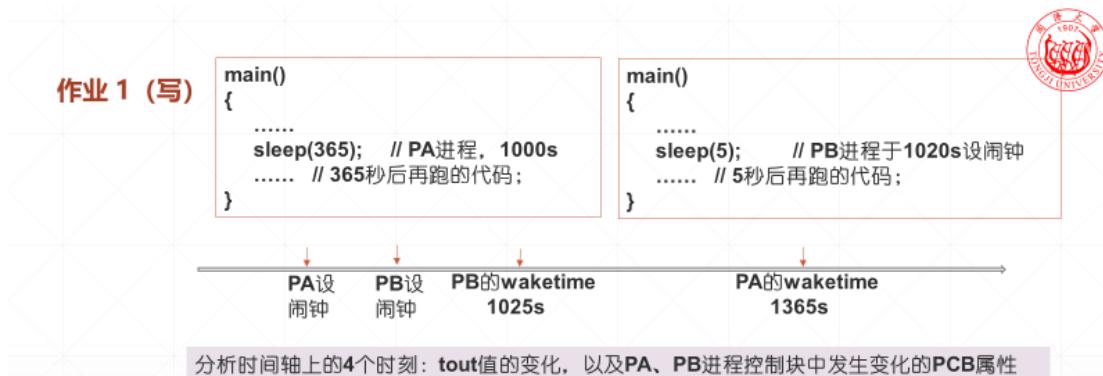


# 作业10 参考答案 时间片轮转调度，sleep系统调用 和 盘交换区的使用

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）



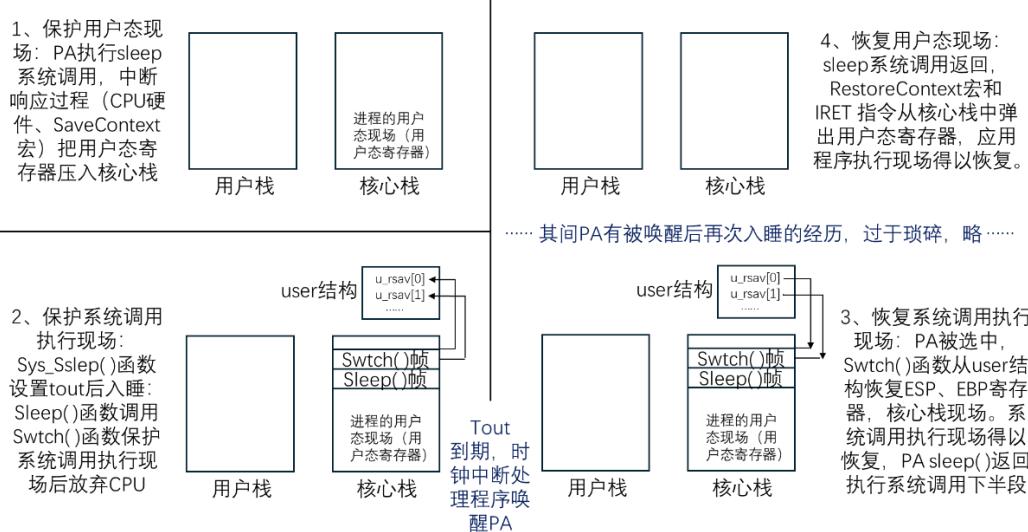
分析 1025 时刻 (1) 系统调度操作 (2) Sleep 系统调用下半部对 tout 变量的维护。

(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 Swtch()，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 time、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 time
- (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 Swtch()，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 behavior，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 (RunOut)	睡	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