

# 同济大学计算机系操作系统课程作业

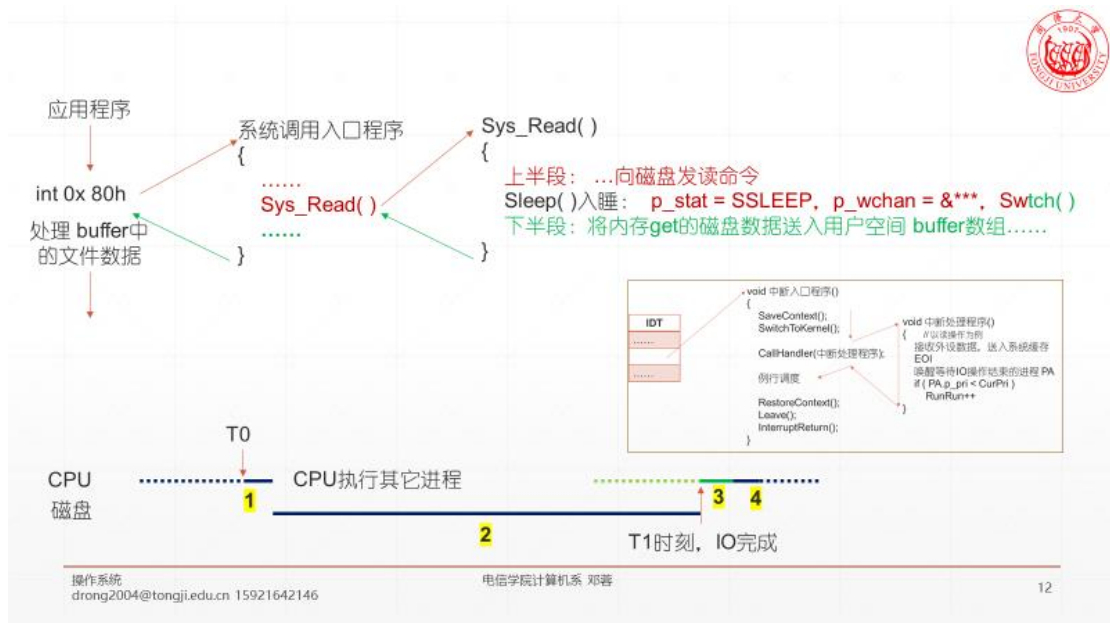
## 进程管理 参考答案

### 2023-11-13

学号

姓名

一、(1) 注释 PPT10~11, 写出 read 系统调用的执行细节 (2) 画 2 张图, 补全随后 write 系统调用的执行细节。



答: 参与 read 系统调用执行的有 2 个硬件, CPU 和 磁盘 (应该还包括 DMA 控制器。先不管, 后面会说)。

read 系统调用执行分 4 个阶段, 对应时序图上的 1, 2, 3, 4:

- 1、CPU 侧: T0 时刻。执行 read 系统调用的 PA 进程陷入内核, 执行系统调用上半段, 向磁盘发 IO 命令。上图, 对应红色字体展示的部分。完成后 sleep: 设置入睡优先数 p\_pri (-50), 放弃 CPU。
- 2、磁盘硬件: (T0, T1) 时段执行 IO 操作, 读取文件数据 (放在磁盘控制器的数据缓存, 我们后面会说, 先跳过这个细节)。完成后向 CPU 送磁盘中断请求 (0x2E# 中断)。
- 3、CPU 侧: T1 时刻。响应磁盘中断。现运行进程 PB 陷入内核执行磁盘中断处理程序: 读取磁盘硬件送来的文件数据, 存入核心态内存, 唤醒睡眠进程 PA; PA 优先数 (-50) 小于 CurPri (100+), RunRun++。完成后 PB 中断返回, 例行调度, RunRun 非 0, PB 被剥夺, 执行 Swtch() 放弃 CPU。PA 优先级最高, 被选中, 成为新运行进程, Swtch 返回。
- 4、CPU 侧: PA 进程 Sleep 返回, 执行 read 系统调用的下半段, 将核心态缓存中存放的文件数据送入用户空间 buffer 数组。上图, 绿色字体展示的部分。

至此, Read 系统调用完成。PB 返回用户态 (这里 PB 会计算、恢复自己的用户态优先数, 激活调度, 有可能放弃 CPU), 执行 write 系统调用, 将 buffer 中的数据写入新文件 new。

Write 系统调用执行过程与 Read 类似，不同之处标在下图中：

