

操作系统：0#和盘交换区

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。本题不考虑时钟中断。1 小题，2 小题相关。

| 序号 | 占用空间 | 状态 | 位置 | 内存起始地址 |
|----|------|-------------|--------|------------|
| 0# | - | 高睡 (RunOut) | SLOAD | **** |
| p1 | 40K | 低睡 | SLOAD | 0x00408000 |
| p2 | 30K | 执行 | SLOAD | 0x00430000 |
| p3 | 30K | 低睡 | ~SLOAD | 0x00450000 |

(1) T0时刻，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）

T0时刻，现运行进程 p2 执行 read 系统调用，高优先权入睡 (P_stat = SSLEEP, p_pri = -50)，放弃 CPU。因为当前没有就绪进程，所以，没有进程上台执行 idle，0#进程成为现运行进程，idle 期间负责中断处理任务，主要是调整时钟，唤醒 I/O 操作结束或用钟到期的进程

| 序号 | 占用空间 | 状态 | 位置 | 内存起始 |
|----|------|-------------|--------|------------|
| 0# | - | 高睡 (RunOut) | SLOAD | **** |
| p1 | 40K | 低睡 | SLOAD | 0x00408000 |
| p2 | 30K | 高睡 (SSLEEP) | SLOAD | 0x00430000 |
| p3 | 30K | 低睡 | ~SLOAD | 0x00450000 |

(2) T1 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。

- ① 现运行进程 p2 执行中断处理程序，唤醒 p3，同时唤醒 0# 进程
- ② 中断处理程序执行完毕后，p2 将 CPU 让给 0# 进程执行 sched()。0# 进程为盘交换区的 p3 分配内存空间，找到内存中的低优先权睡眠进程 p1。0# 进程首先换出 p1，之后换入盘交换区上的 p3（放在原来 p1 占据的内存区域）
- ③ 完成对换操作后，0# 进程 sleep(&RunOut, -60) 入睡，执行 switch() 将 CPU 让给内存中就绪的 p2 进程，PC 执行系统调用后半部，完成后进行正常的调度

(因为 p1 进程图像大于 p3，所以交换是可以完成的)

| 序号 | 占用空间 | 状态 | 位置 | 内存起始 |
|----|------|------------|--------|--|
| 0# | - | 高睡(Runout) | SLOAD | **** 0x00408000 |
| P1 | 40K | 低睡 | ~SLOAD | 盘连接上地址 |
| P2 | 30K | 就绪 | SLOAD | 0x00430000 |
| P3 | 30K | 执行 | SLOAD | 0x00408000 - 原 P1 地址 |