

ch2 计算机体系结构

ch2 计算机体系结构

- 两种体系结构

 - 冯·诺依曼(普林斯顿结构)

- 哈佛结构

- 体系结构的内容

 - 现代计算机系统结构

 - I/O结构

 - 两种I/O方式

 - I/O 技术

 - 程序I/O (PIO)

 - 中断I/O

 - DMA 直接内存访问

 - Channel 通道

 - 存储结构

 - 存储层次

 - 主存

 - 外存 (辅助存储器)

 - 缓存

 - 硬件保护

 - 双重模式操作

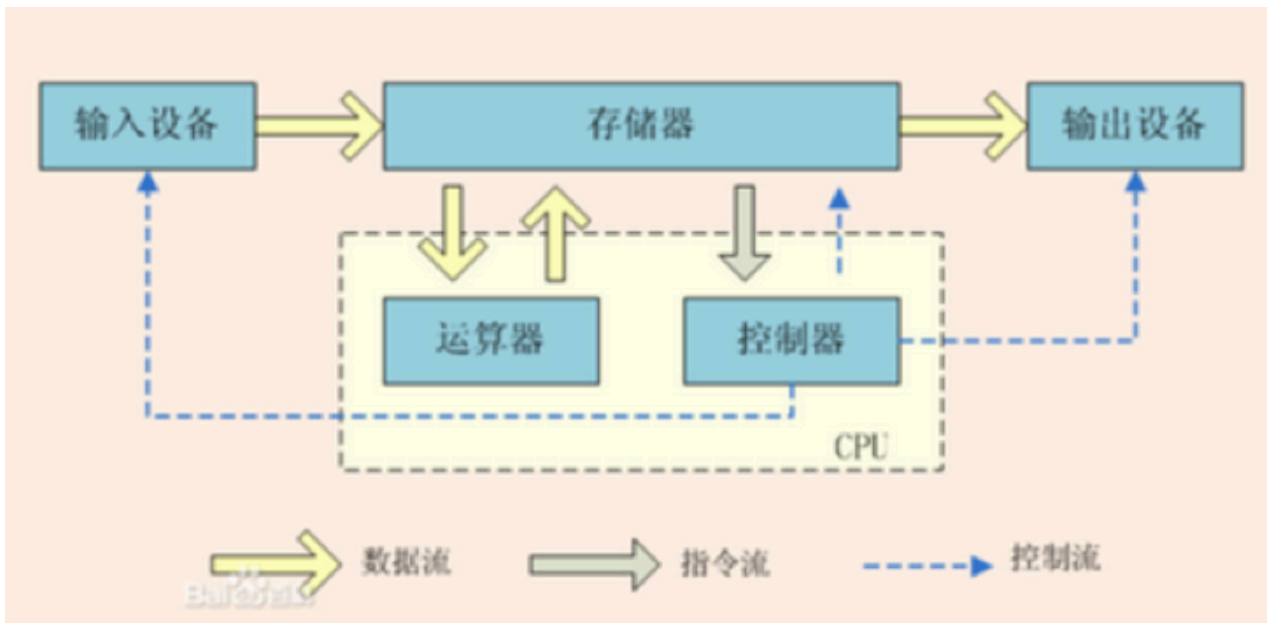
 - I/O保护

 - 内存保护

 - CPU保护

两种体系结构

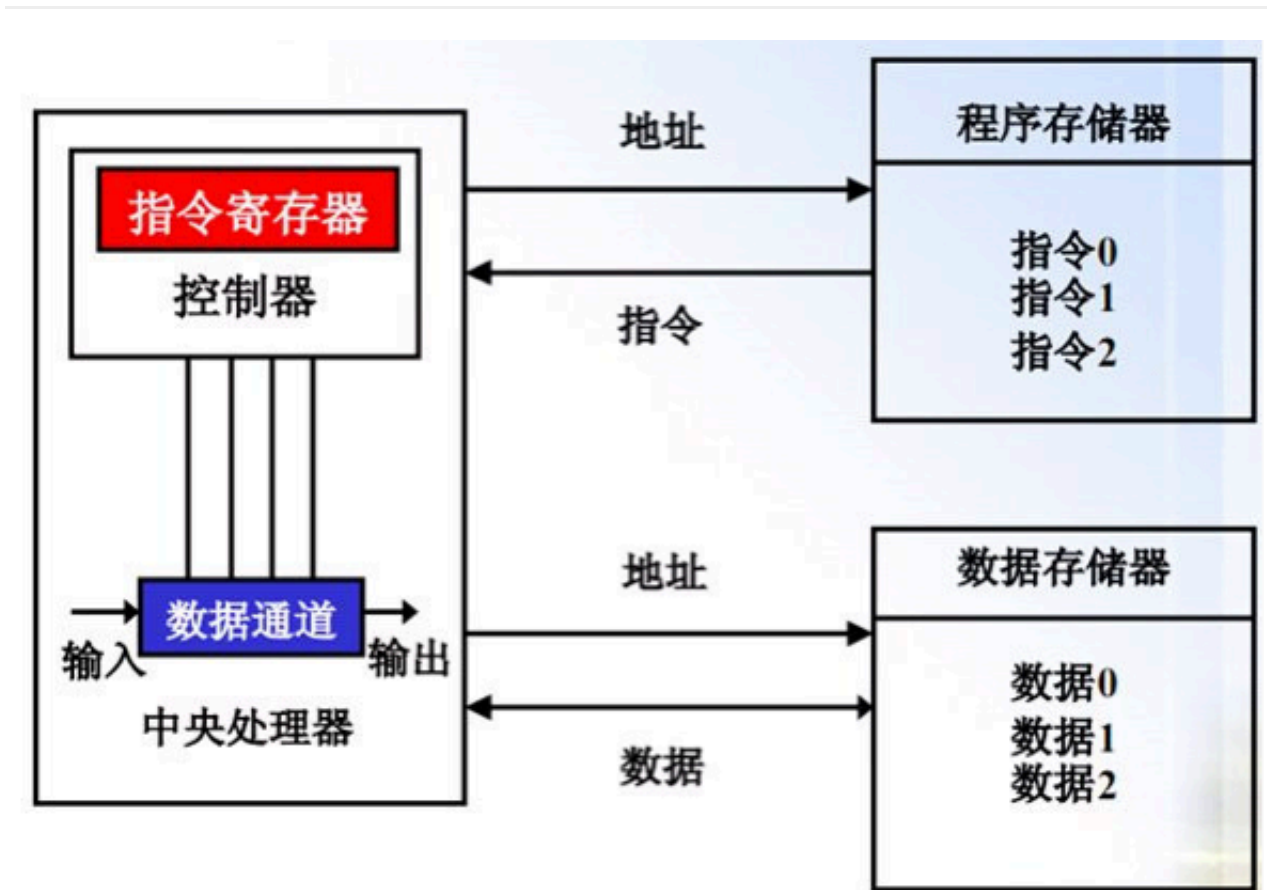
冯·诺依曼(普林斯顿结构)



特点：

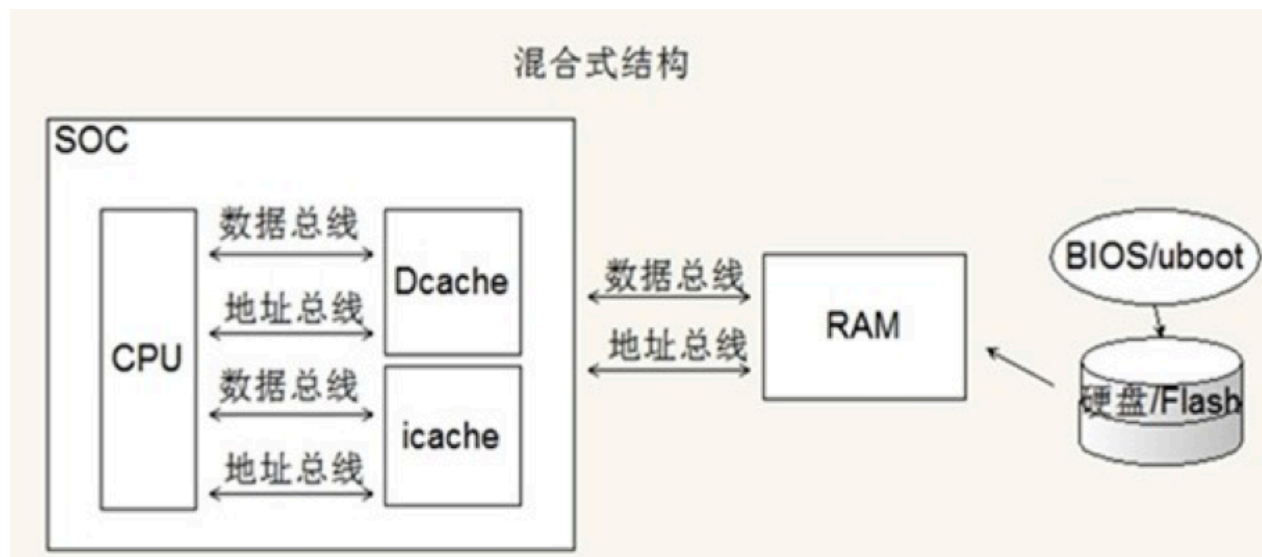
- 一个存储器（数据和指令在一个存储器里）；
- 一个控制器；
- 一个运算器，用于完成算术运算和逻辑运算；
- 输入和输出设备，用于进行人机通信。

哈佛结构



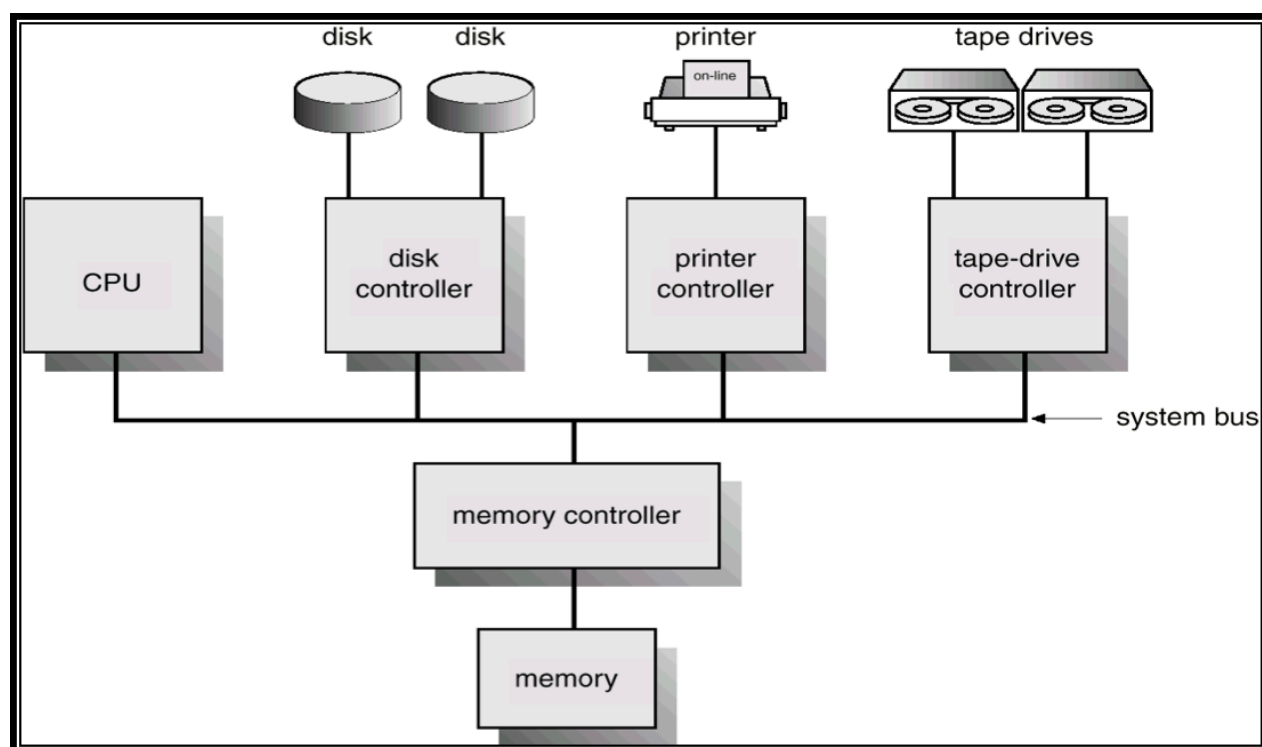
特点：

- 数据和指令分开存储器；
- 指令和数据可以有不同的宽度；
- 可以并行存取，具有较高的效率；



体系结构的内容

现代计算机系统结构



引导程序：定位并装入操作系统，执行init进程，等待事件发生

事件用 中断 表征

中断分为：

- 硬件中断：硬件（中断处理器）通过系统总线向 CPU 发信号触发
- 软件中断：软件通过执行 系统调用 操作触发

操作系统时中断驱动的

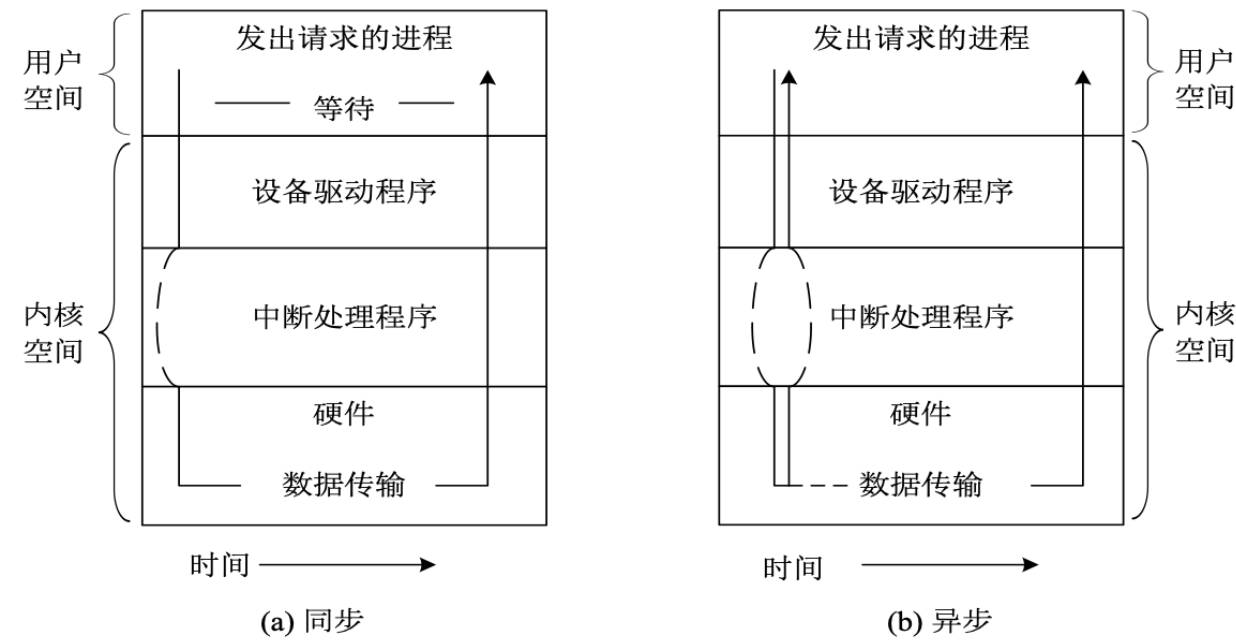
陷阱：因错误引起的软件生成中断

CPU被中断时，暂停正在做的事，立即执行转到固定位置

中断处理子程序指针表位于低地址内存。这种地址的阵列或中断向量可提供中断服务子程序的地址

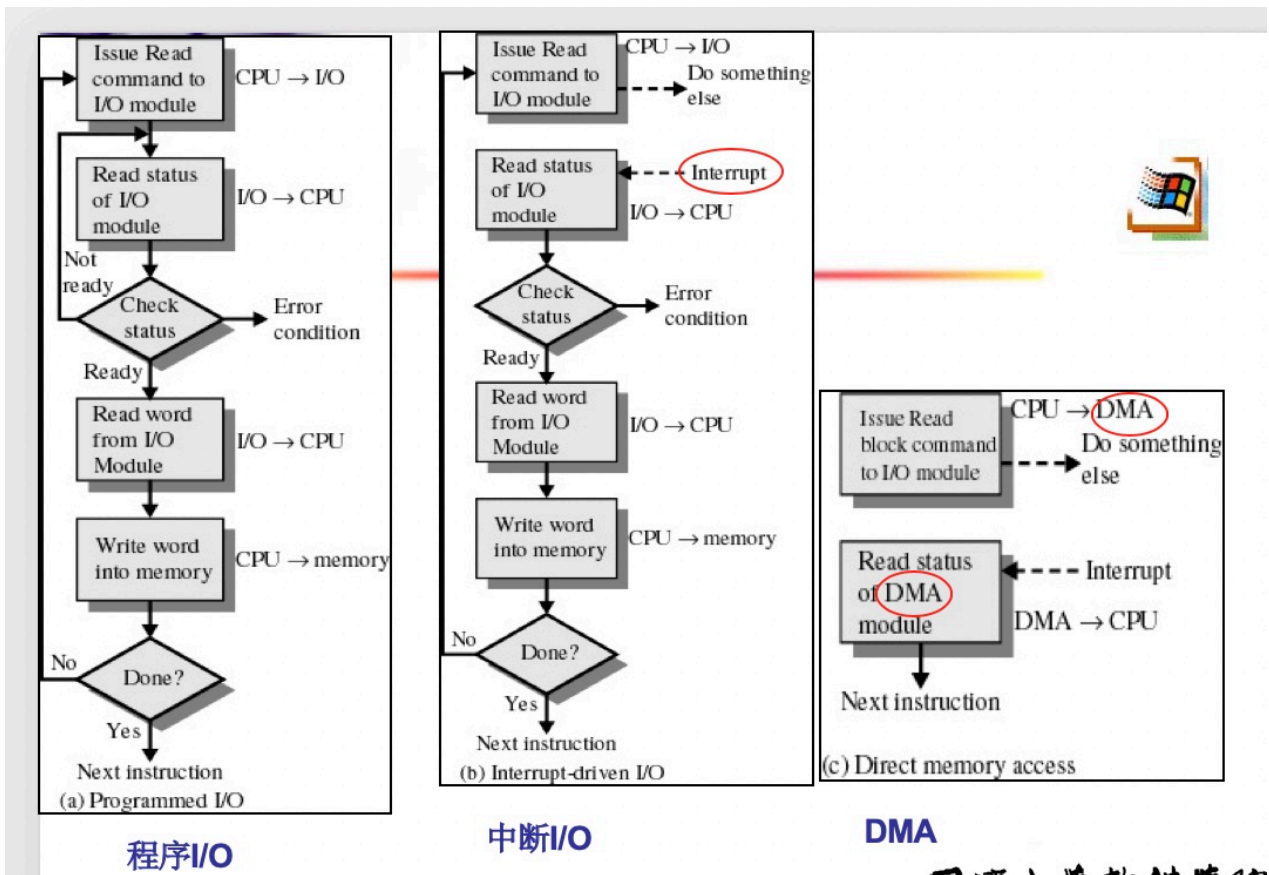
I/O结构

两种I/O方式



区别：控制权何时返回给用户程序

I/O 技术



程序I/O（PIO）

处理器提供I/O相关指令实现

处理器定期 轮询 I/O单元的状态，直到处理完毕

问题：占用cpu时间

中断I/O

让处理器从轮询任务中解放出来，使I/O操作和指令执行并行起来。

(上面写的内容)

DMA 直接内存访问

中断的引入大大地提高了处理器处理I/O的效率，但是效率仍旧不高。

通过系统总线中一独立控制单元——DMA控制器，自动控制成块数据在内存和I/O单元间的传送，大大提高处理I/O的效能。

Channel 通道

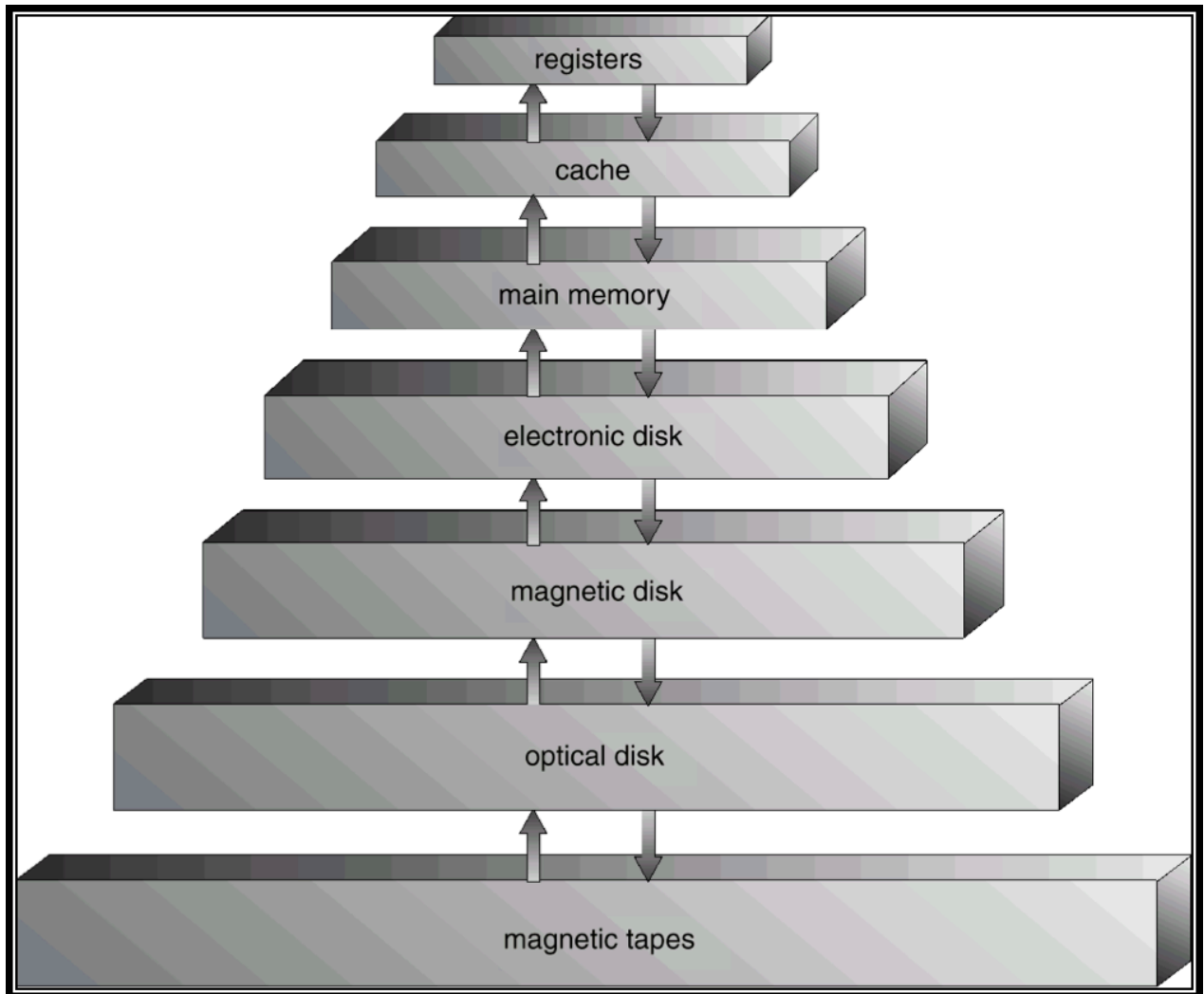
独立于中央处理器，专门负责数据I/O传输的**处理机**（I/O处理机），由专门的软件进行管理

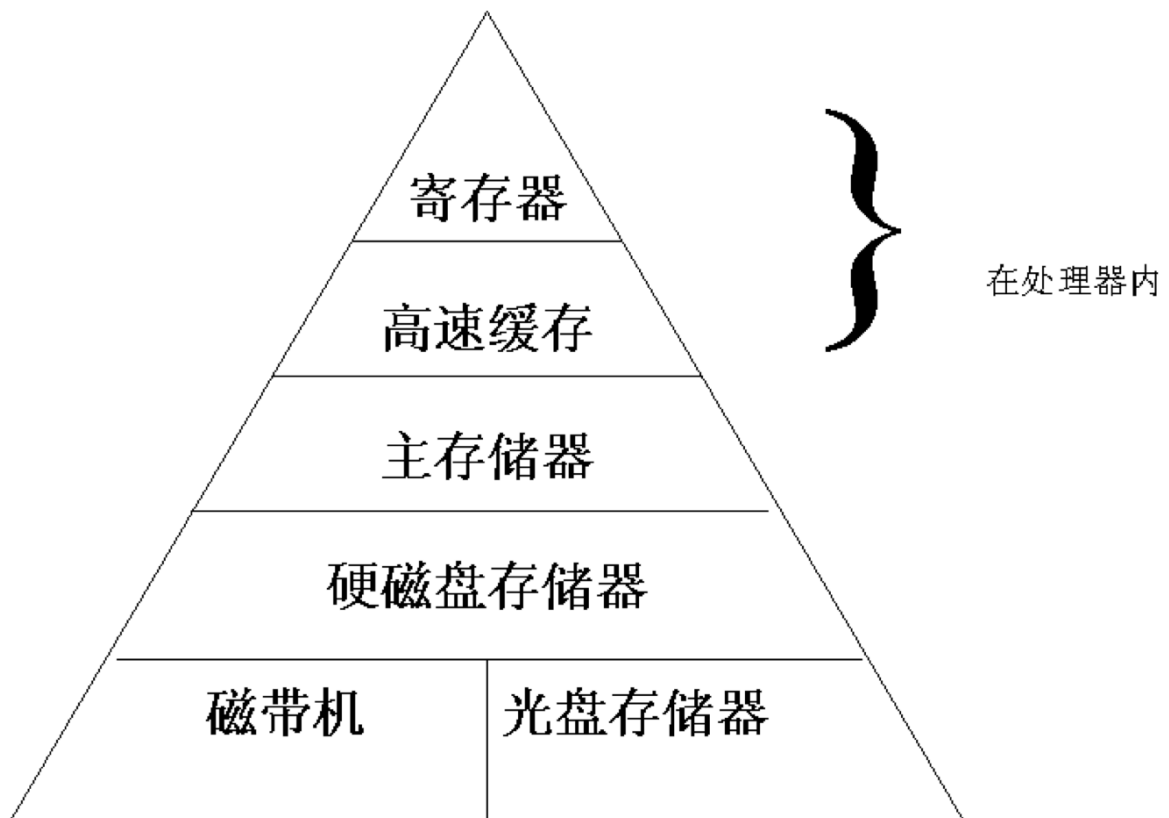
独立性比DMA强

存储结构

存储层次

角度：速度 成本 容量 易失性 -> 权衡





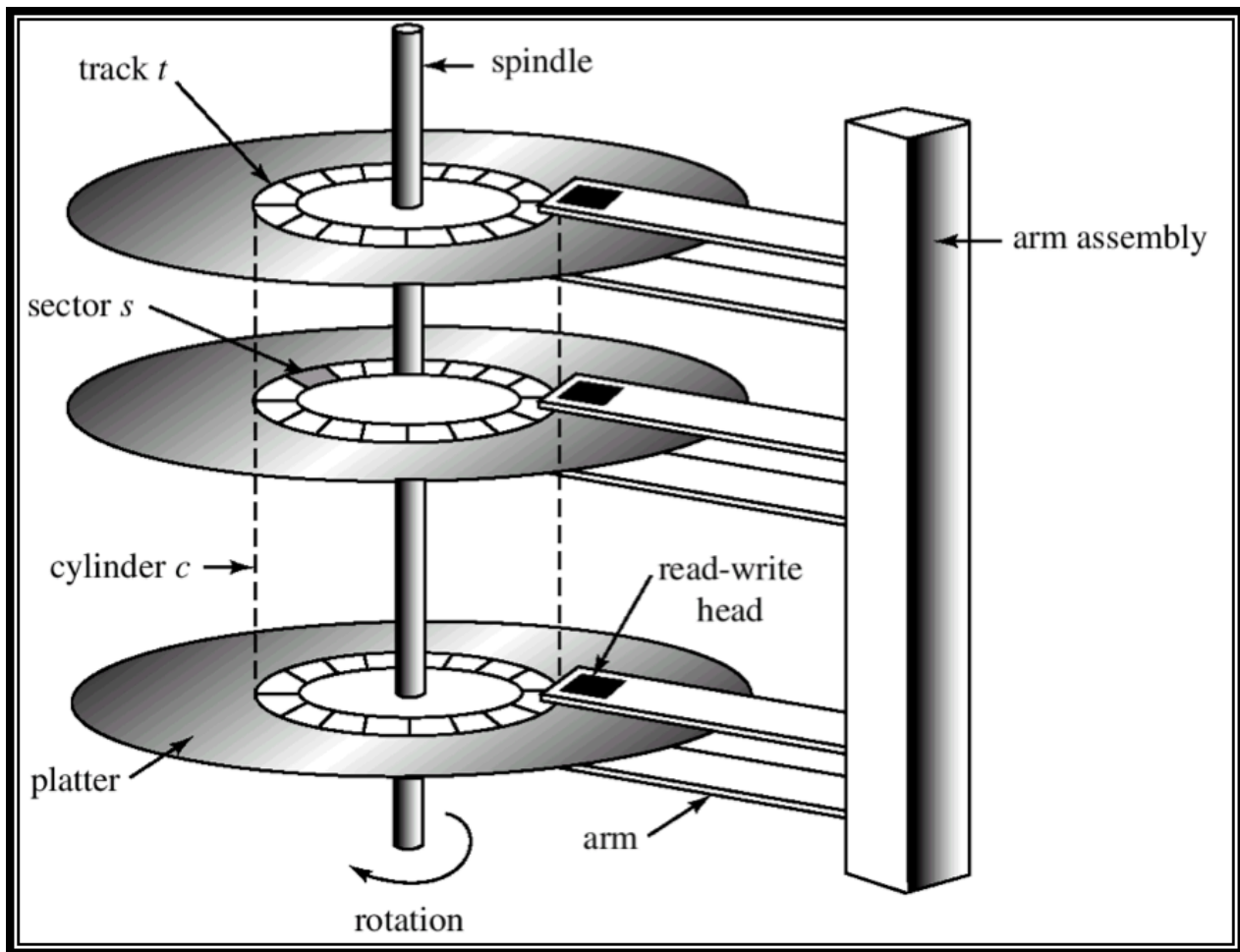
主存

程序和数据不能长期驻留内存的原因：

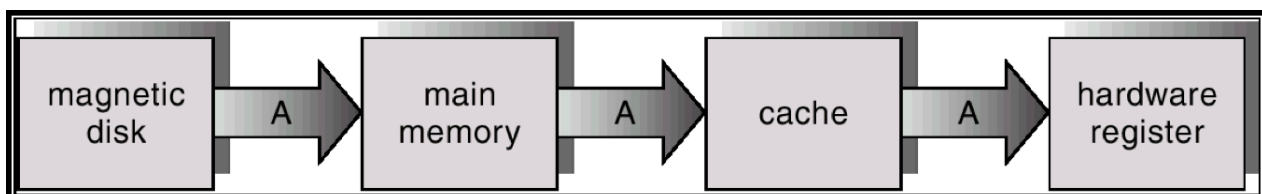
1. 内存大小有限
2. 内存是易失性

外存（辅助存储器）

磁盘： 柱面 <- 磁道 -> 扇区



缓存



多处理器环境中的**数据一致性**（每个CPU缓存中都可能对A的拷贝）

缓冲三种位置：

- 处理器与主存储器之间
- 处理器和其它外部设备之间
- 设备与设备之间的通信

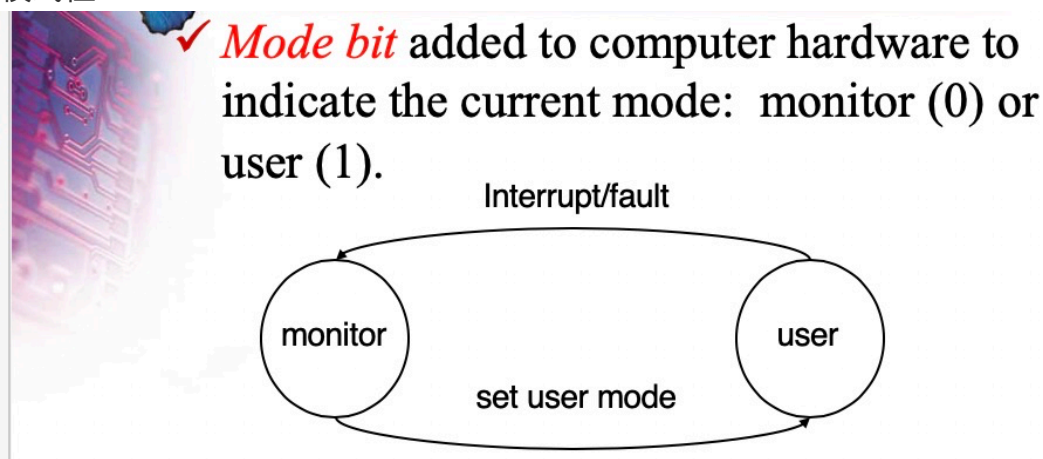
目的：解决部件之间速度不匹配的问题

硬件保护

双重模式操作

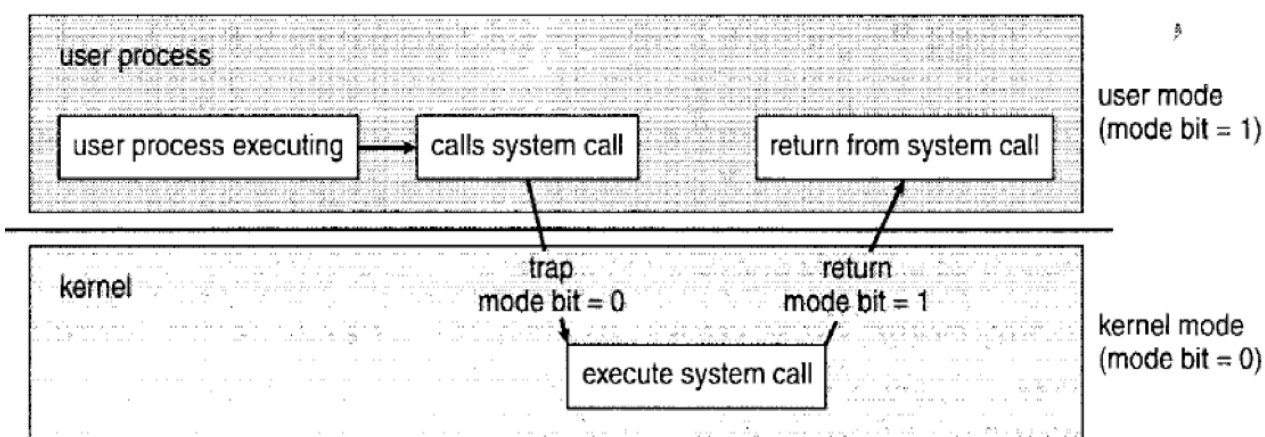
有两种独立的操作模式：用户模式 系统模式/特权模式

模式位：



特权指令只在特权模式下执行

特权指令提供了系统调用（软件中断）的方法



I/O保护

方式：所有I/O指令是特权指令，使用 系统调用 执行I/O

用户程序不能在管理模式下控制计算机

内存保护

至少保护 中断向量 和 中断服务程序 的内存

方式：基址寄存器（起点）+ 界限寄存器（长度）

CPU保护

方式：把控制器交给用户前，设置定时器，用于触发中断