

146: 进程同步

竞争条件

并发

解决?

非抢占内核 X

抢占内核

单CPU

一条机器

指令

一组

硬件

开关中断

多CPU

软件-临界区

软件临界区

访问共享数据

原子指令

临界区解决方案

类原子指令



条件:

互斥
有空让进
有限等待

• 互斥 (mutual exclusion): 如果进程 P_i 在其临界区内执行, 那么其他进程都不能在其临界区内执行。

• 前进 (progress): 如果没有进程在其临界区内执行且有进程需进入临界区, 那么只有那些不在剩余区内执行的进程可参加选择, 以确定谁能下一个进入临界区, 且这种选择不能无限推迟。

• 有限等待 (bounded waiting): 从一个进程做出进入临界区的请求, 直到该请求允许为止, 其他进程允许进入其临界区的次数有上限。

证明: ① 一个进程在临界区, 其他进程进不来

② 多个进程要进临界区, 算法只会选出一个

③ 只有一个进程的时候, 可以反复地使用

④ 一个进程已经在进入区等待, 其他进程不能反复地进入临界区

两个进程 - load store

多个进程 - test and set

swap

2020/10/27
信号量实现

计数信号量

二进制信号量

访问同N个资源

只会选出一个

访问同一个资源

忙等 非忙等
二进制 1~0 1~X

计数 M~0 M~X

负数 -> 等待队列

应用

互斥

同步

生产者/消费者

读者/作者

哲学家吃饭

问题

死锁

饥饿

管程

① 入口互斥

② 内部有条件变量

③ 唤醒别人进 next 队列

④ 管程可用, 先唤醒 next, 再打开入口

原子对象——信号量

2020/11/3 (H7:死锁)

