

## 作业（1）答案

### 1.思考题

（1）什么是操作系统？操作系统在计算机系统中的作用是什么？

答：是管理系统资源、控制程序执行，改善人机界面、提供各种服务，合理组织计算机工作流程和为用户有效使用计算机提供良好运行环境的最基本的一种系统软件。

（2）什么是批处理操作系统？什么是分时操作系统？什么是实时操作系统？

答：

批处理：用户将一批作业提交给操作系统后就不再干预，由操作系统控制它们自动运行。用户脱机工作、成批处理作业、多道程序运行。

分时操作系统：多个联机用户同时使用一个计算机系统,在各自终端上进行交互式会话，分享处理器时间，采用时间片轮流分配给各个终端。

实时系统(Real-Time System)是指系统能及时(或即时)响应外部事件的请求，在规定的时间内完成对该事件的处理，并控制所有实时任务协调一致地运行。

（3）什么是多道程序设计？多道程序设计有哪些特点？

答：多道程序设计是指允许多个程序同时进入一个计算机系统的主存储器并启动进行计算的方法。从宏观上看，各个程序并行执行；从微观上看，程序是串行执行。

（4）什么是系统调用？可分为哪些类型？

答：内核提供的一系列具备特定功能的服务例程；通过一组称为系统调用的接口呈现给用户。系统调用把应用程序的请求传送至内核，调用相应服务例程完成所需处理，将处理结果返回给应用程序。

系统调用的类型：

- 1) 进程管理
- 2) 文件管理
- 3) 设备管理
- 4) 主存管理
- 5) 信息维护
- 6) 进程通信

（5）什么是操作系统内核？解释单内核操作系统与微内核操作系统的区别及其优缺点。

答：内核(kernel 或者 nucleus)是一组程序模块，包含操作系统中最常用的功能，如进程管理、存储器管理、进程间通信、低级 I/O 功能。通常驻留内存，运行于核心态，具有访问硬件设备和所有主存空间的权限，是仅有的能够执行特权指令

的程序。内核由中断驱动。

单内核操作系统采用模块组合法，主要设计思想是把模块作为操作系统的基本单位，按照功能需要组织模块。主要优点是结构紧密、组合方便，主要缺点是模块独立性差，系统复杂性高。

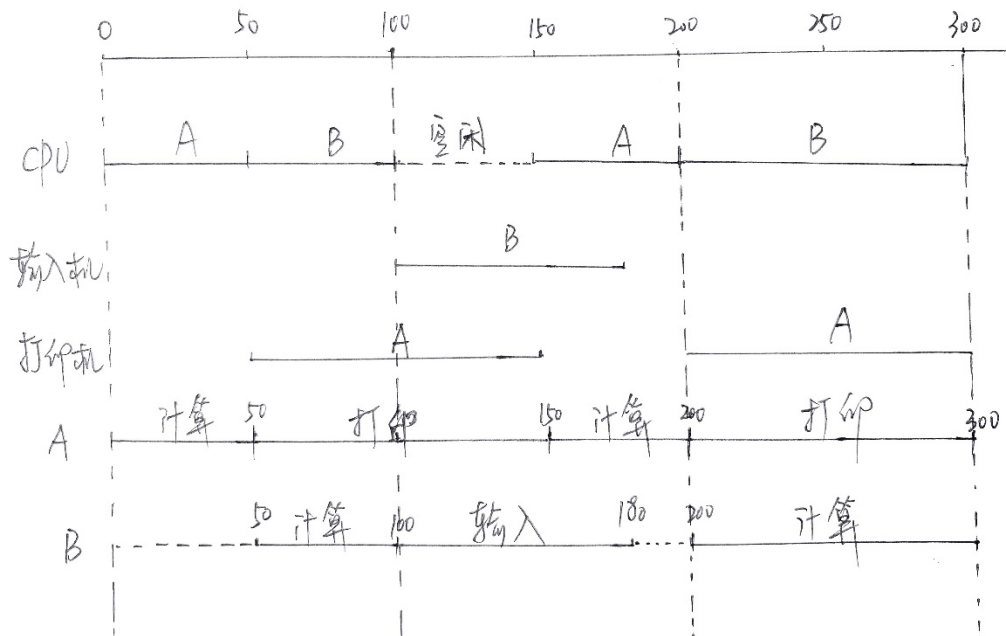
微内核操作系统的内核实现极少任务，主要起信息验证、交换的作用。操作系统的功能放在 C/S 方式活动的进程中，进程运行在用户态，每个进程实现一类服务，称为服务器进程，如文件服务、进程管理服务、存储管理服务、网络通信服务等。

微内核结构操作系统的优点：一致性接口、可扩充性、可移植性、可靠性、支持分布式系统、支持面向对象的操作系统。

微内核的缺点：进程只能通过微内核相互通信

## 2.应用题

(1) 某计算机系统有一台输入机和一台打印机，现有两道程序投入运行，且程序 A 先开始运行，程序 B 后开始运行。程序 A 的运行轨迹为计算 50ms、打印 100ms、再计算 50ms、打印 100ms，结束。程序 B 的运行轨迹为计算 50ms、输入 80ms、再计算 100ms，结束。试说明：①两道程序运行时，CPU 是否空闲等待？若是，在哪段时间内等待？为什么等待？②程序 A、B 是否有等待 CPU 的情况？若有，指出发生等待的时刻。



两道程序运行的轨迹各个设备的调度情况如上图所示。

①两道程序运行时，CPU 有空闲等待。等待时段为 100ms~150ms，此时 A 正在打印，B 正在输入，所以存在 CPU 空闲等待

②程序 A 无等待 CPU，程序 B 有等待 CPU 的情况。0~50ms 和 180ms~200ms。

(2) 若内存中有三个程序 A、B、C，其优先级从高到低依次为 A、B 和 C，其单独运行时的 CPU 和 IO 占用时间如下表所示。

程序	运行情况/ms						
A	I/O <sub>2</sub>	CPU	I/O <sub>1</sub>	CPU	I/O <sub>1</sub>	CPU	I/O <sub>1</sub>
	60	20	30	10	40	20	20
B	I/O <sub>1</sub>	CPU	I/O <sub>2</sub>	CPU	I/O <sub>2</sub>		
	30	40	70	30	30		
C	CPU	I/O <sub>1</sub>	CPU	I/O <sub>2</sub>			
	40	60	30	70			

若三个程序并发执行，调度开销忽略不计，但优先级高的程序可以中断优先级低的程序，优先级与 I/O 设备无关。试画出多道运行的时间关系图，并指出最早与最迟结束的程序是哪个？每道程序执行至结束分别花费多少时间？计算三个程序全部运行结束时的 CPU 利用率。

答：三道程序运行的时间关系图和各个设备的调度情况如下图所示。

1、最早结束的是 B，最迟结束的是 C

2、A、B、C 三道程序执行至结束分别花费的时间为：250ms，220ms，310ms

3、CPU 利用率为：190ms/310ms=61.3%

