

进程的概念

- 进程是指一个具有一定独立功能的程序在一个数据集合上的一次动态执行过程

进程控制块 (PCB, Process Control Block)

- 操作系统管理控制进程运行所用的信息集合
- 操作系统用PCB来描述进程的基本情况以及运行变化的过程
- PCB是进程存在的唯一标识
 - 每个进程在操作系统中都有一个对应的PCB
- 进程创建
 - 生成该进程的PCB
- 进程控制块的使用
 - 进程终止
 - 回收它的PCB
 - 进程的组织管理
 - 通过对PCB的组织管理来实现

PCB的内容

- 进程标识信息
 - 处理机现场保存
 - 多个进程交替运行时使用
- 进程控制信息
 - PC (当前指令指针)
 - PID (标识信息)
 - SP (栈顶指针)
 - 调度优先级
 - 其他寄存器
 - 打开文件
- 进程控制块的组织
 - 链表
 - 索引表

进程的状态

- 进程的生命周期划分
 - 此生命划分在不同操作系统中会不一样。
- 进程创建
 - 引起进程创建的情况
 - 系统初始化时
 - 用户请求创建一个新进程
 - 正在运行的进程执行了创建进程的系统调用
 - 正在运行
 - 如何选择进程? 处理机调度算法
 - 若处理机没有其他进程运行, 内核就调度一个新的进程, 让他占用处理机并执行。
- 进程等待
 - 进程进入等待 (阻塞) 的情况
 - 请求并等待系统服务, 无法马上完成
 - 启用某种操作, 无法马上完成
 - 有可能进程执行的条件不成立, 或者外部资源不足时进入等待状态
 - 只有进程自身才能知道何时需要等待某种事件的发生, 需要的数据没有到达
 - 高优先级进程就绪
 - 进程执行当前时间用完
- 进程抢占
 - 进程被抢占的情况
- 进程唤醒
 - 进程被唤醒的情况
 - 被阻塞进程需要的资源可被满足
 - 被阻塞进程等待的事件到达
 - 进程只能被别的进程或操作系统唤醒
- 进程结束
 - 进程结束的情况
 - 正常退出 (自愿的)
 - 错误退出 (自愿的)
 - 致命错误 (强制性的)
 - 被其他进程所杀 (强制性的)
 - 将进程占用的所有资源还给操作系统, 以便...

进程切换

- 系统调用函数
 - schedule () 进程调度函数
 - sleep () 触发操作系统立刻重新进行一次CPU竞争
 - add_timer()内核定时器
- 保存现场
- 再现现场

三状态进程模型

- NULL—创建
 - 一个新的进程被创建出来执行一个新的程序
- 创建—就绪
 - 当程序被创建完成并初始化后, 一切就绪准备进行, 变为就绪状态
- 就绪—运行 (执行)
 - 处于就绪状态的进程被进程调度程序选中后, 就分配到处理机上来执行。
- 运行—退出 (结束)
 - 当进程表示它已经完成或者因为出错, 当前运行进程会因操作系统作结束处理。
- 运行—就绪 (抢占)
 - 处于运行状态的进程, 由于分配给他的处理机时间片用完而让出处理机。
- 运行—等待
 - 当进程请求资源且必须等待时
- 等待—就绪 (唤醒)
 - 当进程等待的事件到来时, 他就从阻塞状态变迁到就绪状态
- 处理机
 - 概念
 - 处理机包括中央处理器, 主存储器, 输入-输出接口。处理机是处理计算机系统中存储程序和数据, 并按按照程序规定的步骤执行指令的部件。程序是描述处理机完成某项任务的指令序列, 指令则是处理机能直接解释、执行的信息单位。
 - 概念
 - 是分时间片操作系统分配给每个正在运行的进程微观上的一段CPU时间 (在抢占内核中是: 从进程开始运行直到被抢占的时间)



挂起状态模型

内存和外存

- 内存
 - 是CPU能直接寻址的地址空间, 是暂时存储数据以及程序的地方
- 外存储器是指除计算机内存及CPU缓存以外的存储器, 此类存储器一般断电后仍然能保存数据。常见的外存储器有硬盘、软盘、光盘、U盘等

挂起 (Suspend) 把进程从内存转入外存, 处于挂起状态的进程映射在磁盘上, 目的是减少进程占用的内存

挂起状态

- 等待挂起状态 (Blocked-suspend)
 - 进程在外存并等待某事件的出现
- 就绪挂起状态 (Ready-suspend)
 - 进程在外存, 但只要进入内存, 即可运行

与挂起相关的状态转换

- 在内存中的状态转换
 - 等待—等待挂起
 - 没有进程处于就绪状态或就绪进程要求更多的内存空间
 - 当有优先级等待进程 (系统认为会很快就绪的) 和低优先级就绪进程
 - 就绪—就绪挂起
 - 就绪进程
 - 运行—就绪挂起
 - 对抢先式分时系统, 当有优先级等待挂起进程因事件出现而进入就绪挂起而没有足够的内存空间时。
- 在外存中的状态转换
 - 等待挂起—就绪挂起
 - 当有等待挂起进程因相关事件出现时
- 从外存转到内存来
 - 激活 (Activate, 把一个进程从外存转到内存)
 - 就绪挂起到就绪
 - 没有就绪进程或挂起就绪进程优先级高于就绪进程
 - 等待挂起到等待
 - 当一个进程释放足够内存并有优先级等待挂起进程

状态队列

- 由操作系统来维护一组队列, 表示系统中所有进程的当前的状态
- 不同的队列表示不同的状态
- 根据进程状态的不同, 进程的PCB会加入到相应的队列。进程状态变化时, 他所在的PCB会从一个队列换到另一个