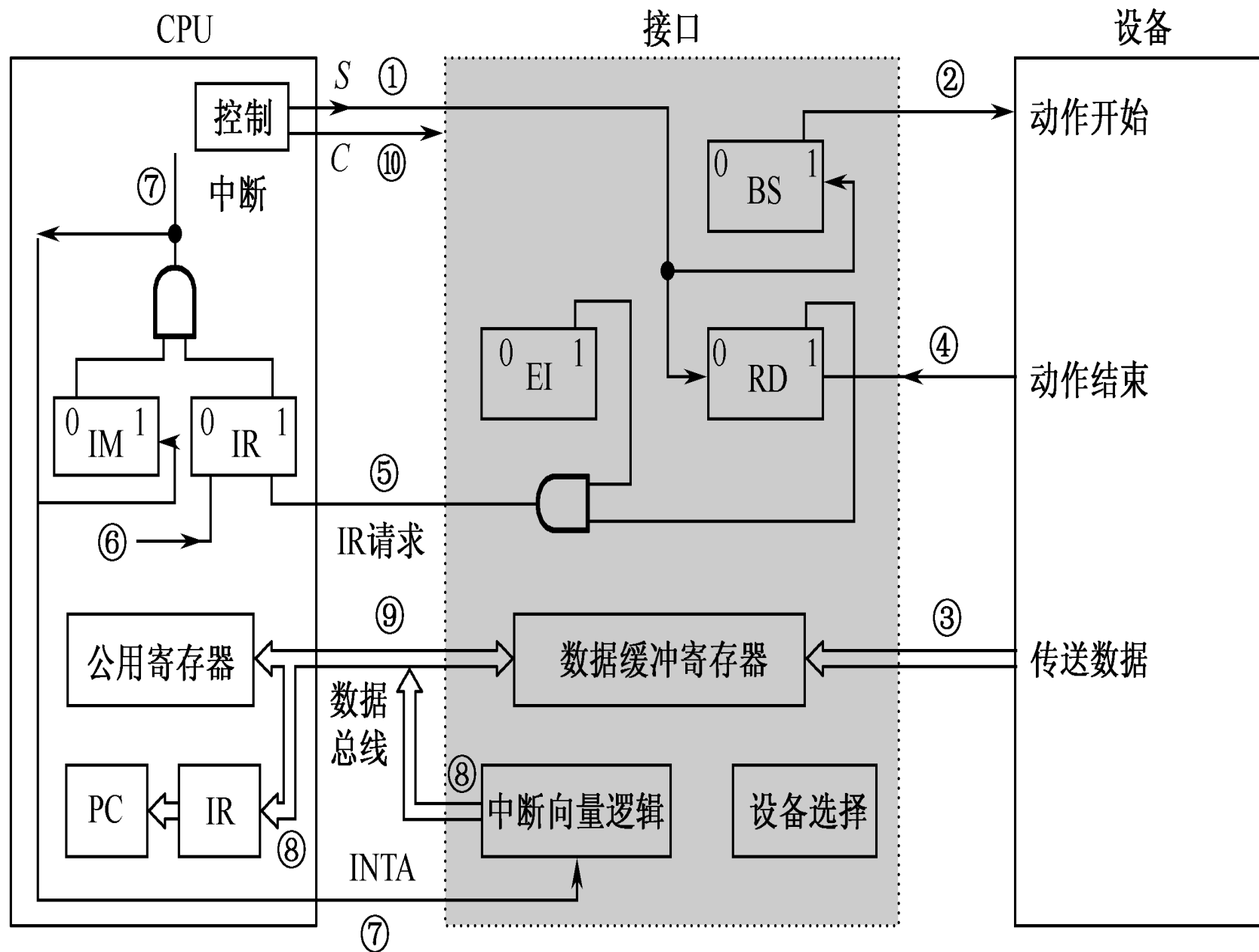


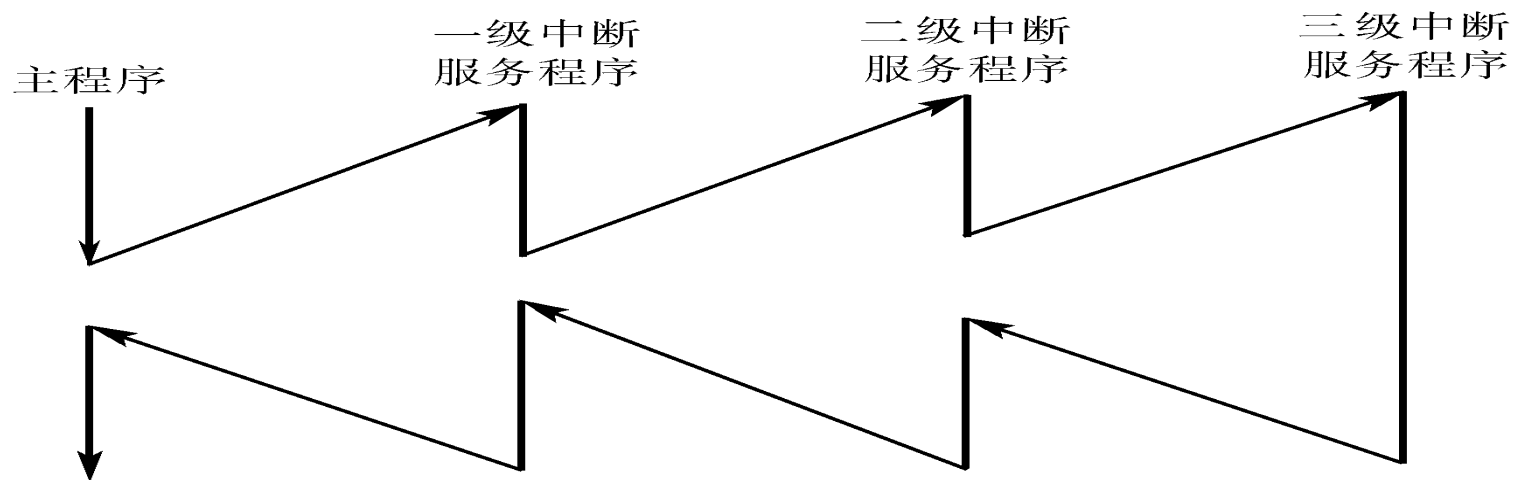
(c) 多线多级中断申请机构

3、中断处理过程 (单级、多级)

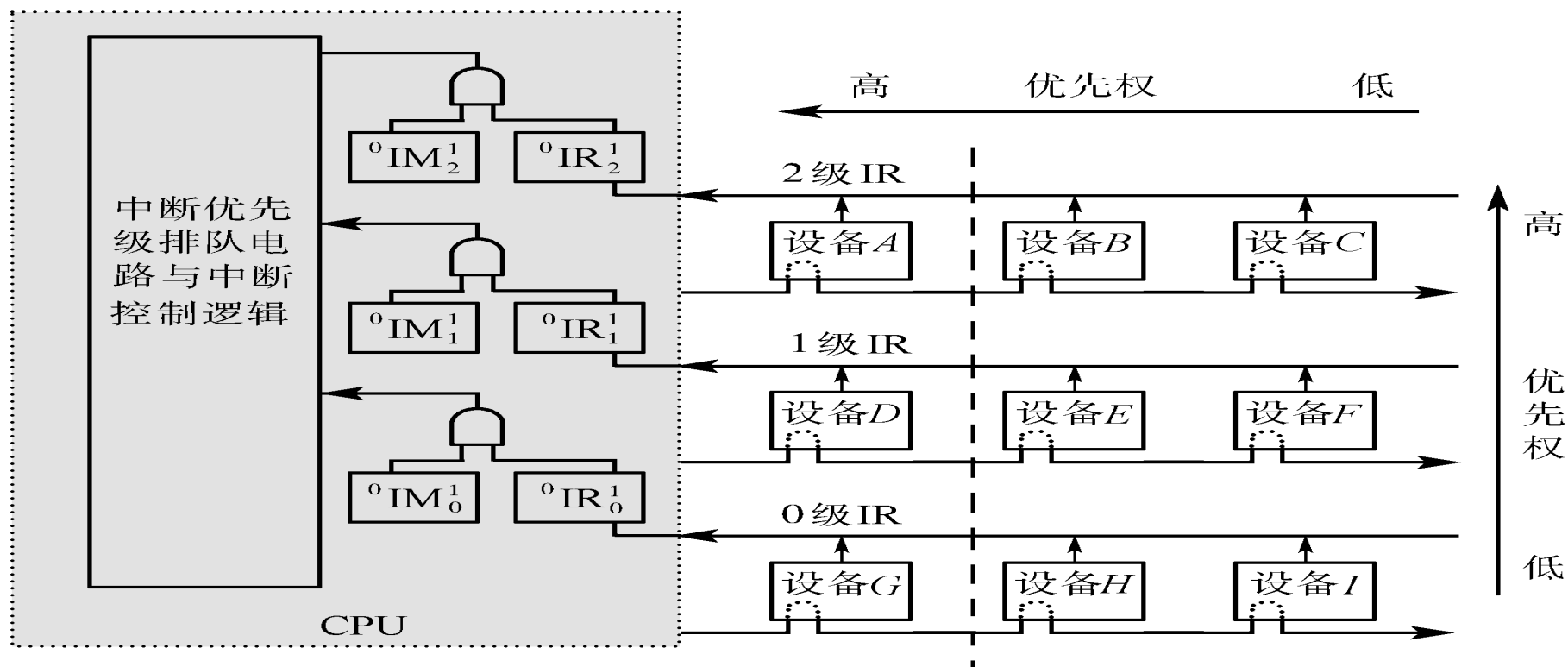


4、中断接口与I/O过程



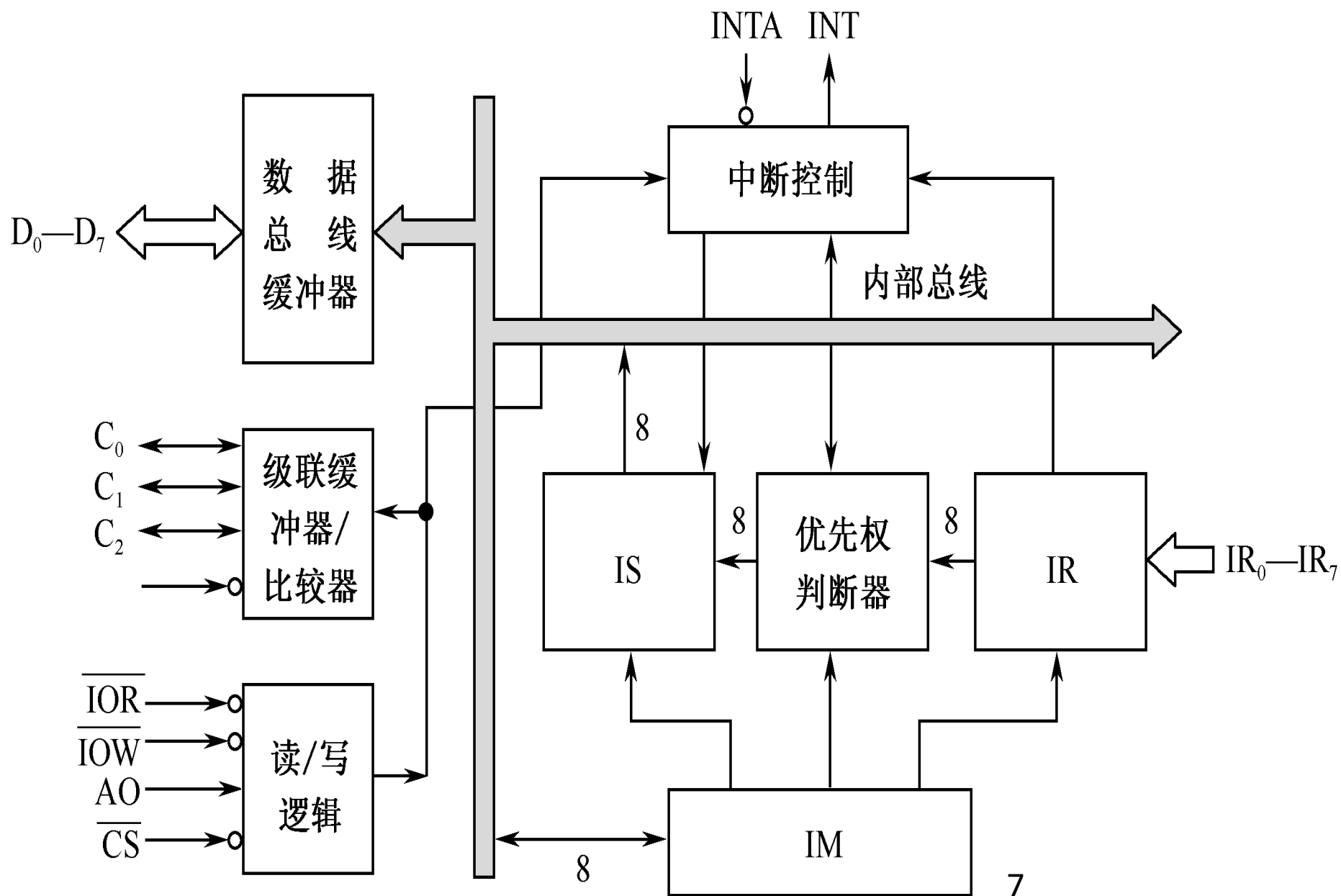


(a) 多级中断示意图



(b) 一维、二维多级中断结构

5、中断控制器与主从中断系统



三、DMA方式

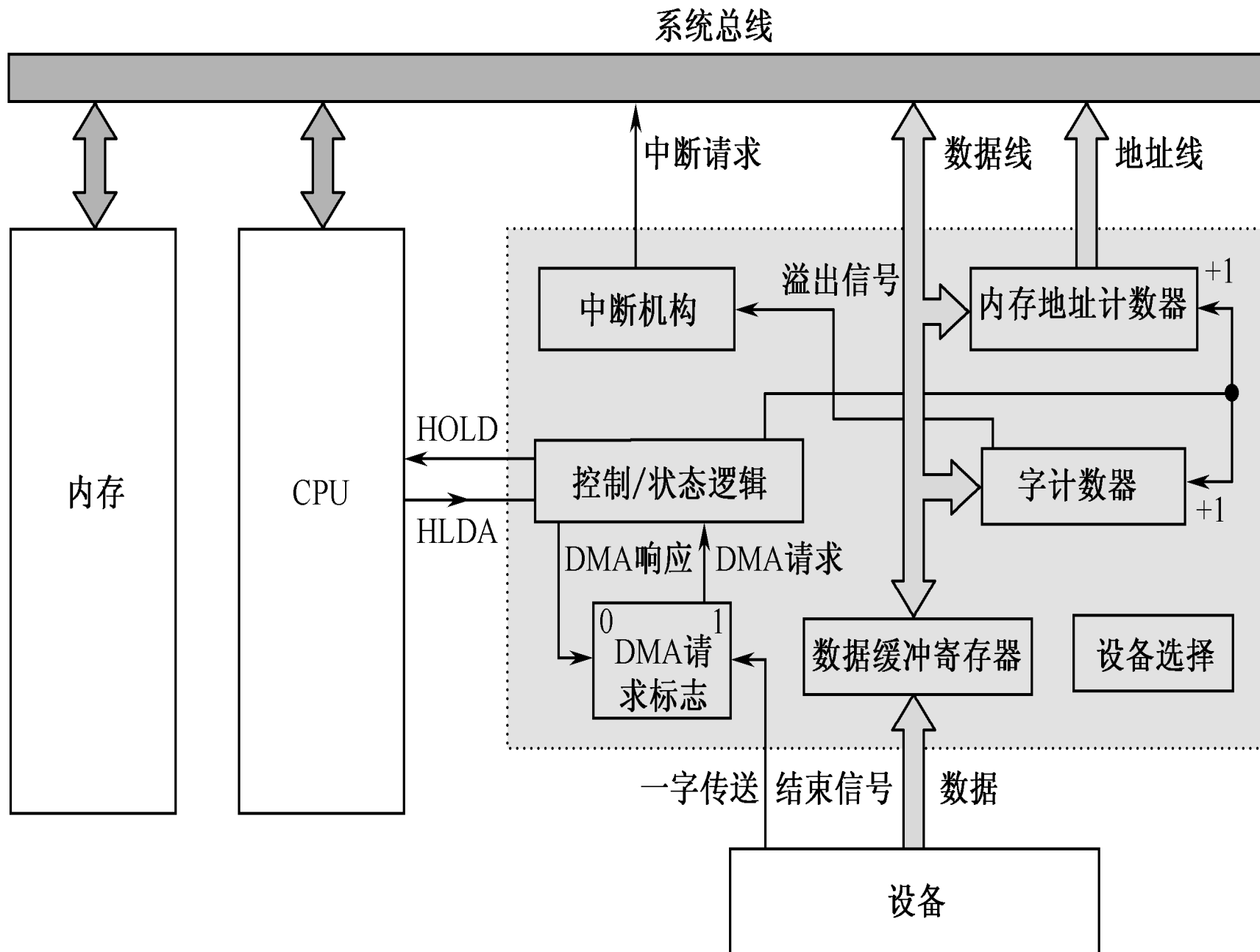
1、基本概念

- DMA
- 周期挪用
- 中断与DMA比较
- 选择型DMA控制器
- 多路型DMA控制器

2、DMA传输方式

- CPU暂停方式、周期挪用、交替访问

3、DMA控制器的结构和数据传输过程



■ 传输过程（以周期挪用方式为例）

(1) DMA预处理（由CPU执行几条I/O指令来实现）

- 测试设备状态；
- 为DMA过程置初值，启动高速外设；
（设备号，内存地址，磁盘数据地址，数据长度，读命令等）
- 高速外设被启动，根据磁盘数据地址读取数据；CPU继续自己的工作

(2) 数据输入输出操作

- 读出的数据送入数据缓冲寄存器，DMA请求标志置1；
- 控制/状态逻辑向CPU申请总线控制权；
- CPU待当前读取周期结束后，发出应答信号，释放总线使用权；
- DMA控制器接管总线，完成一次数据传输，归还总线控制权；
- 计数器减1、内存地址增1，DMA请求标志清零；
- 若计数器未溢出，重复上述工作；

(3) DMA后处理：若字计数器为0，由中断机构向CPU请求中断；CPU响应中断请求，做一些DMA的结束处理工作。

四、通道方式

1、基本概念：

- 通道、IOP、PPU
- 选择通道、字节多路通道、数组多路通道

2、连接方式

3、CPU对通道的管理

- I/O指令：管态指令，通过执行I/O指令，启动通道工作。
- I/O中断：通过中断响应，对数据传输做结束处理，包括：
数据传送结束中断和故障中断。

四级连接：主机—通道—设备控制器—I/O设备

√ 系统总线：

连接通道与内存、CPU与内存。

√ I/O总线

(通道总线)：连接外围设备与通道。

√ 存储管理

部件：决定哪个部件优先访问内存

