

第2章 操作系统逻辑结构

 2-1 操作系统的逻辑结构

 2-2 CPU的态

 2-3 中断机制

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

《操作系统原理》

2.3 CPU的态



教师：苏曙光

华中科技大学软件学院

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

支持操作系统的最基本硬件结构

- CPU ✓
- 内存 ✓
- 中断 ✓
- 时钟 ✓

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

CPU

■ CPU态 (Mode)

- CPU的工作状态。
- 对资源和指令使用权限的描述

特权指令

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

- LGDT/LIDT：装载特殊寄存器
- CLTS：清除任务开关标志
- STI/CTI：允许和禁止中断
- HALT：停止CPU的工作
- IN/OUT：执行I/O操作
- 从核态转回用户态
-

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂



CPU态 (Mode)

- CPU的工作状态。
- 对资源和指令使用权限的描述



态的分类

- **核态**(Kernel mode)
 - ◆ 能够访问所有资源和执行所有指令
 - ◆ 管理程序/OS内核
- **用户态** (User.mode, 目态)
 - ◆ 仅能访问部分资源，其它资源受限。
 - ◆ 用户程序
- **管态**(Supervisor mode)
 - ◆ 介于**核态**和**用户态**之间

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

用户态和核态之间的转换

■ 用户态向核态转换

- 用户请求OS提供服务
- 发生中断
- 用户进程产生错误（内部中断）
- 用户态企图执行特权指令

■ 核态向用户态转换的情形

- 一般是执行中断返回：IRET

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

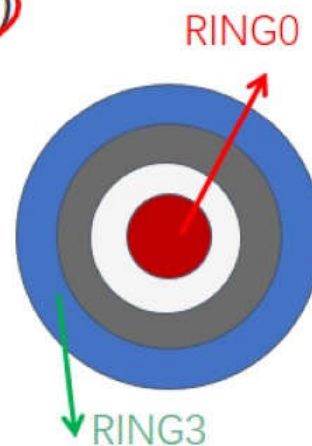
■ 硬件和OS对CPU的观察

- 硬件按“态”来区分CPU的状态
- OS按“进程”来区分CPU的状态

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

Intel CPU的态

- Ring 0 ~ Ring 3 （Ring 0 最核心，Ring 3最外层）
- 程序段A访问程序段B时进行权限检查（态）
- 程序段：请求特权级，RPL
 - Requested Privilege Level
 - RPL=0..3
- 描述符特权级，DPL
 - Descriptor Privilege Level
 - DPL=0..3



华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

Windows: Ring0和Rin3之间的通信

■ DeviceIoControl (kernel32.dll)

```
BOOL DeviceIoControl(  
    HANDLE hDevice, // 设备句柄 //CreateFile打开创建  
    DWORD dwIoControlCode, // 控制码//指明要内核完成的操作  
    LPVOID lpInBuffer, // 输入数据缓冲区 //Ring3输入  
    DWORD nInBufferSize, // 缓冲区长度 //Ring3长度  
    LPVOID lpOutBuffer, // 输出数据缓冲区 //Ring0返回参数  
    DWORD nOutBufferSize, // 缓冲区长度 //Ring0返回长度  
    LPDWORD lpBytesReturned, // 输出数据实际长度  
    LPOVERLAPPED lpOverlapped // 重叠操作结构指针  
);
```

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

存储程序和数据的部件

分类

- 按存储器(半导体存储器)读写工作方式
 - ◆ RAM
 - ◆ ROM
- 按存储元的材料
 - ◆ 半导体存储器(常作主存)
 - ◆ 磁存储器(磁带，磁盘)
 - ◆ 光存储器(光盘)
- 按与CPU的联系
 - ◆ 主存：直接和CPU交换信息.
 - ◆ 辅存：不能直接和CPU交换信息

华中科技大学·苏曙光老师·《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

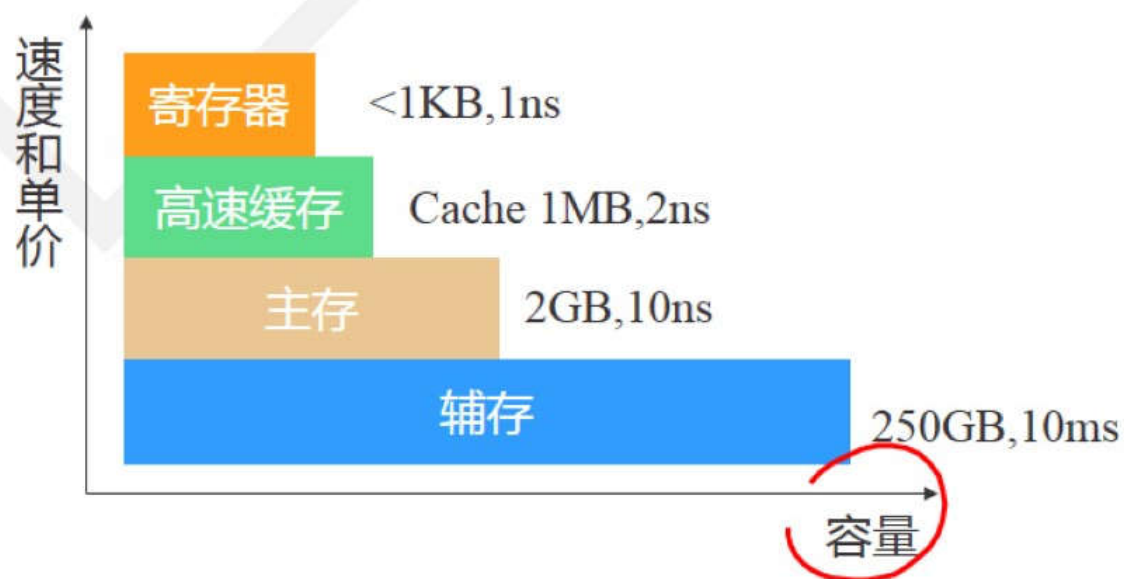
网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

存储体系

理想存储体系：速度快，容量大，成本低

实际存储体系

- 寄存器
- 高速缓存 (CACHE)
- 主存
- 辅存



网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

分级存储系统的工作原理

■ CPU读取指令或数据时的访问顺序

- 1) 访问缓存(命中, HIT)
- 2) 访问内存(没有命中, MISS)
- 3) 访问辅存(缺页, PAGE_FAULT)

