

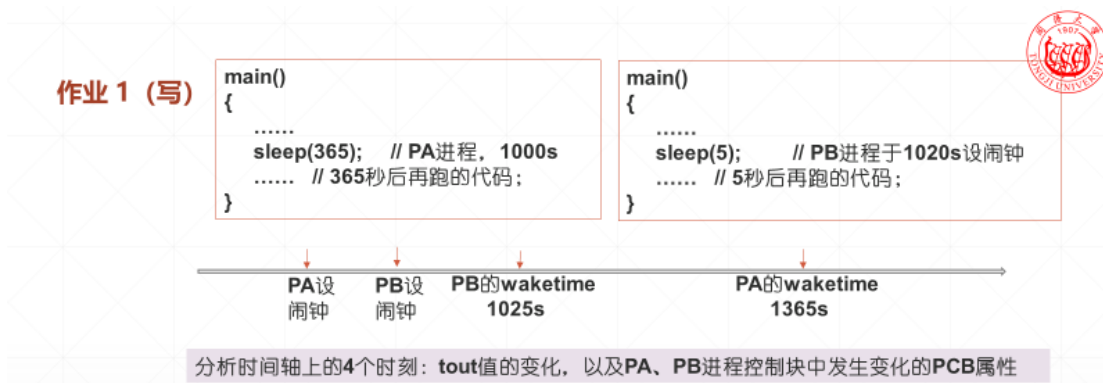
作业10 参考答案 时间片轮转调度，sleep系统调用 和 盘交换区的使用

同济大学计算机系操作系统 国豪2023 拔尖班2023

姓名 学号

Part 1、Unix V6 时间片轮转调度的实现（已完成）

Part 2、定时器服务（已完成）



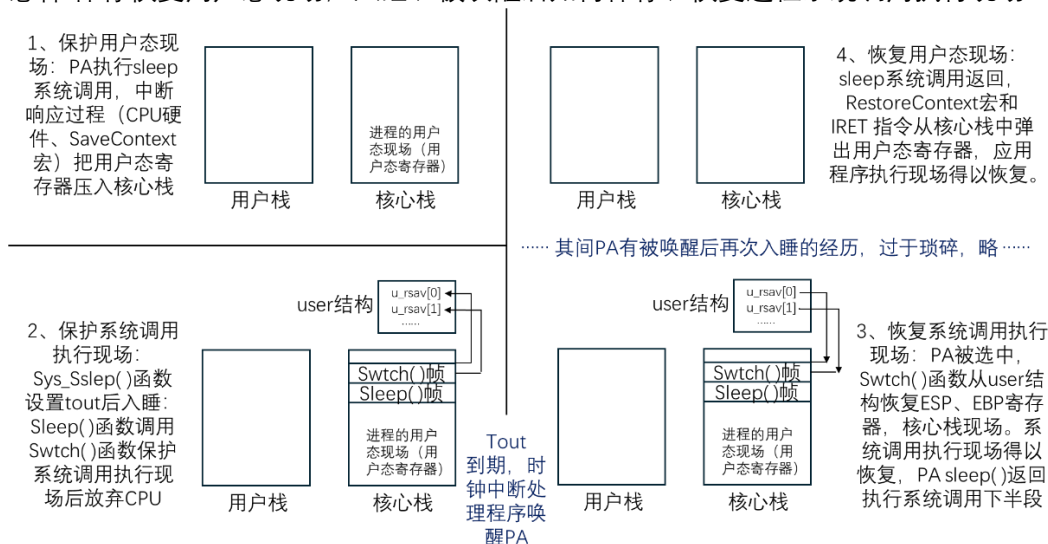
分析 1025 时刻 (1) 系统调度操作 (2) Sleep 系统调用下半部对 tout 变量的维护。

(3) PA执行sleep函数，用了多久才返回？

参考答案： (1) (2) Done。 (3) PA sleep函数执行了365秒。

期末总复习：以此题为背景，梳理系统调用执行细节。

1、怎样 保存恢复用户态现场；入睡、被唤醒后如何保存、恢复进程系统调用执行现场



2、并发的2个系统调用怎样比翼双飞

Part 3、综合题

全嵌套中断处理模式：低优先级中断处理程序运行时，系统响应高优先级中断处理请求。已知，时钟中断优先级高于磁盘中断优先级。假设：900s，PA 进程执行 sleep（100）入睡。998s，PB 进程执行 read 系统调用，读磁盘文件。1000s，现运行进程 PX 正在执行应用程序。PA 设置的闹钟到期、PB 读取的磁盘文件数据 IO 结束。分析 1000s，系统详细的调度过程。分两种情况考虑：

参考答案：

1、先响应磁盘中断

- (1) PX执行硬盘中断处理程序, 其间嵌套执行时钟中断处理程序。
- (2) 此次时钟中断，先前核心态，为了不干扰正在执行的硬盘中断处理程序，计数操作完成后时钟中断返回。整数秒应该执行的所有事务，延迟至下一次时钟中断。
- (3) 硬盘中断处理程序唤醒PB, RunRun++, 硬盘中断返回前调用Swth(), 现运行进程PX将CPU让给PB。PB完成read()系统调用后半段, 欲返回用户态。所以，执行Setpri()函数计算、重置自己用户态的优先数p_pri（不小于100），这个值大于Curpri, RunRun++, 激活select()函数选择最高优先权的就绪进程。PX和PB都有可能被选中，PB可能性大点儿，假设被选中的是它。
- (4) 下一次时钟中断，PB响应、补上次未完成事务、更新时间、唤醒PA、RunRun++、中断返回调度、激活Select()函数选中PA执行sleep()系统调用后半段。系统调用返回时刻，调度。
- (5) 随后，无内核任务需要执行，PX、PA、PB轮流使用CPU，执行应用程序。

2、先响应时钟中断

- (1) 现运行进程PX进程执行时钟中断处理程序, 更新时间
- (2) 向中断控制器8259A发送EOI命令后，响应硬盘中断，唤醒PB, RunRun++, 硬盘中断返回，继续执行时钟中断处理程序
- (3) 时钟中断处理程序执行整数秒需要执行的所有事务，和本题调度过程高度相关的是，唤醒定时器到期的PA进程，RunRun++
- (4) 时钟中断返回，PX进程调用Swth(), 放弃CPU
- (5) PB优先级高，执行read系统调用后半段后放弃CPU
- (6) PA执行sleep系统调用后半段
- (7) 随后，无内核任务需要执行，PX、PA、PB轮流使用CPU，执行应用程序

Part 4、盘交换区

习题：T0 时刻，某 UNIX V6++系统进程状态如下表所示。内存空间已满，除图示空间外，其余空间不可用。请尽量详细地分析以下时刻系统中与进程调度和对换操作（swap in, swap out）相关的行为，并修改下表中的相关字段。

序号	占用空间	状态	位置	内存起始物理地址
0#	-	高 睡 (RunOut)	SLOAD/SSYS	0x003ff000(4M 核心空间最后一个物理页框)
p1	40K	低睡	SLOAD	0x00408000
p2	30K	执行	SLOAD	0x00430000
p3	30K	低睡	~SLOAD	0x00450000

注释：高亮部分，盘交换区上的进程，内存起始地址字段答题不需要。是上一次在内存，

为进程分配的内存空间的首地址，留着它有用的。

(1) T0 时刻（非整数秒），现运行进程 p2 执行 read 系统调用读磁盘文件（磁盘高速缓存中没有 p2 需要的文件数据）

参考答案：

p2 入睡放弃 CPU（高睡），无 SRUN 进程可执行，系统空转（idle），0#进程成为现运行进程（睡眠态的现运行进程，不必纠结细节）。

序号	占用空间	状态	位置	内存起始物理地址
0#	-	高睡（RunOut）	SLOAD/SSYS	0x003ff000(4M 核心空间最后一个物理页框)
p1	40K	低睡	SLOAD	0x00408000
p2	30K	高睡	SLOAD	0x00430000
p3	30K	低睡	~SLOAD	0x00450000

(2) T1（T1=T0+1 秒）时刻，已完成 read 系统调用的 p2 进程运行在用户态。p3 等待的 I/O 操作完成。

参考答案：

现运行进程 p2 响应中断，执行中断处理程序，唤醒 p3 进程；p3 进程在盘交换区上，还需唤醒 0#进程。中断处理程序执行完毕后，p2 被剥夺、放弃 CPU。

0#进程优先级高于 p2 进程，被选中，执行换入操作。内存已满，对换 p1 进程和 p3 进程

(1) 将内存中的 SWAIT 进程 p1 换至盘交换区。

(2) 将盘交换区上的 p3 进程换入内存，放在原先分配给进程 p1 的区域。

完成后，0#进程入睡、放弃 CPU。

p3 进程被选中，执行系统调用下半部，下表是该时刻系统状态。系统调用执行完毕后，p2、p3 轮流使用 CPU 执行应用程序。

序号	占用空间	状态	位置	内存起始物理地址
0#	-	高睡（RunOut）	SLOAD/SSYS	0x003ff000(4M 核心空间最后一个物理页框)
p1	40K	低睡	~SLOAD	0x00408000（无意义）
p2	30K	就绪	SLOAD	0x00430000
p3	30K	执行	SLOAD	0x00408000