

2152118 史君宝 操作系统 11-13 订正:

问题一:

自己的答案:

P10 的注释:

在原程序 PA 的执行过程中, 其子程序 CopyOperation 的执行需要采用 read 系统调用读 old 文件的数据, 在要执行 read 读文件时触发系统调用 0X 80h。系统调用属于中断, 因此会停止当前用户态指令执行, 从用户态转换到核心态中, 会执行中断隐指令, 保存硬件现场。之后进入对应的中断入口程序即系统调用入口程序。

在系统调用入口程序中会进行保护软件现场等操作, 执行到 Sys_Read()函数的时候相当于中断处理程序, 会发送命令给磁盘读取文件数据, 同时调用 Sleep 函数暂停当前进程。保存 Sleep 的栈帧, 并记录核心栈的 ESP 和 EBP 指针, 在进程 PA 的 proc 表中将 p_stat 设置为 SSLEEP, 记录 PA 进程下台的原因为等待磁盘数据。之后会调用 Swtch()函数执行一次例行调度, 切换到优先级最高的就绪进程中。

P11 的注释:

在 T1 时刻, 此时正在执行的进程为 PB, 进程 PA 之前在等待磁盘数据而睡眠。由于 T1 时 PA 所需的磁盘 IO 操作已经完成, 会向 CPU 发送中断请求。CPU 得到请求后, 会执行相关的中断操作, 即获取中断号和查询中断向量表。之后执行中断隐指令保存硬件现场, 进入核心态, 执行中断入口程序, 保存软件现场后执行对应的磁盘 IO 中断处理程序。系统缓存会记住 IO 读取的磁盘数据, 并向中断控制器发送 EOI 信号, 唤醒进程 PA, 并进行进程的例行调度。

如果进程 PA 通过例行调度上台, 就会执行 Sys_read 中未完成的部分, 将获取的磁盘数据写入 buffer, 并退出 Sys_read()函数, 继续执行系统调用入口程序。最后经过例行调度, 并通过 IRET 返回用户态执行。

参考答案:



在 read 系统调用的时候会发生上面四个过程:

过程一:

发生在 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), 并放弃 CPU。

过程二：

发生在磁盘硬件：(T0, T1) 时段会执行 IO 操作，读取文件数据（放在磁盘控制器的数据缓存）。完成后向 CPU 送磁盘中断请求（0x2E#中断）。

过程三：

发生在 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++。完成后之前为用户态，会发生例行调度，此时 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。

过程四：

发生在 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。