**第一张作业——补充题**

班级：   07812201     学号：  1820221053      姓名：   曾泇睷

1. 在一个计算机系统中，有一台输入设备和一台打印机。现有两道程序投入运行，并且程序A先于程序B开始运行。程序A的运行轨迹为：计算50ms，打印100ms，计算50ms，打印100ms；程序B的运行轨迹为：计算50ms，输入80ms，计算100ms。试说明：
2. 两道程序运行时，CPU有无空闲等待？若有，请给出其等待时间段，并说明原因。

答：

100-150ms时间段为CPU空闲等待，因为程序A计算50ms后进入100ms的打印时间（CPU不参与），之后程序B调用CPU进行计算花费50ms后进入80ms的输入时间（CPU不参与），因此CPU在100ms开始进入空闲时间，随后程序A打印结束后再次调用CPU进行计算，因此CPU在150ms结束空闲时间。

1. 程序A和B有无等待CPU的情况？若有，请给出等待时间段，并说明原因。

答：

程序B有等待CPU的情况，时间段为180-200ms间，CPU在150ms-200ms时间段内正在执行程序A的计算，而程序B在180ms的时间线上已经完成输入，因此180-200ms时间段内程序B在等待CPU可被调用。

(c) 若采用不可剥夺调度策略，不考虑调度和切换时间，则完成两个作业需要的时间最少是多少。请说明原因。

答：

程序A无等待CPU的情况，因此程序A在200ms后便无使用CPU进入100ms的打印时间，而程序B在200ms调用CPU进行计算，花费100ms，最终两个程序在同一时间完成，亦300ms完成两个作业。

1. 微内核与外核的主要区别是什么？它们分别有哪些优势和劣势？微内核的性能一定差吗？瓶颈在哪里？

答：

微内核：将操作系统的核心功能最小化，仅保留进程管理、存储管理、I/O管理等最基本的功能，其他服务如文件系统、网络协议等则作为独立的用户态进程运行。

外核：通常不提供硬件抽象或资源管理，专注于应用的管理，负责将应用与底层资源进行绑定，大多数功能都直接集成在内核中

微内核的优势为策略与机制分离、服务隔离及安全性强，而劣势为性能较低及开发复杂度高。

外核的优势为性能高及结构简单，劣势为低容错性及定制化和维护困难。

微内核的性能并不一定差，主要瓶颈在于频繁的用户态与内核态切换，尤其是在进程间通信（IPC）时。由于许多系统服务都在用户态中运行，服务之间的通信需要多次在用户态和内核态之间切换，这带来了较大的性能开销。如果这种切换能够优化，例如减少通信频率或加速IPC机制，微内核的性能问题可以得到一定程度的缓解。