



基础提高练习题

北街学长倾力之作

作者：北街

时间：2022/12/31

版本：1.0



目录

第一章 课堂练习题	1
1.1 操作系统概述	1
1.1.1 单项选择题	1
1.1.2 填空题	9
1.1.3 简答题	10
1.1.4 综合应用题	11

第一章 课堂练习题

1.1 操作系统概述

1.1.1 单项选择题

1. (名校考研真题, 单项选择题, 2 分) 对于一台 PC 而言, 下列各项中 () 对系统必不可少。

- A. OS
- B. BIOS
- C. C 语言编辑器
- D. 杀毒软件

答案: A

解析: 操作系统 (OS) 是计算机系统中必不可少的核心软件, 用于管理硬件资源和提供用户与硬件交互的接口。

- A. 正确: OS 是计算机运行的基础, 没有操作系统, 计算机无法正常工作。
- B. 错误: BIOS 是计算机启动时加载操作系统的必要组件, 但不是系统运行的核心部分。
- C. 错误: C 语言编辑器是开发工具, 不是计算机系统运行的必需部分。
- D. 错误: 杀毒软件是保护系统安全的工具, 但不是系统运行的必要条件。

2. (名校考研真题, 单项选择题, 2 分) 从用户的角度看, OS 是 ()。

- A. 用户与计算机硬件系统之间的接口
- B. 控制和管理计算机系统资源的软件
- C. 合理组织计算机工作流程的软件
- D. 一个大型的工具软件

答案: A

解析: 从用户的角度看, 操作系统是用户与计算机硬件之间的接口, 负责屏蔽硬件的复杂性, 为用户提供友好的操作环境。

- A. 正确: 操作系统是用户与硬件之间的接口, 用户通过操作系统间接使用硬件资源。
- B. 错误: 虽然操作系统确实管理系统资源, 但这是从系统设计者的角度, 而非用户的角度。
- C. 错误: 合理组织工作流程是操作系统的功能之一, 但不是用户视角的核心定义。
- D. 错误: 操作系统不是工具软件, 而是系统软件。

3. (全国统考真题, 单项选择题, 2 分) 计算机开机后, OS 最终被加载到 ()。

- A. BIOS
- B. ROM
- C. EPROM
- D. RAM

答案: D

解析: 操作系统在计算机开机后会被加载到内存 (RAM) 中运行, 以便提供对硬件资源的管理和客户服务。

- A. 错误: BIOS 是启动时加载操作系统的固件, 不是操作系统运行的地方。
- B. 错误: ROM 是只读存储器, 用于存储固件, 而非操作系统的运行位置。
- C. 错误: EPROM 是可擦写的只读存储器, 与操作系统的运行无关。
- D. 正确: 操作系统被加载到 RAM 中运行, 因为 RAM 是可读写的高速存储器, 适合操作系统的动态运行需求。

4. (名校考研真题, 单项选择题, 2 分) 配置了 OS 的计算机是一台比原来的物理计算机功能更加强大的计算机, 这样的计算机只是一台逻辑上的计算机, 称为 () 计算机。

A. 虚拟
B. 物理
C. 并行
D. 共享

答案: A

解析: 配置了操作系统的计算机通过虚拟化技术, 可以模拟出比物理计算机功能更强大的逻辑计算机, 这种计算机称为虚拟计算机。

- A. 正确: 虚拟计算机是通过操作系统虚拟化实现的逻辑计算机。
- B. 错误: 物理计算机是硬件设备, 不涉及虚拟化。
- C. 错误: 并行计算机是指支持并行处理的计算机, 与虚拟化无关。
- D. 错误: 共享计算机不是一个标准术语, 与题意不符。

5. (全国统考真题, 单项选择题, 2 分) 与单道程序系统相比, 多道程序系统的优点是 ()。

A. 仅 I、III
B. 仅 I、IV
C. 仅 II、III
D. 仅 I、II、IV

答案: D

解析: 多道程序系统的优点包括:

- I. 提高 CPU 利用率: 通过多道程序技术, CPU 可以在一个程序等待 I/O 时执行另一个程序。
- II. 提高系统吞吐量: 多道程序系统可以同时处理多个程序, 提高整体效率。
- IV. 提高资源利用率: 通过多道程序技术, 内存、I/O 设备等资源可以被多个程序共享。
- A. 错误: 缺少 II 和 IV。
- B. 错误: 缺少 II 和 III。
- C. 错误: 缺少 I 和 IV。
- D. 正确: 包含 I、II 和 IV。

6. (名校考研真题, 单项选择题, 2 分) 引入多道程序技术的前提条件之一是系统具有 ()。

A. 分时功能
B. 中断功能
C. 多 CPU 技术
D. SPOOLing 技术

答案: B

解析: 多道程序技术需要中断功能来实现程序之间的切换和资源的有效管理。

- A. 错误: 分时功能是分时系统的特点, 与多道程序技术无直接关系。
- B. 正确: 中断功能是多道程序技术的前提条件, 用于实现程序切换。
- C. 错误: 多道程序技术不要求多 CPU 技术, 单 CPU 也可以实现。
- D. 错误: SPOOLing 技术是用于提高 I/O 效率的, 与多道程序技术无直接关系。

7. (名校考研真题, 单项选择题, 2 分) 下列对 OS 的叙述中, 正确的是 ()。

A. OS 都在内核态运行
B. 分时系统中常用的原则是使时间片越小越好

- C. 批处理系统的主要缺点是缺少交互性
- D. DOS 是一个单用户多任务的 OS

答案：C

解析：对操作系统的正确描述如下：

- A. 错误：OS 并非都在内核态运行，部分功能可以在用户态运行。
- B. 错误：时间片过小会导致频繁切换，增加系统开销。
- C. 正确：批处理系统的主要缺点是缺少交互性。
- D. 错误：DOS 是单用户单任务的操作系统，而非多任务系统。

8. (名校考研真题，单项选择题，2 分) OS 的基本类型主要有 ()。

- A. 批处理系统、分时系统和多任务系统
- B. 批处理系统、分时系统和实时系统
- C. 单用户系统、多用户系统和批处理系统
- D. 实时系统、分时系统和多用户系统

答案：B

解析：操作系统的基本类型包括批处理系统、分时系统和实时系统。

- A. 错误：多任务系统不是基本类型，而是操作系统的一种特性。
- B. 正确：批处理系统、分时系统和实时系统是操作系统的三种基本类型。
- C. 错误：单用户系统和多用户系统是操作系统的使用模式，不是基本类型。
- D. 错误：多用户系统不是基本类型，而是操作系统的一种特性。

9. (全国统考真题，单项选择题，2 分) 下列关于批处理系统的叙述中，正确的是 ()。

- A. 仅 II、III
- B. 仅 I
- C. 仅 I、II
- D. 仅 I、III

答案：D

解析：批处理系统的特点包括：

- I. 提高系统资源利用率：批处理系统通过将多个作业集中处理，减少了资源空闲时间。
- III. 提高系统吞吐量：批处理系统可以同时处理多个作业，从而提高系统的整体效率。
- II. 错误：批处理系统的主要缺点是缺乏交互性，而非提高交互性。
- A. 错误：缺少 I。
- B. 错误：缺少 III。
- C. 错误：缺少 III。
- D. 正确：包含 I 和 III。

10. (名校考研真题，单项选择题，2 分) () 系统允许一台主机上同时连接多台终端，多个用户可以通过各自的终端同时交互地使用计算机。

- A. 网络
- B. 分布式
- C. 分时
- D. 实时

答案：C

解析：分时系统的特点是允许多个用户通过终端同时与主机交互。

- A. 错误：网络系统是通过网络连接多台计算机，而非通过终端交互。

- B. 错误：分布式系统是多个计算机协同工作，而非单主机多终端。
- C. 正确：分时系统支持多用户通过终端交互使用计算机。
- D. 错误：实时系统强调实时性，而非多用户交互。

11. (名校考研真题，单项选择题，2分) 分时系统的主要目的是()。

- A. 充分利用 IO 设备
- B. 比较快速地响应用户
- C. 提高系统吞吐量
- D. 充分利用内存

答案：B

解析：分时系统的主要目标是快速响应用户请求，提供交互性。

- A. 错误：充分利用 I/O 设备是批处理系统的目标之一。
- B. 正确：分时系统的核心目标是快速响应用户请求。
- C. 错误：提高系统吞吐量是批处理系统的目标之一。
- D. 错误：充分利用内存是多道程序系统的目标之一。

12. (名校考研真题，单项选择题，2分) 下列()等的实现最好采用实时系统平台。

- A. 航空订票系统、机床控制系统
- B. 办公自动化系统、机床控制系统、AutoCAD
- C. 机床控制系统、工资管理系统
- D. 航空订票系统、机床控制系统、股票交易系统

答案：D

解析：实时系统适用于对时间要求严格的场景，例如航空订票系统、机床控制系统和股票交易系统。

- A. 错误：缺少股票交易系统。
- B. 错误：办公自动化系统和 AutoCAD 对实时性要求不高。
- C. 错误：工资管理系统对实时性要求不高。
- D. 正确：航空订票系统、机床控制系统和股票交易系统都需要实时响应。

13. (全国统考真题，单项选择题，2分) 下列关于多任务 OS 的叙述中，正确的是()。· 具有并发和并行的特点

- 需要实现对共享资源的保护
- 需要运行在多 CPU 的硬件平台上

- A. 仅 I
- B. 仅 II
- C. 仅 I、II
- D. I、II、III

答案：C

解析：多任务操作系统的特点包括：

- I. 支持多个任务同时运行（并发），并在多核系统中支持并行运行。
- II. 需要通过同步机制（如信号量、互斥锁等）保护共享资源，防止资源竞争和数据不一致问题。
- III. 错误：多任务操作系统可以运行在单 CPU 平台上，通过时间片轮转实现任务切换，因此不需要多 CPU 硬件平台。
- A. 错误：缺少 II。
- B. 错误：缺少 I。
- C. 正确：包含 I 和 II。

- D. 错误：III 不正确。

14. (名校考研真题，单项选择题，2 分) 并发性是指若干事件在 () 发生。

- A. 同一时刻
- B. 不同时刻
- C. 同一时间间隔内
- D. 不同时间间隔内

答案：C

解析：并发性是指多个事件在同一时间间隔内发生，但不一定在同一时刻发生。

- A. 错误：同一时刻是并行的定义，而非并发。
- B. 错误：不同时刻不能体现并发性。
- C. 正确：并发性强调多个事件在同一时间间隔内发生。
- D. 错误：不同时间间隔内的事件不属于并发。

15. (全国统考真题，单项选择题，2 分) 单处理机系统中，可并行的是 ()。

- A. 进程与进程
- B. 处理机与设备
- C. 处理机与通道
- D. 设备与设备

答案：D

解析：在单处理机系统中，处理机与设备、设备与设备可以并行工作，因为它们不依赖于同一个处理器。

- A. 错误：进程与进程在单处理机系统中是通过时间分片实现的，并非真正的并行。
- B. 错误：处理机与设备可以并行，但不全面。
- C. 错误：处理机与通道的并行性不适用于单处理机系统。
- D. 正确：设备与设备可以独立并行工作。

16. (全国统考真题，单项选择题，2 分) 中断处理和子程序调用都需要压栈以保护现场，中断处理一定会保存而子程序调用不需要保存其内容的是 ()。

- A. 程序计数器
- B. 程序状态字寄存器
- C. 通用数据寄存器
- D. 通用地址寄存器

答案：B

解析：中断处理需要保存程序状态字寄存器的内容，以便在中断处理完成后恢复现场，而子程序调用不需要保存此内容。

- A. 错误：程序计数器在中断和子程序调用中都需要保存。
- B. 正确：程序状态字寄存器是中断处理特有的保存内容。
- C. 错误：通用数据寄存器在中断和子程序调用中都可能需要保存。
- D. 错误：通用地址寄存器在中断和子程序调用中都可能需要保存。

17. (全国统考真题，单项选择题，2 分) 内部异常 (内中断) 可分为故障 (fault)、陷阱 (trap) 和终止 (abort) 3 类。下列有关内部异常的叙述中，错误的是 ()。

- A. 内部异常的产生与当前执行的指令相关
- B. 内部异常的检测由 CPU 的内部逻辑实现
- C. 内部异常的响应发生在指令执行过程中

D. 内部异常处理后系统会返回到发生异常的指令继续执行

答案：D

解析：内部异常的特点如下：

- A. 正确：内部异常的产生与当前执行的指令相关，例如非法指令或除零错误。
- B. 正确：内部异常的检测由 CPU 的内部逻辑实现，例如通过硬件电路检测。
- C. 正确：内部异常的响应发生在指令执行过程中，通常需要立即处理。
- D. 错误：在某些情况下（如除数为零或特权指令异常），系统可能跳过异常指令，而不是返回继续执行。

18. (全国统考真题，单项选择题，2 分) 异常是指令执行过程中在处理器内部发生的特殊事件，中断是来自处理机外部的请求事件。下列关于中断和异常的叙述中，错误的是（）。

- A. “访问内存时缺页”属于中断
- B. “整数除以零”属于异常
- C. “DMA 传送结束”属于中断
- D. “存储保护错”属于异常

答案：A

解析：“访问内存时缺页”属于异常，而非中断。

- A. 错误：缺页属于异常，因为它是由指令执行引发的。
- B. 正确：整数除以零是典型的异常。
- C. 正确：DMA 传送结束是外部中断。
- D. 正确：存储保护错是异常。

19. (全国统考真题，单项选择题，2 分) 处理外部中断时，应该由 OS 保存的是（）。

- A. 程序计数器的内容
- B. 通用寄存器的内容
- C. 快表中的内容
- D. Cache 中的内容

答案：B

解析：在处理外部中断的过程中：

- 程序计数器的内容由中断隐指令自动保存，无需 OS 保存。
- 通用寄存器的内容需要由 OS 保存，以便在中断处理完成后恢复现场。
- 快表和 Cache 的内容与中断处理无关，无需特别保存。
- A. 错误：程序计数器的内容由硬件自动保存。
- B. 正确：通用寄存器的内容需要由 OS 保存。
- C. 错误：快表的内容与中断处理无关。
- D. 错误：Cache 的内容不会因中断而丢失，无需保存。

20. (全国统考真题，单项选择题，2 分) 本地用户通过键盘登录系统时，首先获得键盘输入信息的程序是（）。

- A. 命令解释程序
- B. 中断处理程序
- C. 系统调用服务程序
- D. 用户登录程序

答案：B

解析：键盘输入信息首先由中断处理程序接收并处理，之后再传递给其他程序。

- A. 错误：命令解释程序负责解析用户输入的命令，但不直接处理键盘输入。
- B. 正确：中断处理程序负责处理键盘中断，接收输入信息。

- C. 错误：系统调用服务程序是用户态与内核态交互的接口，与键盘输入无直接关系。
- D. 错误：用户登录程序负责验证用户身份，但不直接处理键盘输入。

21. (全国统考真题，单项选择题，2 分) 定时器产生时钟中断后，由时钟中断处理程序更新的部分内容是 ()。
- A. 仅内核中时钟变量的值
 - B. 仅当前进程在时间片内的剩余执行时间
 - C. 仅内核中时钟变量的值和当前进程占用 CPU 的时间
 - D. 内核中时钟变量的值、当前进程在时间片内的剩余执行时间和当前进程占用 CPU 的时间

答案：D

解析：时钟中断处理程序需要更新以下内容：

- 内核中时钟变量的值，用于记录系统时间。
- 当前进程在时间片内的剩余执行时间，用于时间片轮转调度。
- 当前进程占用 CPU 的时间，用于统计和调度分析。
- A. 错误：仅更新时钟变量的值不完整。
- B. 错误：仅更新时间片内的剩余时间不完整。
- C. 错误：缺少时间片内的剩余执行时间的更新。
- D. 正确：包含所有需要更新的内容。

22. (全国统考真题，单项选择题，2 分) 下列选项中，会导致用户进程从用户态切换到内核态的操作是 ()。
- . 整数除以零
 - . `sin()` 函数调用
 - . `read` 系统调用

- A. 仅 、
- B. 仅 、
- C. 仅 、
- D. 、 、

答案：B

解析：以下操作会导致用户态切换到内核态：

- . 整数除以零：属于异常处理，需要进入内核态。
- . `sin()` 函数调用：在用户态执行，不会切换到内核态。
- . `read` 系统调用：显式系统调用会切换到内核态。
- A. 错误：`sin()` 函数调用不会切换到内核态。
- B. 正确：包含 和 。
- C. 错误：遗漏 。
- D. 错误：`sin()` 函数调用不会切换到内核态。

23. (名校考研真题，单项选择题，2 分) OS 中有一组特殊的程序，它们不能被系统中断。在 OS 中它们称为 ()。
- A. 初始化程序
 - B. 原语
 - C. 子程序
 - D. 控制模块

答案：B

解析：原语是操作系统中不可分割的基本操作，执行过程中不能被中断。

- A. 错误：初始化程序是系统启动时运行的程序，与中断无关。

- B. 正确：原语是不可中断的操作。
- C. 错误：子程序是普通的程序模块，可以被中断。
- D. 错误：控制模块是系统的逻辑组件，不一定不可中断。

24. (全国统考真题，单项选择题，2分) 下列选项中，OS 提供给应用程序的接口是 ()。

- A. 系统调用
- B. 中断
- C. 库函数
- D. 原语

答案：A

解析：系统调用是操作系统提供给应用程序的接口，用于访问内核功能。

- A. 正确：系统调用是应用程序与操作系统交互的接口。
- B. 错误：中断是硬件或软件事件，不是应用程序的接口。
- C. 错误：库函数是用户态的工具，不直接访问内核。
- D. 错误：原语是操作系统内部的基本操作，不是应用程序的接口。

25. (全国统考真题，单项选择题，2分) 若一个用户进程通过 `read` 系统调用读取一个磁盘文件中的数据，则下列关于此过程的叙述中，正确的是 ()。 . 若该文件的数据不在内存中，则该进程进入睡眠等待状态

- . 请求 `read` 系统调用会导致 CPU 从用户态切换到内核态
- . `read` 系统调用的参数应包含文件名称

- A. 仅 、
- B. 仅 、
- C. 仅 、
- D. 、 、

答案：A

解析：以下是关于 `read` 系统调用的正确描述：

- . 若文件数据不在内存中，进程会进入睡眠等待状态，直到数据被加载到内存。
- . `read` 系统调用会触发系统调用机制，导致 CPU 从用户态切换到内核态。
- . 错误：`read` 系统调用的参数通常包含文件描述符，而非文件名称，文件名称在打开文件时已被转换为文件描述符。
- A. 正确：包含 和 。
- B. 错误：遗漏 。
- C. 错误：遗漏 。
- D. 错误： 不正确。

26. (全国统考真题，单项选择题，2分) 执行系统调用的过程包括如下主要操作：① 返回用户态；② 执行陷入 (`trap`) 指令；③ 传递系统调用参数；④ 执行相应的服务程序。正确的执行顺序是 ()。

- A. ①②③④
- B. ②③④①
- C. ③④①②
- D. ③②④①

答案：D

解析：系统调用的执行过程包括以下步骤：

- ③ 传递系统调用参数：用户程序通过寄存器或内存传递参数给内核。

- ② 执行陷入 (trap) 指令：用户程序通过 trap 指令进入内核态。
- ④ 执行相应的服务程序：内核根据系统调用号执行对应的服务程序。
- ① 返回用户态：服务程序执行完成后，返回用户态继续执行用户程序。
- A. 错误：顺序不正确，trap 指令应在参数传递之后。
- B. 错误：返回用户态应在最后一步。
- C. 错误：trap 指令不可能在最后一步。
- D. 正确：顺序为 ③②④①，符合系统调用的执行流程。

27. (全国统考真题，单项选择题，2 分) 下列关于系统调用的叙述中，正确的是 ()。 . 在执行系统调用服务程序的过程中，CPU 处于内核态
- . OS 通过提供系统调用来避免用户程序直接访问外设
 - . 不同的 OS 为应用程序提供了统一的系统调用接口
 - . 系统调用是 OS 内核为应用程序提供服务的接口

- A. 仅 、
- B. 仅 、
- C. 仅 、 、
- D. 仅

答案：A

解析：以下是关于系统调用的正确描述：

- . 正确：执行系统调用服务程序时，CPU 处于内核态。
- . 正确：用户程序通过系统调用使用 OS 的设备管理服务，避免直接访问外设。
- . 错误：不同 OS 的系统调用接口可能不同，因底层逻辑和实现方式不同。
- . 正确：系统调用是 OS 内核为应用程序提供服务的接口。
- A. 正确：包含 和 。
- B. 错误：包含错误的 。
- C. 错误：包含错误的 。
- D. 错误：遗漏 。

1.1.2 填空题

1. (名校考研真题，填空题，2 分) OS 是计算机系统中的一个 ()，它负责管理和控制计算机系统中的 ()。

答案：系统软件；硬件资源

解析：操作系统是计算机系统中的核心系统软件，负责管理和控制计算机的硬件资源（如 CPU、内存、I/O 设备等）以及为用户和应用程序提供服务。

2. (名校考研真题，填空题，2 分) 现代 OS 的基本特性是并发性、()、() 和异步性。

答案：共享性；虚拟性

解析：现代操作系统的基本特性包括：

- 并发性：多个任务可以同时进行。
- 共享性：多个任务可以共享系统资源。
- 虚拟性：通过虚拟化技术为用户提供逻辑上的资源。
- 异步性：任务的执行是不可预测的，按一定的调度策略进行。

3. (全国统考真题, 填空题, 2 分) 某设备中断请求的响应时间和处理时间为 100ns, 每 400ns 发出一次中断请求, 中断响应所允许的最长时延为 0ns, 则在该设备持续工作的过程中, CPU 用于该设备的 I/O 时间占整个 CPU 时间的百分比至少是 ()。

答案: 25%

解析: 每 400ns 发出一次中断请求, 其中 100ns 用于中断响应和处理, 因此 CPU 用于该设备的 I/O 时间占比为:

$$\frac{100}{400} \times 100\% = 25\%$$

4. (名校考研真题, 填空题, 2 分) 系统执行原语操作时, 要 () (允许/禁止) 中断。

答案: 禁止

解析: 原语操作是不可分割的基本操作, 为了保证操作的完整性和一致性, 在执行原语操作时需要禁止中断, 防止其他任务打断当前操作。

5. (全国统考真题, 填空题, 2 分) UNIX 系统是一个 ()。

答案: 多用户多任务操作系统

解析: UNIX 系统是一个典型的多用户多任务操作系统, 支持多个用户同时登录并运行多个任务, 具有良好的稳定性和安全性。

6. (名校考研真题, 填空题, 2 分) () 是指 OS 仅将应用必需的所有核心功能放入内核, 其他功能都放在内核之外, 由处在用户态运行的服务进程实现。

答案: 微内核

解析: 微内核操作系统的设计思想是将操作系统的核心功能 (如进程管理、内存管理等) 放入内核, 其他功能 (如文件系统、设备驱动等) 由用户态的服务进程实现, 从而提高系统的可扩展性和可靠性。

1.1.3 简答题

1. (名校考研真题, 简答题, 10 分) 方便性和有效性是设计 OS 的两个主要目标, 以两种 OS 的技术为例, 分别说明它们是如何实现这两个目标 (一个是实现方便性的例子, 一个是实现有效性的例子)。

答案:

- 方便性: 图形用户界面 (GUI) 是操作系统实现方便性的一个例子。通过提供直观的图形化界面, 用户可以方便地与计算机交互, 而无需记忆复杂的命令。

- 有效性: 多道程序设计是操作系统实现有效性的一个例子。通过允许多个程序同时驻留在内存中并交替运行, 操作系统可以提高 CPU 和其他资源的利用率。

2. (名校考研真题, 简答题, 10 分) 在分时系统中, 为使多个进程能够及时与系统交互, 最关键的问题是在短时间内使所有就绪进程都能运行。当就绪进程数为 100 时, 为保证响应时间不超过 2s, 此时的时间片最大是多少?

答案:

- 响应时间是指从进程进入就绪队列到第一次获得 CPU 运行的时间。

- 若有 100 个就绪进程, 时间片最大为:

$$\text{时间片} = \frac{\text{响应时间}}{\text{就绪进程数}} = \frac{2s}{100} = 20ms$$

- 因此，时间片最大为 20ms。

3. (全国统考真题，简答题，10 分) 某单 CPU 系统中有输入设备和输出设备各 1 台，现有 3 个并发执行的作业，每个作业的输入、计算和输出时间分别为 2ms、3ms 和 4ms，且都按输入、计算和输出的顺序执行，则执行完这 3 个作业需要的时间最少是多少？

答案：

- 每个作业的执行顺序为：输入（2ms）→ 计算（3ms）→ 输出（4ms）。
- 通过流水线方式执行作业：- 第一个作业完成需要 $2 + 3 + 4 = 9ms$ 。
- 第二个作业可以在第一个作业的计算阶段开始输入，第三个作业可以在第二个作业的计算阶段开始输入。
- 总时间为 $9 + 2 + 2 = 13ms$ 。
- 最少需要 13ms 完成所有作业。

4. (名校考研真题，简答题，10 分) 处理机为什么要区分内核态和用户态？在什么情况下进行两种状态的转换？

答案：

- **区分原因：**内核态和用户态的划分是为了保护系统资源和数据的安全性，防止用户程序直接操作硬件或破坏系统的稳定性。
- **状态转换：**
 - 从用户态到内核态：发生系统调用、中断或异常时，处理器从用户态切换到内核态。
 - 从内核态到用户态：系统调用或中断处理完成后，处理器返回用户态继续执行用户程序。

5. (名校考研真题，简答题，10 分) 叙述系统调用的概念和 OS 提供系统调用的原因。

答案：

- **系统调用的概念：**系统调用是操作系统提供给用户程序访问内核功能的接口，用户程序通过系统调用可以请求操作系统完成特定的服务（如文件操作、进程管理等）。
- **OS 提供系统调用的原因：**
 - 提供对硬件资源的安全访问，避免用户程序直接操作硬件。
 - 简化用户程序的开发，屏蔽底层硬件的复杂性。
 - 提供统一的接口，方便用户程序与操作系统交互。

1.1.4 综合应用题

1. (名校考研真题，综合应用题，8 分) 现有 A、B 两个程序，程序 A 按顺序使用 CPU 10s，使用设备甲 5s，使用 CPU 5s，使用设备乙 5s，最后使用 CPU 10s。程序 B 按顺序使用设备甲 10s，使用 CPU 10s，使用设备乙 5s，使用 CPU 5s，使用设备乙 10s，试问：

- (a). 在顺序执行程序 A 和程序 B 的情况下，CPU 的利用率是多少？

答案：

- 程序 A 的总执行时间为 $10 + 5 + 5 + 5 + 10 = 35s$ 。
- 程序 B 的总执行时间为 $10 + 10 + 5 + 5 + 10 = 40s$ 。
- 顺序执行时，总时间为 $35 + 40 = 75s$ 。
- CPU 的总使用时间为 $10 + 5 + 10 + 10 = 35s$ 。
- CPU 利用率为：

$$\frac{\text{CPU 使用时间}}{\text{总时间}} \times 100\% = \frac{35}{75} \times 100\% = 46.67\%$$

- (b). 在多道程序环境下，CPU 的利用率是多少？请画出 A、B 程序的执行过程。

答案：

- 在多道程序环境下，程序 A 和程序 B 可以交替执行，减少 CPU 的空闲时间。
- 假设程序 A 和程序 B 的执行过程如下：- 程序 A 先使用 CPU 10s，同时程序 B 使用设备甲 10s。

- 程序 B 使用 CPU 10s, 同时程序 A 使用设备甲 5s 和设备乙 5s。
- 程序 A 使用 CPU 5s, 同时程序 B 使用设备乙 5s。
- 程序 A 使用 CPU 10s, 同时程序 B 使用设备乙 10s。
- 总执行时间为 $10 + 10 + 5 + 10 = 35s$ 。
- CPU 的总使用时间为 $10 + 10 + 5 + 10 = 35s$ 。
- CPU 利用率为:

$$\frac{\text{CPU 使用时间}}{\text{总时间}} \times 100\% = \frac{35}{35} \times 100\% = 100\%$$

- (c). 在多道批处理系统中, 是否并发的进程越多, 资源利用率越好? 为什么?

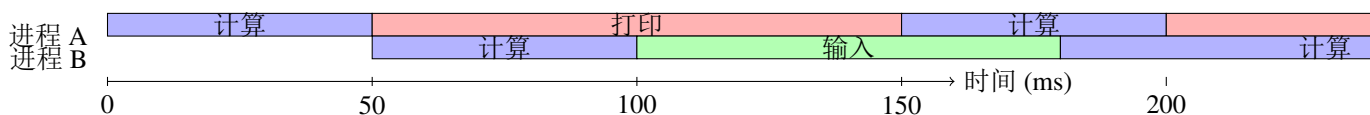
答案:

- 并发的进程越多, 资源利用率不一定越好。
- 原因如下: - 如果进程数过多, 可能导致频繁的上下文切换, 增加系统开销, 反而降低资源利用率。
- 资源利用率的提高取决于进程的 I/O 和 CPU 操作是否能够充分重叠。
- 如果进程的 I/O 和 CPU 操作不能很好地重叠, 即使增加并发进程数, 也无法显著提高资源利用率。
- 因此, 并发进程数应根据系统的资源和任务特性进行合理配置, 以达到最佳的资源利用率。

2. (名校考研真题, 综合应用题, 8 分) 设某计算机系统有一个 CPU、一台输入设备、一台打印机。现有两个进程同时进入就绪状态, 且进程 A 先得到 CPU 运行, 进程 B 后运行。进程 A 的运行情况为: 计算 50ms, 打印信息 100ms, 再计算 50ms, 再打印信息 100ms, 结束。进程 B 的运行情况为: 计算 50ms, 输入数据 80ms, 再计算 100ms, 结束。画出它们的运行图, 并说明:

- (a). 开始运行后, CPU 有无进行空闲等待? 若有, 则请说明其在哪段时间内进行了空闲等待, 并计算 CPU 的利用率。
- (b). 进程 A 运行时有无等待现象? 若有, 在何时发生等待现象?
- (c). 进程 B 运行时有无等待现象? 若有, 在何时发生等待现象?

甘特图:



答案:

- (a). CPU 是否空闲: CPU 在以下时间段内空闲: - 进程 A 打印信息时 (50ms 到 150ms, 200ms 到 300ms)。

- 总空闲时间为 $100 + 100 = 200ms$ 。CPU 利用率为:

$$\frac{\text{CPU 使用时间}}{\text{总时间}} \times 100\% = \frac{300 - 200}{300} \times 100\% = 66.67\%$$

- (b). 进程 A 的等待现象: 进程 A 在打印信息时发生等待, 总等待时间为 $100 + 100 = 200ms$ 。

- (c). 进程 B 的等待现象: 进程 B 在输入数据时发生等待, 总等待时间为 $80ms$ 。