

进程

李中国

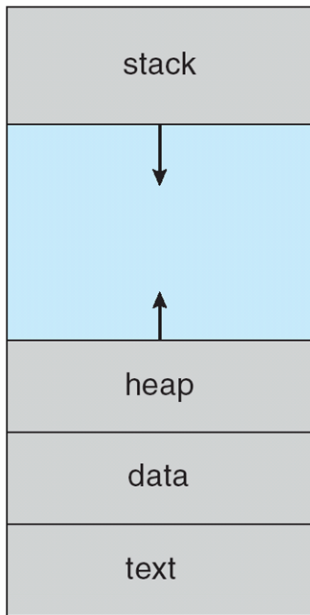
苏州大学计算机科学与技术学院

进程概念

- ▶ 操作系统执行用户程序
 - ▶ 批处理系统— 作业
 - ▶ 分时系统— 用户程序、任务
- ▶ 进程: 运行中的程序
- ▶ 进程包含三部分内容:
 - ▶ 程序代码(text section)
 - ▶ 当前状态: 程序计数器(program counter)以及寄存器(registers)
 - ▶ 栈(函数参数, 返回地址, 局部变量)
 - ▶ 数据区(data section, 全局变量)
 - ▶ 堆(运行时动态分配的内存)

内存中的进程结构

max

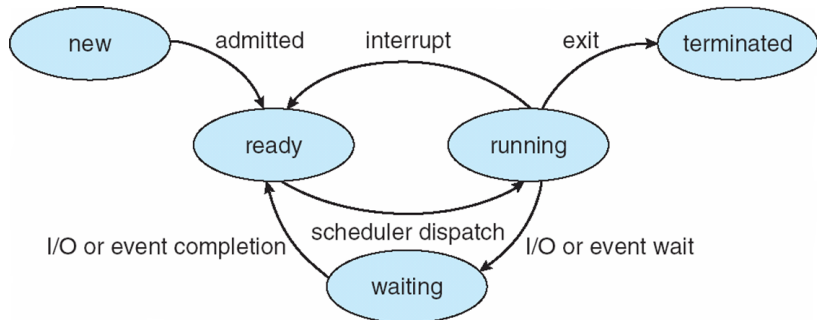


0

进程的状态

- ▶ **new**: 进程正在被创建当中
- ▶ **running**: 进程的指令正在CPU上执行
- ▶ **waiting**: 等待某事件的发生(e.g, I/O)
- ▶ **ready**: 等待CPU
- ▶ **terminated**: 进程终止

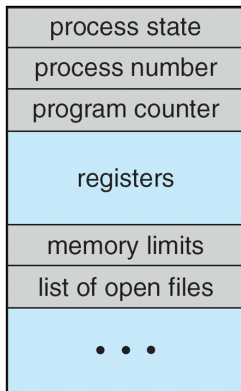
进程状态迁移



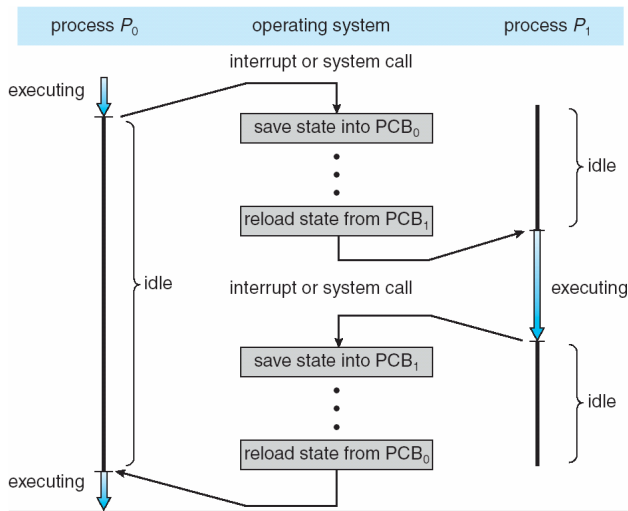
进程控制块(PCB)

用于存放与每个进程相关的信息

- ▶ 进程状态
- ▶ 程序计数器PC
- ▶ CPU寄存器
- ▶ CPU调度信息
- ▶ 内存管理信息
- ▶ I/O状态信息
- ▶ 记账信息



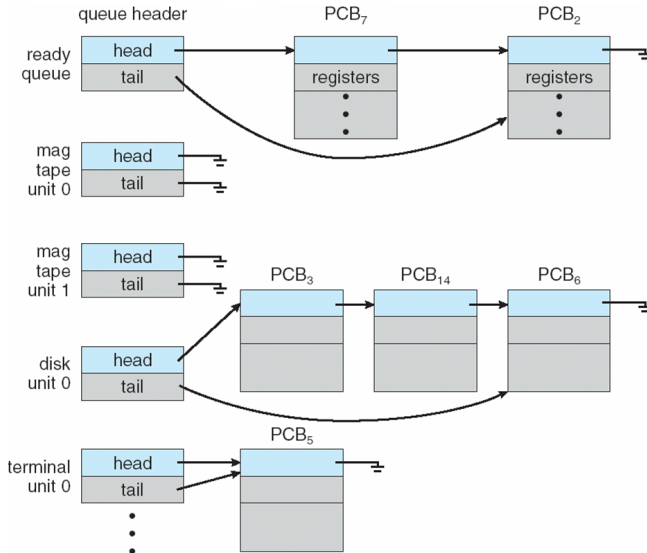
CPU在进程间切换



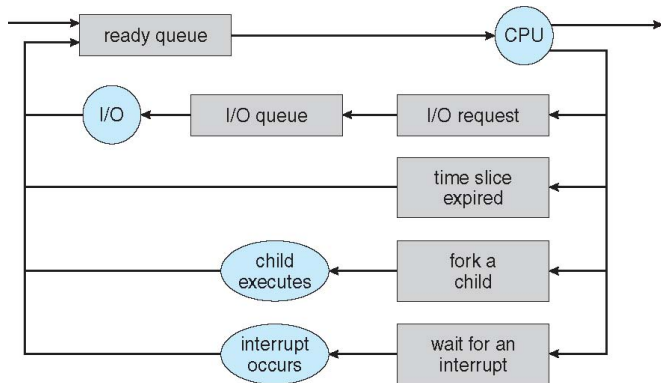
进程调度

- ▶ 最大化CPU利用率; 实现分时系统
- ▶ 进程调度器: 从ready状态的进程中选择一个运行
- ▶ 调度队列:
 - ▶ 作业队列(Job queue) – 系统中所有进程的集合
 - ▶ 就绪队列(ready queue) – 内存中所有处于ready状态的进程
 - ▶ 设备队列(device queues) – 等待某I/O设备的进程集合
 - ▶ 进程在上述队列之间来回迁移

就绪队列及设备队列示意



进程调度示意图



上下文切换(context switch)

- ▶ CPU分配给新进程时，原进程的状态需要保存，新进程的状态需要载入
- ▶ 进程的上下文(context)保存于进程控制块(PCB)中
- ▶ 上下文切换时间纯属无用开销，因此越快越好
- ▶ 切换时间取决于硬件支持(e.g, 具有多组寄存器的CPU)

进程创建, 子进程

- ▶ 进程可以创建子进程, 形成进程树
- ▶ **process identifier (pid)**
- ▶ 父进程、子进程之间的资源共享

