

作业1

1. 什么是多道程序设计？多道程序设计与分时系统的区别是什么？

多道程序设计是一种操作系统技术，它允许多个程序同时驻留在内存中，并且操作系统会在一个程序等待某些事件时完成时切换到另一个程序，可以提高系统的资源利用率和吞吐量。

区别：

多道程序设计：适合批处理作业，其核心思想为内存中可以同时存在多道作业，它们并发或并行运行，通过合理调度，让多道作业交替占用处理机，同时使用不同的资源。但多道程序设计无交互性，用户直到作业结束前，都不能干预作业的执行。

分时技术：适合交互作业，每个用户获得相同的时间片，让多个进程轮流占用处理机，每个进程不管是否结束，在规定的一个时间片内都会被强制停止，更换等待队列中的下一个进程，如此循环执行。每个用户感觉独占处理机，用户则可以干预作业的执行。

2. 什么原因推动了操作系统从批处理发展到多道程序，进而发展到分时系统？

(1) 推动批处理系统形成和发展的主要动力是“不断提高系统资源利用率”和“提高系统吞吐量”。它们主要表现在:脱机输入/输出技术的应用和作业的自动过渡大大地提高了 I/O 的速度、IO 设备与 CPU 并行工作的程度、减少了主机CPU的空闲时间；多道程序设计技术的应用更进一步提高了CPU、内存和IO设备的利用率和系统的吞吐量。

(2) 推动分时系统形成和发展的主要动力则是“为了更好地满足用户的需要”。主要表现在CPU的分时使用缩短了作业的平均周转时间；人机交互能力的提供使用户能方便地直接控制自己的作业；主机的共享，使多个用户(包括远程用户)能同时使用同一台计算机，独立地、互不干扰地处理自己的作业。

3. 什么是陷阱？与中断的区别是什么？什么是系统调用？

"陷阱" (trap) 是一种由软件或硬件触发的异常情况。它是一种同步事件，通常由当前运行的程序引起，并且需要被操作系统捕获和处理。陷阱可以用于实现系统调用、处理异常、以及执行特权指令等操作。常见的陷阱包括系统调用、除零错误、页面错误等。

与陷阱相比，中断是由外部设备或其他并发事件引起的异步事件。中断可能在任何时间发生，并且可以打断当前正在执行的程序。操作系统需要能够识别、处理各种类型的中断，以确保系统的稳定运行。中断可以是来自硬件设备的输入/输出请求、时钟信号、错误条件等。

系统调用是用户程序请求操作系统提供服务的一种机制。用户程序通过系统调用访问操作系统提供的特权功能，如文件操作、内存管理、进程控制等。系统调用通常通过软中断（软件陷阱）的方式实现，用户程序通过在程序中插入特殊的系统调用指令来请求操作系统执行相应的操作。操作系统收到系统调用请求后，会执行相应的内核代码，并返回结果给用户程序。系统调用提供了用户程序与操作系统之间的接口，使得用户程序能够利用操作系统的功能来完成各种任务。

4. 判断：可移植的操作系统可以从一个系统架构移植到另外一个系统架构而无需修改。

判断：正确。

(1) 请解释为什么构建完全可移植的OS是不可能的？

每一个系统体系结构都有它自己可以执行的一套指令。因此，奔腾不能执行SPARC程序或者SPARC无法执行奔腾程序。另外，不同的架构使用不同的总线架构（如VME总线，ISA，PCI，MCA，SBU，...）以及CPU的字长（通常是32或64位）。由于硬件上的这些差异，建立一个完全可移植的操作系统是可行的。

(2) 如果需要你设计一个高度可移植的OS，那么请描述你需要设计的两个层次？

一个高度可移植的操作系统将包括两个高级层：一个机器相关层和一个机器独立层。机器相关层屏蔽硬件的细节，必须为每一个架构单独实现，该层提供了一个统一的接口。机器独立层只需要实现一次。为了实现高度可移植，机器相关层应尽可能小。

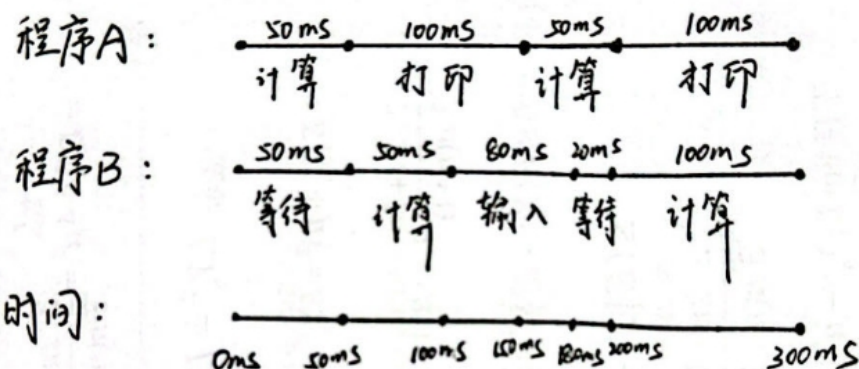
5. 在设计操作系统时，一些设计指标是相互矛盾的，例如资源利用率、吞吐量、处理时间、健壮性等。请给出一对相互矛盾的设计实例。

公平性和实时性：公平性要求每个进程都以公平的方式分配其资源，没有任何进程获得超过公平份额。另一方面，实时性需要根据不同进程必须完成执行的时间来分配资源。实时进程可能会获得不成比例的资源份额。因此，公平性和实时性是相矛盾的。

6. 一个计算机系统有输入机一台、打印机两台，现有二道程序同时投入运行，且程序A先开始运行，程序B后运行。程序A的运行轨迹为：计算 50ms，打印信息 100ms，再计算50ms，打印信息 100ms，结束。程序B运行的轨迹为：计算 50ms，输入数据 80ms，再计算 100ms，结束。要求：

(1) 用图画出这二道程序并发执行时的工作情况。

工作情况如下：



(2) 说明在二道程序运行时，CPU有无空闲等待？若有，在哪段时间内等待？为什么会空闲等待？

CPU有空闲等待，它发生在 100 ms 到 150 ms 时间段内，此时间段内程序A与程序B都在进行I/O操作

(3) 程序A、B运行时有无等待现象？在什么时候会发生等待现象？

程序A无等待现象，程序B在0 ms 到 50 ms时间段与180 ms 到 200 ms时间段内有等待现象。