



# 计算机操作系统

## 2 处理器管理 – 2.2 中断管理

### 2.2.1 中断与中断源

掌握中断的基本概念  
理解中断、异常与系统异常  
掌握中断源及其处理原则

# 中断的概念

- 中断是指程序执行过程中，遇到急需处理的事件时，暂时中止CPU上现行程序的运行，转去执行相应的事件处理程序，待处理完成后返回原程序被中断处或调度其他程序执行的过程
- 操作系统是“中断驱动”的；换言之，中断是激活操作系统的唯一方式
- 中断有广义和狭义之分，上述中断是指广义的中断

# 中断、异常与系统异常

- 狭义的中断指来源于处理器之外的中断事件，即与当前运行指令无关的中断事件，如I/O中断、时钟中断、外部信号中断等
- 异常指当前运行指令引起的中断事件，如地址异常、算术异常、处理器硬件故障等
- 系统异常指执行陷入指令而触发系统调用引起的中断事件，如请求设备、请求I/O、创建进程等

# 中断源 – 处理器硬件故障中断事件

- 由处理器、内存储器、总线等硬件故障引起
- 处理原则为：保护现场，停止设备，停止CPU，向操作员报告，等待人工干预

# 中断源-程序性中断事件

- 处理器执行机器指令引起
  - 除数为零、操作数溢出等算术异常：简单处理，报告用户；也可以由用户编写中断续元程序处理
  - 非法指令、用户态使用特权指令、地址越界、非法存取等指令异常：终止进程
  - 终止进程指令：终止进程
  - 虚拟地址异常：调整内存后重新执行指令

# 中断源-自愿性中断事件

- 处理器执行陷入指令请求OS服务引起；在操作系统中，它一般又被称作系统调用
  - 请求分配外设、请求I/O、等等
  - 处理流程是：陷入OS，保护现场，根据功能号查入口地址，跳转具体处理程序

# 中断源-I/O中断事件

- 来源于外围设备报告I/O状态的中断事件
  - I/O完成：调整进程状态，释放等待进程
  - I/O出错：等待人工干预
  - I/O异常：等待人工干预



# 中断源-外部中断事件

- 由外围设备发出的信号引起的中断事件
  - 时钟中断、间隔时钟中断：记时与时间片处理
  - 设备报到与结束中断：调整设备表
  - 键盘/鼠标信号中断：根据信号作出相应反应
  - 关机/重启动中断：写回文件，停止设备与CPU