



计算机操作系统

2 处理器管理 – 2.2 中断管理

2.2.2 中断系统

了解中断系统

了解中断管理与指令执行周期

掌握中断响应与中断装置

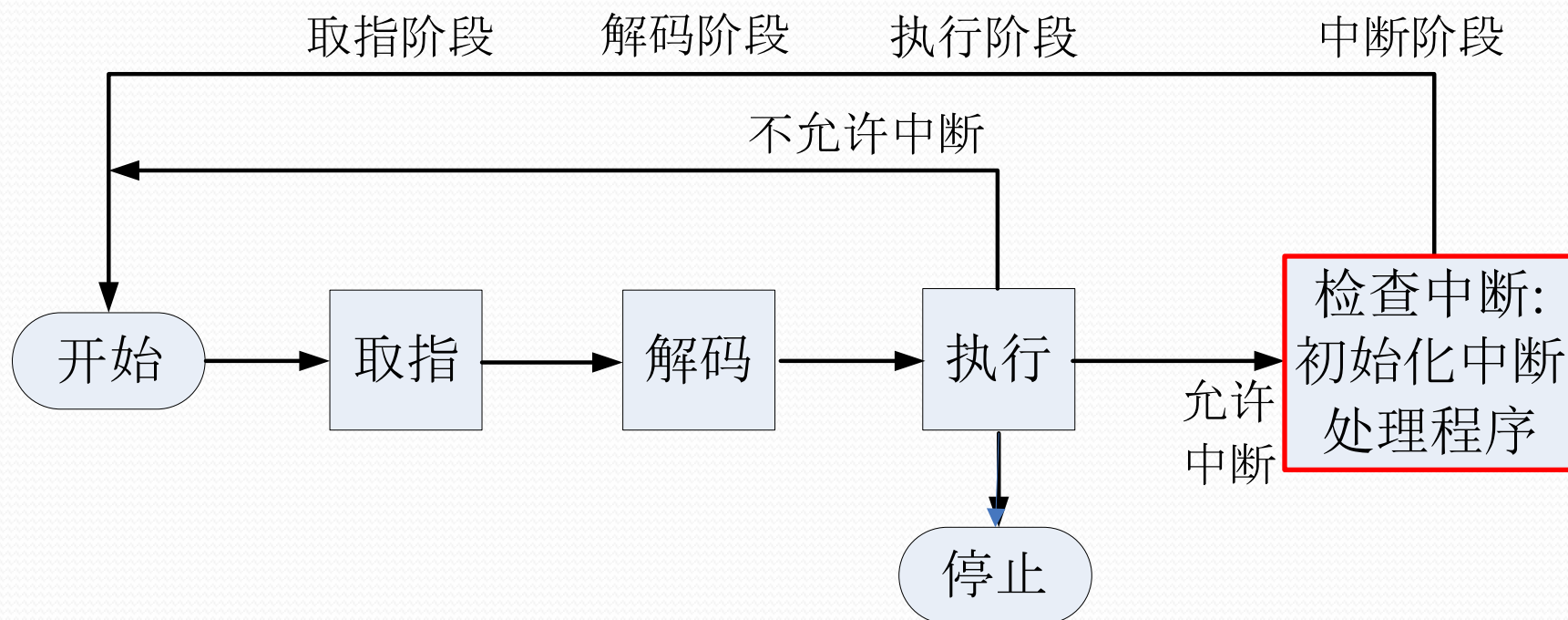
掌握中断处理与中断处理程序

中断系统

- 中断系统是计算机系统中响应和处理中断的系统，包括硬件子系统和软件子系统两部分
- 中断响应由硬件子系统完成
- 中断处理由软件子系统完成

中断响应处理与指令执行周期

- 在指令执行周期最后增加一个微操作，以响应中断



中断装置

- 计算机系统中发现并响应中断/异常的硬件装置称为中断装置
- 由于中断源的多样性，硬件实现的中断装置有多种，分别处理不同类型的中断
- 这些中断装置因计算机而异，通常有：
 - 处理器外的中断：由中断控制器发现和响应
 - 处理器内的异常：由指令的控制逻辑和实现线路发现和响应，相应机制称为陷阱
 - 请求OS服务的系统异常：处理器执行陷入指令时直接触发，相应机制称为系统陷阱

中断控制器

- 中断控制器：CPU中的一个控制部件，包括中断控制逻辑线路和中断寄存器
 - 外部设备向其发出中断请求IRQ，在中断寄存器中设置已发生的中断
 - 指令处理结束前，会检查中断寄存器，若有不被屏蔽的中断产生，则改变处理器内操作的顺序，引出操作系统中的中断处理程序

陷阱与系统陷阱

- 陷阱与系统陷阱：指令的逻辑和实现线路的一部分
 - 执行指令出现异常后，会根据异常情况转向操作系统的异常处理程序
 - 出现虚拟地址异常后，需要重新执行指令，往往越过陷阱独立设置页面异常处理程序
 - 执行陷入指令后，越过陷阱处理，触发系统陷阱，激活系统调用处理程序

中断响应过程

- 发现中断源，提出中断请求
 - 发现中断寄存器中记录的中断
 - 决定这些中断是否应该屏蔽
 - 当有多个要响应的中断源时，根据规定的优先级选择一个
- 中断当前程序的执行
 - 保存当前程序的PSW/PC到核心栈
- 转向操作系统的中断处理程序

中断的处理

- 中断处理程序

操作系统处理中断事件的控制程序, 主要任务是处理中断事件和恢复正常操作

- 中断处理过程

- 保护未被硬件保护的处理器状态
- 通过分析被中断进程的PSW中断码字段, 识别中断源
- 分别处理发生的中断事件
- 恢复正常操作

恢复正常操作

- 情况一：对于某些中断，在处理完毕后，直接返回刚刚被中断的进程
- 情况二：对于其他一些中断，需要中断当前进程的运行，调整进程队列，启动进程调度，选择下一个执行的进程并恢复其执行

中断系统处理流程

