

第 1 篇 操作系统习题解析

第 1 章 引论

一. 单项选择题解析

1. 从用户的观点看，操作系统是_____。

- A. 用户与计算机之间的接口
- B. 控制和管理计算机资源的软件
- C. 合理地组织计算机工作流程的软件
- D. 由若干层次的程序按一定的结构组成的有机体

【解析】从用户观点看，操作系统是用户与计算机之间的接口，即为 A；而从计算机管理的观点看则为 B 和 C。本题答案为 A。

2. 操作系统在计算机系统中位于_____之间。

- A. CPU 和用户
- B. CPU 和内存
- C. 计算机硬件和用户
- D. 计算机硬件和软件

【解析】操作系统是运行在计算机硬件上最基本的系统软件，负责对各种计算机资源的管理，也控制和管理所有的系统软件和应用软件，可以看成是计算机硬件和用户之间的一个接口。本题答案为 C。

3. 下列选项中，不是操作系统关心的主要问题。

- A. 管理计算机裸机
- B. 设计、提供用户程序与计算机硬件系统的界面
- C. 管理计算机系统资源
- D. 高级程序设计语言的编译程序

【解析】操作系统管理计算机系统软、硬件资源，当然包括计算机裸机和计算机的系统资源，同时也提供方便用户使用计算机的接口，当然也包括为用户程序提供与计算机硬件系统的界面。而高级程序设计语言的编译器则是在操作系统的支撑下运行，它并不是操作系统关心的主要问题。因此本题答案为 D。

4. 操作系统的逻辑结构不包含_____。

- A. 混合型结构
- B. 单内核结构
- C. 分层式结构
- D. 微内核结构

【解析】操作系统的逻辑结构包含单内核结构、分层式结构和微内核结构，但不包含混合型结构。故本题答案为 A。

5. 相对于单内核结构，采用微内核结构的操作系统具有许多优点，但_____并不是微内核的优势。

- A. 使系统更高效
- B. 想添加新服务时不必修改内核

C. 使系统更安全

D. 使系统更可靠

【解析】 微内核结构的操作系统更安全可靠，想添加新的功能服务时也不必修改内核，但每次用户程序对服务器进程的调用则首先由内核接收用户的请求（由用户态到核心态），然后再将该请求传送至相应的服务器进程（由核心态到用户态），当服务器进程处理完该请求后，内核还要接收来自服务器进程的应答（由用户态到核心态）并将此应答回送给请求的用户（由核心态到用户态），即需要两次用户态到核心态和核心态到用户态的切换，故效率较低。因此本题答案为A。

6. 操作系统的三种基本类型是 。

A. 批处理系统、分时操作系统及网络操作系统

B. 分时系统、实时操作系统及分布式操作系统

C. 批处理系统、分时操作系统及实时操作系统

D. 网络操作系统、批处理系统及分时操作系统

【解析】 操作系统的三种基本类型是批处理操作系统、分时操作系统和实时操作系统，其他操作系统都是在这三个操作系统的基础上发展起来的。因此本题答案为C。

7. 现代操作系统的基本特征是、资源的共享和操作的异步性。

A. 多道程序设计

B. 中断处理

C. 程序的并发执行

D. 实现分时与实时处理

【解析】 现代操作系统最重要的特征就是并发性，现代操作系统采用多道程序设计的目的就是实现程序的并发执行。因此本题的答案为 C。

8. 批处理操作系统首先要考虑的问题是 。

A. 灵活性和可适应性

B. 交互性和响应时间

C. 周转时间和系统吞吐量

D. 实时性和可靠性

【解析】 批处理操作系统首先要考虑的问题是作业的周转时间和系统的吞吐量，故本题答案为C。

9. _____不是分时操作系统的基本特征。

A. 同时性 B. 独立性 C. 实时性 D. 交互性

【解析】 分时操作系统的主要特征是独立性、同时性（多路性）、交互性和及时性，而实时性不是分时操作系统的特点。故本题的答案为C。

10. 在设计实时操作系统时， 不是重点考虑的问题。

A. 及时响应、快速处理

B. 高安全性

C. 高可靠性

D. 提高系统资源的利用率

【解析】 实时操作系统的主要特征是及时响应和处理、安全可靠，为了保证这两点就要在资源利用率上做出牺牲，所以提高系统资源利用率不是实时操作系统重点考虑的问题。本题答案为D。

11. 操作系统的不确定性是指 。

A. 程序运行结果的不确定性

B. 程序运行次序的不确定性

C. 程序多次运行时间的不确定性 D. A~C

【解析】 操作系统的不确定性是指程序运行次序的不确定性和程序多次运行时间的不确定性，在多道程序设计环境下并发程序执行的结果也可能不确定。因此本题答案为D。

12. 多道程序设计技术是指 。

A. 在实时系统中并发运行多个程序

B. 在分布式系统中同一时刻运行多个程序

C. 在一台 CPU 上同一时刻运行多个程序

D. 在一台 CPU 上并发运行多个程序

【解析】多道程序设计是指在一台处理机内同时允许多个程序装入内存，并且它们之间可以并发执行。本题答案为D。

13. 当 CPU 执行操作系统内核代码时，称处理机处于_____。

A. 自由态

B. 用户态

C. 核心态

D. 就绪态

【解析】CPU 执行用户程序时的状态为用户态，CPU 执行操作系统程序时的状态为核心态。故本题答案为C。

14. 操作系统有效的安全机制不包括_____。

A. 身份鉴别

B. 硬件保护

C. 入侵检测

D. 计算机病毒防治

【解析】实现操作系统安全性的基本技术包括身份鉴别、存取控制、硬件保护、入侵检测和数据加密等，但不包括计算机病毒防治，它属于计算机安全范畴。因此本题答案为D。

15. 中断的概念是指_____。

A. 暂停 CPU 执行

B. 暂停 CPU 对当前运行程序的执行

C. 停止整个系统的运行

D. 使CPU空转

【解析】中断的概念是暂停 CPU 对当前运行程序的执行而转去处理中断的事件。故本题答案为B。

16. 用户程序在用户态下使用系统调用引起的中断属于。

A. 硬件故障中断 B. 程序中断 C. 访管中断 D. 外部中断

【解析】访管中断实现由用户态到核心态（内核态）的转换。本题答案为C。

17. 系统调用是。

A. 用户编写的一个子程序

B. 高级语言中的库程序

C. 操作系统中的一条命令

D. 操作系统向用户程序提供的接口

【解析】系统调用是操作系统为用户提供的程序一级接口。本题答案为 D。

18.当操作系统完成用户请求的系统调用功能后，应使 CPU__ 工作。A.

维持在用户态

B. 从用户态转到核心态

C. 维持在核心态

D. 从核心态转到用户态

【解析】用户程序执行系统调用是通过中断机构来实现的，需要由用户态切换到核心态，当系统调用结束返回后则继续执行用户程序，即 CPU 状态也应由核心态切换到用户态。本题答案为D。

19. 中断系统一般是由相应的 组成的。

A. 硬件

B. 软件 C. 硬件和软件 D. A ~ C 都不是

【解析】中断一般由硬件中断装置和软件中断处理程序组成。本题答案为C。

20. 计算机系统中判断是否有中断事件发生应是在。

A. 进程切换时

B. 执行完一条指令后

C. 执行 P 操作后

D. 由用户态转入核心态时

【解析】在计算机系统中中断可以随时发生，因此必须在每条指令执行之后就判断是否有中断发生。本题答案为B。

21. 在中断发生后，进入中断处理的程序属于。

A. 用户程序

B. 可能是应用程序也可能是操作系统程序

C. 操作系统程序

D. 既不是应用程序也不是操作系统程序

【解析】中断处理程序只能是操作系统程序。故本题答案为C。

22. 中断处理和子程序调用都要压栈以保护现场，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. 数据寄存器
- D. 地址寄存器

【解析】 程序状态字（PSW）寄存器用于记录当前CPU 的状态，控制指令的执行顺序，并且保留和指示与运行程序有关的各种信息，其主要作用是实现程序状态的保护和恢复，中断处理中一定要将 PSW 压栈，而子程序调用则主要保存局部参数信息等，不需要将 PSW 压栈。本题答案为B。

二. 判断题解析

1. 采用多道程序设计的系统中，系统中的程序道数越多则系统的效率越高。
2. 应用软件是加在裸机上的第一层软件。
3. 操作系统特征之一的“不确定性”是指程序运行结果是不确定的。
4. 多道程序设计可以缩短系统中程序的执行时间。
5. 操作系统的所有程序都必须常驻内存。
6. 分层式结构的操作系统必须建立模块之间的通信机制，所以系统效率高。
7. 微内核结构操作系统具有较高的灵活性和扩展性。
8. 操作系统内核不能使用特权指令。
9. 通常将CPU 模式分为内核态（核心态）和用户态，这样做的目的是为了提高运行速度。
10. 从响应的角度看，分时系统与实时系统的要求相似。
11. 使计算机系统能够被方便地使用和高效地工作是操作系统的两个主要设计目标。
12. 操作系统的存储管理就是指对磁盘存储器的管理。
13. 分时操作系统允许两个以上的用户共享一个计算机系统。
14. 实时操作系统只能用于控制系统而不能用于信息管理系统。
15. 当 CPU 处于用户态时，它可以执行所有的指令。
16. 访管指令为非特权指令，在用户态下执行时会将 CPU 转换为核心态。
17. 系统调用与程序级的子程序调用是一致的。
18. 用户程序有时也可以在核心态下运行。
19. 执行系统调用时会产生中断。
20. 系统调用返回时，由核心态变为用户态执行用户程序。
21. 中断的处理是由硬件和软件协同完成的，各中断处理程序是操作系统的重要组成部分，所以对中断的处理是在核心态下进行的。

【解析】

1. 错误。系统的效率并不因系统中程序道数的增多而提高；相反，当系统中程序道数过多时由于用于管理和协调这些程序的时间增加，系统的效率反而会下降。
2. 错误。操作系统是加在裸机上的第一层软件。
3. 错误。除了程序运行结果的不确定之外，还有多道程序环境下多个程序的执行顺序和运行的时间不确定。
4. 错误。程序的执行时间是不可能缩短的，多道程序设计是在一个程序进行输入输出时将CPU 交给另一个程序运行，这样使得在同一段时间内有的程序在输入、有的程序在输出、有程序在CPU 上运行，从而提高了资源利用率和系统的效率，即从效果上缩短了程序的运行时间。

就绪状态，只有申请除 CPU 之外的其他资源未得到满足时才变为阻塞状态，故选项D 错误。综合选项A~D 得本题答案为A。

3. 一个进程是 。

- A. 由CPU 执行的一个程序
- B. 一个独立的程序 + 数据集
- C. PCB 结构、程序和数据组合
- D. 一个独立的程序

【解析】进程的实体由程序段和数据段再加上进程控制块PCB 组成，故本题答案为C。

4. 在单CPU 系统中实现并发技术后， 。

- A. 各进程在某一个时刻并发运行，CPU 与I/O 设备间并行工作
- B. 各进程在一个时间段内并发运行，CPU 与I/O 设备间串行工作
- C. 各进程在一个时间段内并发运行，CPU 与I/O 设备间并行工作
- D. 各进程在某一个时刻并行运行，CPU 与I/O 设备间串行工作

【解析】各进程之间之所以能够在一个时间段内并发执行，正是利用了CPU 与I/O 设备之间并行工作的特点。本题答案为C。

5. 在多道程序环境下，操作系统分配资源以 为基本单位。

- A. 程序
- B. 指令
- C. 进程
- D. 作业

【解析】进程是资源分配的基本单位。本题答案为C。

6. 当一个进程处于正等着_____状态时，称为阻塞状态。

- A. 输入一批数据
- B. 进程调度
- C. 分给它一个时间片
- D. 进入内存

【解析】当一个进程等待输入一批数据时，由于无法继续执行，故放弃 CPU 而变为阻塞状态；一个进程正等着进程调度则必然为就绪状态，因为只有就绪队列中的进程才能参与进程调度，一个在就绪队列中的进程才能等待进程调度程序分配给它一个时间片（为其分配CPU）而投入运行，故其状态必然为就绪状态；一个进程正等着进入内存实际上是进程的创建状态，即系统正在为该进程创建一个 PCB，这时该进程才真正存在。综合选项A~D，本题答案为A。

7. 以下进程状态转变中，转变是不可能发生的。

- A. 运行→就绪
- B. 运行→阻塞
- C. 阻塞→运行
- D. 阻塞→就绪

【解析】当进程调度程序为某就绪态进程分配了CPU，则该进程就由就绪态变为运行态；正在执行的进程因发生某等待事件而无法执行时，就由运行态变为阻塞态；当处于阻塞态进程所等待的事件已经完成时，该进程由阻塞态变为就绪态；正在运行的进程因时间片用完或在抢占式调度中有更高优先级的就绪进程抢占 CPU 时，就由运行态变为就绪态。一个进程不可能由阻塞态直到转变为运行态，其中必须经过就绪态并由进程调度程序选中后方可变为运行态。本题答案为C。

8. 当时，进程从运行状态转变为就绪状态。

- A. 进程被调度程序选中
- B. 时间片到
- C. 等待某一事件
- D. 等待的事件结束

【解析】正在执行的进程因时间片用完而放弃 CPU，此时进程除了 CPU 之外而其他所需资源都满足，即符合就绪状态的特征，故由运行态转为就绪态。本题答案为B。

9. 一个进程的某个基本状态可以从其他两种基本状态转变过来，这个基本状态一定是 。

- A. 运行状态
- B. 阻塞状态
- C. 就绪状态
- D. 完成状态

【解析】一个进程因时间片到或 CPU 被高优先级就绪进程所抢占而由运行状态变为就绪状态，也可以因等待的事件已完成而由阻塞状态变为就绪状态。本题答案为C。

10. 进程状态由就绪态转换为运行态是由 引起的。

- A. 中断事件 B. 进程状态转换 C. 进程调度 D. 为程序创建进程

【解析】一就绪进程被进程调度程序选中而投入运行，即由就绪状态变为运行状态。本题答案为C。

11. 一个进程被唤醒意味着 。

- A. 该进程一定重新占用CPU B. 它的优先级变为最大
C. 其PCB 移至就绪队列的队首 D. 进程变为就绪状态

【解析】唤醒原语的功能是将某一阻塞进程唤醒，即将其由阻塞队列中移出而插入到就绪队列中，但并不一定将其 PCB 移至就绪队列的队首；此时被唤醒的进程其状态由阻塞态变为就绪态。本题答案为D。

12. 下列选项中，降低进程优先级的合理时机是 。

- A. 进程的时间片用完 B. 进程刚完成I/O 而进入就绪队列
C. 进程长期处于就绪队列中 D. 进程从就绪状态转为运行状态

【解析】在进程的多级反馈队列调度算法中，当运行进程的时间片用完后，就降低该进程的优先级并将其放入到降低优先级后的就绪队列中。因此，时间片用完是降低进程优先级的合理时机。本题答案为A。

13. 进程自身决定 。

- A. 从运行状态到阻塞状态 B. 从运行状态到就绪状态
C. 从就绪状态到运行状态 D. 从阻塞状态到就绪状态

【解析】只有从运行状态到阻塞状态的转换是由运行进程自身决定的，即运行进程在执行过程因发生某等待事件而无法继续运行时主动放弃 CPU 而变为阻塞状态。运行进程因时间片到（时钟中断）而不得不放弃 CPU。由运行态变为就绪态，这属于按“规则”办事而并不是运行进程自身的意愿。某进程由就绪态变为运行态是由进程调度程序决定的，即该进程状态的改变不是自身完成的，而是“被动”完成的。某阻塞进程由阻塞态变为就绪态是由当前运行进程帮助其完成的。本题答案为A。

14. 以下可能导致一个进程从运行状态变为就绪状态的事件是 。

- A. 一次I/O 操作的结束 B. 运行进程正在计算
C. 运行进程结束 D. 出现更高优先级进程进入就绪队列

【解析】在抢占式进程调度下，当有更高优先级进程进入就绪队列时就一定会抢占当前运行进程所占用的CPU，这将导致被抢占CPU 的进程由运行态变为就绪态。本题答案为D。

15. 一次I/O 操作的结束有可能导致 。

- A. 一个进程由阻塞变为就绪 B. 几个进程由阻塞变为就绪
C. 一个进程由阻塞变为运行 D. 几个进程由阻塞变为运行

【解析】一次 I/O 操作结束后，该 I/O 资源将分配给该资源请求（阻塞）队列上的队首进程（如果有的话）。因此，本题答案为 A。

16. _____必会引起进程的切换。

- A. 一个进程创建后进入就绪队列 B. 一个进程从运行态变为就绪态
C. 一个进程从阻塞态变为就绪态 D. A ~ C 都不对

【解析】进程调度的原则是在任何时候都不能使CPU 空闲下来。当一个进程由运行态变为就

就绪态或阻塞态时，CPU 就处于空闲状态，此时进程调度程序必须立即调度另一个就绪进程将CPU 分配给它使其投入运行，这就是进程的切换。本题答案为 B。

17. 对进程的管理和控制使用 。

- A. 指令 B. 原语 C. 信号量 D. 信箱

【解析】对进程控制和管理的功能是通过执行各种原语来实现的。本题答案为 B。

18. 进程调度主要负责_____。

- A. 选一个作业进入内存 B. 选一个进程占用 CPU
C. 建立一个新进程 D. 撤销一个进程

【解析】进程调度也称为 CPU 调度，它是指从就绪队列中选中一个进程为其分配 CPU 投入运行。本题答案为B。

19. 进程被创建后即进入_____排队。

- A. 就绪队列 B. 阻塞队列 C. 运行队列 D. A~C 都不对

【解析】进程创建后即进入就绪队列排队，等待被进程调度程序选中投入运行。本题答案为 A。

20. 下面叙述中，不是创建进程所必须的。

- A. 由调度程序为进程分配CPU B. 建立一个 PCB
C. 为进程分配内存 D. 将 PCB 链入就绪队列

【解析】创建一个进程要为其建立一个PCB 并分配必要的内存，然后将其插入到就绪队列中。刚创建的进程处于就绪状态，只有进程调度程序调度到它时才为其分配 CPU，即创建时并不为其分配CPU。本题答案为A。

21. 以下关于父进程和子进程的叙述中，正确的是 。

- A. 父进程创建了子进程，因此父进程运行完了子进程才能运行
B. 父进程和子进程可以并发执行
C. 撤销子进程时应同时撤销父进程
D. 撤销父进程时应同时撤销子进程

【解析】父子进程可以同时并发执行。撤消子进程时无需撤消父进程；撤消父进程时则要依据子进程是否执行完来决定是否撤消子进程。本题答案为B。

22. 操作系统中的三级调度是指_____。

- A. CPU 调度、资源调度和网络调度 B. CPU 调度、设备调度和存储器调度
C. 作业调度、进程调度和资源调度 D. 作业调度、进程调度和中级调度

【解析】操作系统的三级调度是指高级调度、中级调度和低级调度。高级调度是作业调度，低级调度是进程调度，中级调度是交换调度，即将进程中的程序和数据在内、外存之间进行交换。本题答案为D。

23. 当一进程运行时，系统可基于某种原则强行将其撤下并把 CPU 分配给其他进程。这种调度方式是_____。

- A. 非抢占方式 B. 抢占方式 C. 中断方式 D. 查找方式

【解析】在抢占（剥夺）式调度中，系统总是把 CPU 分配给优先级最高的就绪进程使之投入运行。如果在进程运行期间又有另一个优先级更高的就绪进程出现，则进程调度程序立即中断当前运行进程的执行，而将 CPU 分配给这个更高优先级的就绪进程投入运行。本题答案为 B。

24. 在单 CPU 的多进程系统中，进程切换时什么时候占用 CPU 以及占用多长时间取决

于。

- A. 进程相应程序段的长度
- B. 进程总共需要运行时间的多少
- C. 进程自身和进程调度策略
- D. 进程完成什么功能

【解析】 进程切换的时刻和占用多长 CPU 时间取决于进程自身以及进程调度的策略。本题答案为C。

25. 现有 3 个同时到达的作业 J1、J2 和 J3，它们的执行时间分别为 T1、T2 和 T3，且 $T1 < T2 < T3$ 。系统按单道方式运行且采用短作业优先算法，则平均周转时间是。

- A. $T1+T2+T3$
- B. $(T1+T2+T3)/3$
- C. $(3T1+2T2+T3)/3$
- D. $(T1+2T2+3T3)/3$

【解析】 系统采用短作业优先算法调度时，执行顺序为J1、J2 和J3。J1 等待时间为 0，执行时间为T1；J2 等待时间为 T1，执行时间为T2；J3 等待时间为T1+T2，执行时间为T3；则平均周转时间 $T = (T1+T1+T2+T1+T2+T3) = (3T1+2T2+T3)/3$ 。本题答案为C。

26. 一个作业8:00 到达系统，估计运行时间为1 小时。若从10:00 开始执行该作业，其响应比是_____。

- A. 2
- B. $1 + \frac{\text{作业等待时间}}{\text{作业运行时间}} = 1 + \frac{2}{1} = 3$
- C. 3
- D. 0.5

【解析】 响应比 $Rp = 1 + \frac{\text{作业等待时间}}{\text{作业运行时间}} = 1 + \frac{2}{1} = 3$ 。本题答案为C。

27. 有3 个作业J1、J2 和J3，其运行时间分别是2、5 和3 小时，假定它们同时到达并在同一台CPU 上以单道方式运行，则平均周转时间最小的执行序列是_____。

- A. J1、J2、J3
- B. J3、J2、J1
- C. J2、J1、J3
- D. J1、J3、J2

【解析】 短作业优先平均周转时间最小，高响应比优先次之，而先来先服务则最大。故按短作业优先的执行顺序是 J1、J3、J2。本题答案为D。

28. 在进程调度算法中，对短进程不利的是_____。

- A. 短进程优先调度算法
- B. 先来先服务算法
- C. 高响应比优先算法
- D. 多级反馈队列调度算法

【解析】 先来先服务算法不考虑进程的运行时间，只考虑进程到达的先后顺序，故对短进程不利。本题答案为B。

29. 对于CPU 调度中的高响应比优先算法，通常影响响应比的主要因素是_____。

- A. 程序长度
- B. 静态优先数
- C. $1 + \frac{\text{作业等待时间}}{\text{作业运行时间}}$
- D. 等待时间

【解析】 在高响应比优先调度算法中，响应比 $Rp = 1 + \frac{\text{作业等待时间}}{\text{作业运行时间}}$ ，在作业运行时间

已经确定的情况下，影响响应比的主要因素是作业的等待时间。本题答案为D。

30. 下列选项中，满足短进程优先且不会发生饥饿现象的调度算法是_____。

- A. 先来先服务
- B. 响应比高者优先
- C. 时间片轮转
- D. 非抢占式短进程优先

【解析】 高响应比优先调度算法既考虑了进程的运行时间，又考虑了进程的等待时间；也即既满足短进程优先又不致于使进程长期等待而发生饥饿现象。本题答案为B。

31. 在引入线程的操作系统中，资源分配的基本单位是①，CPU 分配的基本单位②。

- A. 程序
- B. 作业
- C. 进程
- D. 线程

【解析】 在仅有进程没有线程的操作系统中，调度（分配 CPU）和资源分配的单位都是进程。而在引入了线程的操作系统中，资源分配的单位是进程，调度（分配 CPU）的单位是线程。本题答案为：① C，② D。

32. 下面关于线程的叙述中，正确的是 。

- A. 线程是比进程更小的能够独立运行的基本单位
- B. 引入线程可以提高程序并发执行的程度，可以进一步提高系统的效率。
- C. 线程的引入增加了程序执行的时空开销。
- D. 一个进程一定包含多个线程

【解析】 进程作为资源的拥有者在创建、切换及撤消过程中，都要耗费系统很大的时空开销。引入线程的目的是为了使多个程序能够更好地并发执行，同时又尽量减少系统的开销。本题答案为B。

33. 下面关于线程的叙述中，正确的是_____。

- A. 内核态线程的切换都需要内核的支持
- B. 线程是资源的分配单位而进程是调度和分配的单位 C.
- 不管系统中是否有线程，线程都是拥有资源的独立单位
- D. 在引入线程的系统中，进程仍然是资源分配和调度分派的基本单位

【解析】 内核态线程的切换（调度）必须由内核程序完成，即需要内核的支持。进程是资源分配的基本单位，而线程是调度的基本单位。本题答案为A。

二. 判断题解析

1. 不同的进程必然对应不同的程序。
2. 并发是并行的不同表述，其原理相同。
3. 程序在运行时需要很多系统资源，如内存、文件、设备等，因此操作系统以程序为单位分配系统资源。
4. 进程在运行中可以自行修改自己的进程控制权。
5. 程序的并发执行是指同一时刻有两个以上的程序，它们的指令在同一 CPU 上执行。
6. 进程控制块（PCB）是用户进程的私有数据结构，每个进程仅有一个PCB。
7. 当一个进程从阻塞态变为就绪态时，一定有一个进程从就绪态变为运行态。
8. 进程状态的转换是由操作系统完成的，对用户是透明的。
9. 进程从运行态变为阻塞态是由于时间片中断发生。
10. 当条件满足时，进程可以由阻塞态直接转换为运行态。
11. 当条件满足时，进程可以由就绪态转换为阻塞态。
12. 进程可以自身决定从运行态转换为阻塞态。
13. 在抢占式进程调度下，现运行进程的优先级不低于系统中所有进程的优先级。
14. 优先级是进程调度的重要依据，一旦确定就不能改变。
15. 先来先服务调度算法对短（作业）进程有利。
16. 在任何情况下采用短作业优先调度算法都能够使作业的平均周转时间最小。
17. 时间片的大小对轮转法的性能有很大影响，时间片太短会导致系统开销增加。
18. 在分时系统中，进程调度都采用优先级调度算法为主，短进程优先调度算法为辅。
19. 在单CPU 上的进程就绪队列和阻塞队列都只能有一个。
20. 某进程被唤醒后立即投入运行，因此系统采用的一定是抢占式进程调度。

【解析】

1. 错误。进程是程序的一次执行，不同的进程可以包含同一个程序，同一个程序在执行中也可以产生多个进程。
2. 错误。并发是指多道程序的执行在一个时间段中是重叠的，一个程序的执行尚未结束，

另一个程序的执行已经开始。但对单 CPU 而言，每一时刻只能有一个程序在运行（与此同时当然可以有其他程序有的正在输入、有的正在输出），即占有 CPU 的只有一个程序，这就是并发“在宏观上并行执行，在微观上交替执行”的含义。而并行则是真正的同时执行，因此两者的含义是不同的。

3. 错误。在多道程序设计中，操作系统是以进程为单位来分配资源的。

4. 错误。进程控制块 PCB 作为一种重要的系统资源不允许人为改动，而是由操作系统通过相关原语来实施管理。

5. 错误。并发执行在宏观上看是指一段时间内有两个或两个以上的程序在同时执行；而从微观上分析，则 CPU 在任一时刻只能由一个程序使用，也即两个或两个以上的程序只能交替使用 CPU。

6. 错误。每个进程仅有一个 PCB，但 PCB 并不是用户进程的私有数据结构。

7. 错误。仅在抢占式调度方式下，且由阻塞态变为就绪态的进程又有最高优先级（比就绪队列中所有进程和当前运行进程的优先级都高）时，才又立即被进程调度程序选中投入运行，即由就绪态变为运行态。

8. 正确。

9. 错误。进程从运行状态变为阻塞状态是由于发生了某个等待事件。

10. 错误。进程只能由就绪状态转变为运行状态，而不可能由阻塞状态转变为运行状态。

11. 错误。进程不可能由就绪状态转变为阻塞状态。

12. 正确。进程从运行态到就绪态或从就绪态到运行态都是由进程调度程序决定的，从阻塞态到就绪态则取决于该进程所等待的外部事件是否完成。而从运行态到阻塞态是由运行进程自身决定的，即运行进程因某个等待事件发生而将自己阻塞。

13. 错误。运行进程的优先级一定高于就绪队列中所有进程的优先级，但不一定比阻塞队列中进程的优先级高。

14. 错误。进程调度也可采用动态优先级进行调度，如多级反馈队列调度算法采用的就是动态优先级调度。

15. 错误。先来先服务（FCFS）调度算法有利于长作业（进程），但对短作业（进程）不利；有利于 CPU 繁忙型作业（进程）但不利于 I/O 繁忙型作业（进程）。

16. 错误。如果短作业总是在长作业已经投入运行后到达，但作业的平均周转时间就不一定最小。

17. 正确。时间片太短会导致进程之间频繁切换，这将增加系统开销并降低系统效率。

18. 错误。在分时系统中进程调度一般采用时间片轮转调度算法。

19. 错误。根据阻塞的不同原因可以有多个阻塞队列。

20. 错误。若当前就绪队列为空且没有运行的进程，则被唤醒进程就是就绪队列中唯一的进程，由于此时并没有运行进程存在，所以无论系统是否采用抢占式调度方法，该进程都会立即被调度执行。

第3章 进程同步与通信习题解析

一. 单项选择题解析

1. 两个并发进程之间_____。

- A. 一定存在互斥关系
- B. 一定存在同步关系
- C. 彼此独立相互无关
- D. 可能存在同步或互斥关系

【解析】并发进程之间可能存在互斥与同步关系，也可能不存在任何关系。本题答案为 D。

2. 在多进程的系统中，为了保证公共变量（共享变量）的完整性，各进程应互斥进入临界区。所谓临界区是指_____。

- A. 一个缓冲区
- B. 一段数据区
- C. 同步机制
- D. 一段程序

【解析】临界区是指访问临界资源的那段程序。本题答案为 D。

3. 以下关于临界资源的叙述中，正确的是_____。

- A. 临界资源是共享资源
- B. 临界资源是任意共享资源
- C. 临界资源是互斥资源
- D. 临界资源是同时共享资源

【解析】临界资源是指系统中一次只允许一个进程使用的资源，即该资源为互斥资源。本题答案为 C。

4. 以下_____不属于临界资源

- A. 打印机
- B. 公用队列结构
- C. 共享变量
- D. 可重入程序代码

【解析】打印机、共享变量（公用变量）和公用队列结构都是一次仅允许一个进程使用的临界资源；可重入程序代码则允许多个进程同时使用，即不属于临界资源。本题答案为 D。

5. 一个正在访问临界资源的进程由于又申请 I/O 操作而被阻塞时，_____。

- A. 可以允许其他进程进入该进程的临界区
- B. 不允许其他进程进入临界区和占用 CPU 执行
- C. 可以允许其他就绪进程占用 CPU 执行
- D. 不允许其他进程占用 CPU 执行

【解析】一个正在访问临界资源的进程由于申请 I/O 操作而被阻塞时，进程调度程序将调度其他就绪进程占用 CPU 执行，但禁止其他进程进入访问该临界资源的临界区。本题答案为 C。

6. 在操作系统中，要对并发进程进行同步的原因是_____。

- A. 进程必须在有限的时间内完成
- B. 进程具有动态性
- C. 并发进程是异步的
- D. 进程具有结构性

【解析】进程的并发执行是异步的，当它们相互合作共同完成一个任务时，就需要对这些进程进行同步以协调进程之间的工作关系。本题答案为 C。

7. P、V 操作是进程同步、互斥的原语，用 P、V 操作管理临界区时，信号量的初值定义为_____。

- A. -1
- B. 0
- C. 1
- D. 任意值

【解析】进程对临界资源的访问应互斥进行，即每次只允许一个进程进入临界区，故信号量的初值为 1。本题答案为 C。

8. 用 P、V 操作实现进程同步，信号量的初值为_____。

- A. 0
- B. 1
- C. -1
- D. 任意值

【解析】用 P、V 操作实现进程同步，信号量的初值应根据具体情况来确定。若需得到对方

的信号后才能开始工作，则对应的信号量初值应设为 0。若期望的消息已经存在，则信号量的初值应根据消息的个数设置相应的值。本题答案为D。

9. 设与某互斥资源相关联的信号量初值为3，当前值为1，若M表示该资源的可用个数，N表示等待该资源的进程数，则M、N分别是_____。

- A. 0, 1 B. 1, 0 C. 1, 2 D. 2, 0

【解析】信号量初值为3、当前值为1，表示执行了两次P操作（已经申请了2个资源）但没有进程在等待（即N=0），且可用资源个数=信号量当前值=1，即M=1。本题答案为B。

10. 对两个并发进程，设互斥信号量为mutex（mutex.value初值为1），若mutex.value当前值为-1，则_____。

- A. 表示没有进程进入临界区
B. 表示有一个进程进入临界区
C. 表示有一个进程进入临界区，而另一个进程等待进入临界区
D. 表示有两个进程进入临界区

【解析】由于mutex.value初值为1，若mutex.value当前值为-1则表示当有一个进程进入临界区且有一个进程等待进入临界区。本题答案为C。

11. 当一进程因在互斥信号量mutex上执行V(mutex)操作而导致唤醒另一个阻塞进程时，则执行V(mutex)之后mutex.value的值为_____。

- A. 大于0 B. 小于0 C. 大于等于0 D. 小于等于0

【解析】只有在mutex.value值小于0时才存在阻塞进程，当执行了V(mutex)后，在唤醒一个阻塞进程的同时也使mutex.value值加1，即此时mutex.value的值为小于等于0。本题答案为D。

12. 如果系统中有n个进程，则就绪队列中进程的个数最多为_____。

- A. n+1 B. n C. n-1 D. 1

【解析】一个计算机系统中至少有一个CPU，通常有一个进程占用CPU运行，因此在没有进程阻塞的情况下就绪队列中的进程个数最多为n-1。本题答案为C。

13. 如果系统中有n个进程，则阻塞队列中进程的个数最多为_____。

- A. n+1 B. n C. n-1 D. 1

【解析】极端情况下，系统中所有进程都处于阻塞状态。本题答案为B。

14. 设有n个进程共用同一个的程序段（即共享该段），如果每次最多允许m个进程（ $m \leq n$ ）同时进入临界区，则等待进入临界区的进程最多可为_____。

- A. n B. m C. n- m D. -m

【解析】由于每次最多允许m个进程同时进入临界区，多出m的进程即为等待进入临界区的进程。本题答案为C。

15. 进程从运行状态转变为阻塞状态可能是由于_____。

- A. 进程调度程序的调度 B. 现运行进程的时间片用完
C. 现运行进程执行了P操作 D. 现运行进程执行了V操作

【解析】进程由运行状态转变为阻塞状态是由运行进程自身提出的，因此不可能由进程调度程序主动调度将其由运行态变为阻塞态；现运行进程时间片用完只能由运行态变为就绪态；现运行进程执行了V操作只能唤醒另一个被阻塞进程而自身不能变为阻塞状态，即使是在抢占式调度下被唤醒的进程优先级更高，当前运行进程也只能由运行态变为就绪态；只有在现运

行进程执行了P操作并使信号量变为负值后才阻塞自己，即由运行态变为阻塞态。本题答案为C。

16. 实现进程同步时，每一个消息与一个信号量对应，进程_____可把不同的消息发送出去。

- A. 在同一信号量上调用 P 操作
- B. 在不同信号量上调用 P 操作
- C. 在同一信号量上调用 V 操作
- D. 在不同信号量上调用 V 操作

【解析】 在使用发送原语和接受原语来实现进程之间的通信中，P、V 操作分别放在接收进程和发送进程中。接收进程通过 P 操作来判断是否有消息到达，没有则阻塞自己；而发送进程则通过 V 操作向其他同步进程发送消息，如果该接收进程因此消息而阻塞则唤醒它。本题答案为C。

17. 在 9 个生产者、6 个消费者共享 8 个单元缓冲区的生产者—消费者问题中，互斥使用缓冲区的信号量其初始值为 。

- A. 1
- B. 6
- C. 8
- D. 9

【解析】 互斥使用即每次只允许一个进程使用，故信号量初值为 1。本题答案为A。

18. 下述哪个选项不是管程的组成部分_____。

- A. 局部于管程内的数据结构
- B. 对管程内数据结构进行操作的一组过程（函数）
- C. 管程外过程（函数）调用管程内数据结构的说明
- D. 对管程内数据结构设置的初始化语句

【解析】 管程由局限于管程的共享变量说明、对管程内数据结构进行操作的一组过程或函数、局限于管程的数据设置初值的初始化语句组成。本题答案为C。

19. 以下关于管程的描述中，错误的是 。

- A. 管程是进程同步工具，用于解决信号量机制大量同步操作分散的问题
- B. 管程每次只允许一个进程进入管程
- C. 管程中 signal 操作的作用和信号量机制中的 V 操作相同
- D. 管程是被进程调用的，管程是语法单位，无创建和撤销

【解析】 首先，signal 原语只能在某个条件变量上执行。其次，在管程中执行 signal 操作时，如果相应的阻塞队列中没有阻塞进程则本次操作为空操作，即什么也不做；而 V 操作则在阻塞队列没有阻塞进程时也要对信号量进行加 1 操作。也即，管程中 signal 操作的作用和信号量机制中的V 操作不同。本题答案为C。

20. 在操作系统中，死锁出现是指_____。

- A. 计算机系统发生重大故障
- B. 资源个数远小于进程数
- C. 若干进程因竞争资源而无限等待其他进程释放已占有的资源
- D. 进程同时申请的资源数超过资源总数

【解析】 死锁是指多个进程在并发执行过程中因争夺资源而造成的一种僵局，即其中一组进程或所有进程都处于永远等待（阻塞）状态；若无外力作用，这组进程或所有进程都无法继续向前推进。本题答案为C。

21. 当出现 情况下，系统可能出现死锁。

- A. 进程申请资源
- B. 一个进程进入死循环
- C. 多个进程竞争资源出现了循环等待
- D. 多个进程竞争独占型设备

【解析】死锁与死循环是两个完全不同的概念，死循环是由于程序员的程序设计不当造成的，而死锁是多个进程在并发执行过程中因竞争资源造成的。处于死锁的进程形成一个循环等待链，链中的每一个进程都在等待该链中下一个进程所占用的资源。本题答案为C。

22. 为多道程序提供的可共享资源不足时可能出现死锁。但是，不适当的___也可能产生死锁。

- A. 进程优先权
- B. 资源的顺序分配
- C. 进程推进顺序
- D. 资源分配队列优先权

【解析】产生死锁的原因是系统资源不足以及进程推进顺序不当。本题答案为C。

23. 产生死锁的4个必要条件是：互斥、____、循环等待和不剥夺（不可抢占）。

- A. 请求与阻塞
- B. 请求与保持
- C. 请求与释放
- D. 释放与阻塞

【解析】产生死锁的4个必要条件是互斥条件、请求和保持条件、不剥夺条件和循环等待条件。本题答案为B。

24. 发生死锁的必要条件有4个，要防止死锁的发生可以通过破坏这4个必要条件之一来实现，但破坏____条件是不太实际的。

- A. 互斥
- B. 不可抢占
- C. 部分分配（请求和保持）
- D. 循环等待

【解析】互斥条件是由临界资源的故有特性所决定的，因此破坏互斥条件显然不行。本题答案为A。

25. 某系统中有11台打印机，N个进程共享打印机资源，每个进程要求3台，在N的取值不超过____时，系统不会发生死锁。

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

【解析】当每个进程都获得了2台打印机且系统剩余的打印机不少于1台时，系统不会发生死锁，即 $11 - 2N \geq 1$ ，由此得到 $N \leq 5$ 。本题答案为B。

26. 设m为同类资源数，n为系统中并发进程数，当n个进程共享m个互斥资源时，每个进程的最大需求是w，则下列情况会出现死锁的是_____。

- A. $m=2, n=1, w=2$
- B. $m=2, n=2, w=1$
- C. $m=4, n=3, w=2$
- D. $m=4, n=2, w=3$

【解析】当资源总数m为4，并发进程数n为2，每个进程的最大需求w为3时，可能出现每个进程都占用2个资源而又申请第3个资源的死锁状态。本题答案为D。

二. 判断题解析

1. 对临界资源应采用互斥访问方式来实现共享。
2. 进程在要求使用某一临界资源时，如果资源正被另一进程所使用则该进程必须等待；当另一进程使用完并释放后方可使用。这种情况即所谓进程间同步。
3. 一次仅允许一个进程使用的资源叫临界资源，所以对临界资源是不能实现共享的。
4. 进程A与进程B共享变量S1，需要互斥；进程B与进程C共享变量S2，需要互斥，从而进程A与进程C也必须互斥。
5. 进程间的互斥是一种特殊的同步关系。
6. P、V操作只能实现进程互斥，不能实现进程同步。
7. P、V操作是一种原语，在执行时不能打断。
8. 在信号量上除了能执行P、V操作外，不能执行其他任何操作。

9. 仅当一个进程退出临界区以后，另一个进程才能进入相应的临界区。
10. 若信号量的初值为1，则用P、V操作可以禁止任何进程进入临界区。
11. 管程内的某个过程（函数）在条件变量X上执行signal原语相当于执行V操作原语。
12. 死锁是一种与时间有关的错误，因此它与进程推进的速度无关。
13. 一个给定的进程-资源图的全部化简序列必然导致同一个不可化简图。
14. 当进程数大于资源数时，进程竞争资源必然产生死锁。
15. 一旦出现死锁，所有进程都不能运行。
16. 有m个进程的操作系统出现死锁时，死锁进程的个数为 $1 < k \leq m$ 。
17. 银行家算法是防止死锁发生的方法之一。

【解析】

1. 正确。
2. 错误。进程以互斥的方式使用临界资源，这种情况即所谓进程间互斥。
3. 错误。临界资源本身是互斥资源，但临界资源是用于多个并发进程共享，只不过这种共享必须以互斥方式实现。
4. 错误。进程A与进程C不存在共享变量，因此也就无需互斥。
5. 正确。进程互斥实际上是进程同步的一种特殊情况，即逐次使用互斥资源，这也是对进程使用资源次序的一种协调。因此，可以将进程互斥和进程同步统称为进程同步。
6. 错误。P、V操作既能实现进程互斥，又能实现进程同步。
7. 正确。
8. 正确。
9. 正确。临界区只能互斥访问。
10. 错误。若信号量初值为1，用P、V操作可以保证每次只有一个进程进入临界区。
11. 错误。虽然signal原语与信号量的V操作原语有些相似，但两者还是有区别的，即如果阻塞队列没有阻塞进程时，则signal原语为空操作，而V操作原语还要对信号量执行加1操作。
12. 错误。死锁是一种与时间有关的错误，它与进程推进的速度有关。
13. 正确。
14. 错误。当进程数大于资源数时，如果资源分配得当则进程竞争资源不会产生死锁。
15. 错误。系统出现死锁是指系统内一些进程被锁而不一定是全部进程被锁，即这部分进程因相互等待对方资源而处于死锁状态。
16. 正确。处于死锁状态的进程都在相互等待对方占用的资源，因此处于死锁状态的进程至少有两个。如果系统的全部进程都因相互等待对方的资源而处于死锁状态，就会使整个系统处于瘫痪状态。
17. 错误。银行家算法是避免死锁的一种方法。

第4章 存储管理

一. 单项选择题解析

1. 存储管理的目的是_____。
A. 方便用户
B. 提高内存利用率
C. 方便用户和提高内存利用率
D. 增加内存实际容量

【解析】 存储管理的目的有两个：一是方便用户，二是提高内存利用率。本题答案为C。

2. 下面关于重定位的描述中, 错误的是_____。

- A. 绝对地址是内存空间的地址编号
- B. 用户程序中使用从 0 地址开始的地址编号是逻辑地址
- C. 动态重定位中装入内存的程序仍保持原来的逻辑地址
- D. 静态重定位中装入内存的程序仍保持原来的逻辑地址

【解析】 程序中指令和数据的地址都是相对 0 这个起始地址进行计算的, 按照这种方法确定的地址称为逻辑地址或相对地址。内存中实际存储单元的地址 (编号) 称为物理地址或绝对地址。静态重定位是指将程序装入内存后, 一次性将程序中所有指令要访问的地址全部由逻辑地址转换为物理地址。动态重定位的地址转换工作则在程序运行中进行, 即执行到要访问指令或数据的逻辑地址时再将其转换为物理地址。因此, 本题答案为 D。

3. 静态重定位的时机是_____。

- A. 程序编译时
- B. 程序连接时
- C. 程序装入时
- D. 程序运行时

【解析】 由题 2 可知, 静态重定位的时机是在程序装入时。本题答案为 C。

4. 采用动态重定位方式装入程序, 其地址转换工作是在_____完成的。

- A. 程序装入时
- B. 程序被选中时
- C. 执行一条指令时
- D. 程序在内存中移动时

【解析】 由题 2 可知, 动态重定位地址转换的工作是在执行一条指令时。本题答案为 C。

5. 为了保证一个程序在内存中改变了存放位置后仍能正确执行, 则对内存空间应采用_____技术。

- A. 静态重定位
- B. 动态重定位
- C. 动态分配
- D. 静态分配

【解析】 动态重定位中指令和数据的物理地址是在程序运行过程中由硬件动态形成的, 即只要将程序在内存中存放的首地址放入基地址寄存器中, 就能由地址转换机构得到正确的物理地址。因此, 程序在执行过程中也可以移动程序和数据在内存中的存放位置, 只要将移动后程序存放的内存首地址放入基地址寄存器即可。本题答案为 B。

6. _____是指将程序不需要或暂时不需要的部分移到外存, 空出内存空间以调入其他所需的程序或数据。

- A. 覆盖技术
- B. 交换技术
- C. 虚拟技术
- D. 物理扩充

【解析】 覆盖技术按程序自身的逻辑结构让那些不会同时执行的程序段共享同一块内存区域, 暂不运行的程序段先保存在外存上, 当程序前一部分程序段执行结束时再将外存存放的要执行程序段调入内存去覆盖已运行结束的程序段, 以此来逻辑上扩充内存容量。交换技术则是由操作系统将内存中暂时不具备运行条件的部分程序或数据移到外存, 以便腾出足够的内存空间将外存中急需运行的程序或数据调入内存投入运行。本题答案为 B。

7. 以下存储管理方式中, 不适合多道程序设计系统的是_____。

- A. 单一连续分配
- B. 固定分区分配
- C. 可变分区分配
- D. 分页存储管理

【解析】 单一连续分配仅允许内存装入一道程序, 因此不适合多道程序设计系统。本题答案为 A。

8. 分区分配内存管理方式的主要保护措施是_____。

- A. 界地址保护
- B. 程序代码保护
- C. 数据保护
- D. 栈保护

【解析】 分区分配内存管理方式中主要用上、下界寄存器来保护分区, 也称为界地址保护。本

题答案为A。

9. 在固定分区分配中, 每个分区的大小是_____。

- A. 相同
- B. 随程序长度变化
- C. 可以不同但预先固定
- D. 可以不同但根据程序长度固定

【解析】在固定分区分配中每个分区的大小可以不同, 但必须事先确定且运行中不允许改变。本题答案为C。

10. 在可变分区存储管理中, 采用拼接技术的目的是_____。

- A. 合并空闲分区
- B. 合并分配区
- C. 增加内存容量
- D. 便于地址转换

【解析】拼接是指通过将多个分散的小空闲分区移动到一起合并(靠拢)成一个大分区。本题答案为A。

11. 在可变分区管理中, 某一程序完成后系统收回其内存空间并与相邻区合并, 为此修改空闲区分配表, 造成空闲分区数减1的情况是_____。

- A. 无上邻空闲分区也无下邻空闲分区
- B. 有上邻空闲分区但无下邻空闲分区
- C. 有下邻空闲分区但无上邻空闲分区
- D. 有上邻空闲分区也有下邻空闲分区

【解析】当既有上邻空闲分区, 又有下邻空闲分区时, 系统将它们与回收区一起合并成一个空闲分区, 从而导致总的空闲分区个数减1。本题答案为D。

12. 首次适应算法的空闲分区_____。

- A. 按大小递减顺序链接在一起
- B. 按大小递增顺序链接在一起
- C. 按地址由小到大排列
- D. 按地址由大到小排列

【解析】首次适应(最先适应)算法的空闲分区按地址递增的次序排列。本题答案为C。

13. 最佳适应算法的空闲分区是_____。

- A. 按大小递减顺序链接在一起
- B. 按大小递增顺序链接在一起
- C. 按地址由小到大排列
- D. 按地址由大到小排列

【解析】最佳适应算法的空闲分区按分区大小递增排列。本题答案为B。

14. 下面最有可能使得高地址空间成为大的空闲区的分配算法是_____。

- A. 首次适应算法
- B. 最佳适应算法
- C. 最差适应算法
- D. 循环首次适应算法

【解析】首次适应算法要求空闲分区按内存地址递增的次序排列, 并且每次都从内存的低地址部分查找满足要求的空闲分区, 即优先对低地址部分的空闲分区进行分配, 从而保留了高地址部分的大空闲区。本题答案为A。

15. 设内存分配情况如图4-1所示, 若要申请一块40K字节的内存空间, 采用最佳适应算法则所得到的分区首址为。

- A. 100k
- B. 190k
- C. 330k
- D. 410k

0k	占用
100k	80k
180k	占用
190k	90k
280k	占用
330k	60k
390k	占用
410k	102k
512k	

图 4-1 内存分配情况

【解析】共有 4 个空闲分区，按容量大小递增的次序是：60K、80K、90K、102K。采用最佳置换算法应选择与所申请空间大小最接近且又满足需要的分区，在此为 60K 的空闲区，其首地址为 330K。本题答案为 C。

16. _____ 存储管理方式提供一维地址结构。

- A. 分段 B. 分页 C. 段页式 D. A~C 都不是

【解析】分页存储管理方式提供一维地址结构，而分段存储管理方式提供二维地址结构。本题答案为 B。

17. 分段管理提供 _____ 维的地址结构。

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

【解析】分段管理中段是信息的物理单位，各段之间彼此独立，通过段号和段内地址实现地址变换，所以为二维地址结构。本题答案为 B。

18. 在分段存储管理中，CPU 每次在内存中存取一次数据需要 _____ 次访问内存。

- A. 1 B. 3 C. 2 D. 4

【解析】分段存储管理中，对一个数据进行操作需要两次访问内存：第一次是访问内存中的段表，找到与该段对应的表项并从中得到该段在内存中的起始地址，然后由这个段的内存起始地址加上段内地址而形成要访问的物理地址；第二次再根据这个物理地址对其存放的数据进行操作。本题答案为 C。

19. _____ 实现了分段、分页两种存储方式的优势互补。

- A. 请求分页管理 B. 可变分区管理
C. 分段管理 D. 段页式管理

【解析】段页式存储管理既具有分页存储管理能够有效提高内存利用率的优点，又具有分段存储管理能够很好满足用户需要的长处，从而实现了分页和分段两种存储方式的优势互补。本题答案为 D。

20. 在段页式存储管理中，CPU 每次在内存中存取一次数据需要 _____ 次访问内存。

- A. 1 B. 3 C. 2 D. 4

【解析】在段页式存储管理中，对一个数据的访问首先要查找内存中的段表，然后再查找内存中的页表并拼接成物理地址，最后根据该物理地址去访问内存中的数据，因此需要 3 次访问内存。本题答案为 B。

21. 碎片是指 _____。

- A. 存储分配后所剩的空闲区 B. 没有被使用的存储区
C. 不能被使用的存储区 D. 未被使用但暂时又不能使用的存储区

【解析】随着分配与回收的不断进行，内存中会出现很多离散分布且容量很小的空闲小分区，这些空闲小分区单个又不能满程序对内存大小的需求，于是这些小的空闲分区就成为内存中无法再利用的资源，称为内存碎片或零头。本题答案为 D。

22. 当内存中所有碎片的容量之和大于某一程序所申请的内存容量时，_____。

- A. 可以为这一程序直接分配内存 B. 不可以为这一程序分配内存
C. 拼接后可以为这一程序分配内存 D. 一定能够为这一程序分配内存

【解析】当内存中所有碎片的容量之和大于某一作业所申请的内存容量时，可以采用拼接（紧凑）技术将内存中这些无法利用的小空闲分区（内存碎片）合并在一起组成一个较大的空闲分区来满足作业的需要。本题答案为 C。

23. _____ 存储管理方式能使存储碎片（外部碎片）尽可能少，而且使内存利用率较高。

- A. 分段 B. 可变分区 C. 分页 D. 段页式

【解析】 分页存储管理没有外部碎片（即内存碎片或存储碎片），内存利用率高；而分段存储管理则难以找到恰好满足一段大小的连续空闲区，易造成内存碎片，即内存利用率不高；可变分区也易造成内存碎片。段页式存储管理空间浪费比分页式存储管理要多，首先各段的最后一页都有可能浪费一部分内存空间；其次段页式管理的段表和页表所占内存空间比分页管理多。本题答案为C。

24. _____ 存储管理支持多道程序设计，算法简单但存储碎片多。

- A. 分段 B. 分页 C. 固定分区 D. 段页式

【解析】 固定分区存储管理相对分页、分段和段页式存储管理，其管理算法简单但内存碎片多。本题答案为C。

25. 分区管理和分页管理的主要区别是_____。

- A. 分区管理中的空闲分区比分页管理中的页要小 B.

分页管理有地址映射（地址转换）而分区管理没有C.

分页管理有存储保护而分区管理没有

- D. 分区管理要求程序存放在连续的空间而分页管理没有这种要求

【解析】 分区管理要求一道程序存放在一个连续的内存空间中，而分页存储管理中的每个页都可以离散的放在内存中的物理块里。本题答案为 D。

26. 操作系统采用分页存储管理方式，要求_____。

- A. 每个进程拥有一张页表，且进程的页表驻留在内存中

- B. 每个进程拥有一张页表，但只有当前运行进程的页表驻留在内存中

- C. 所有进程共享一张页表以节约有限的内存，但页表必须驻留在内存中

- D. 所有进程共享一张页表，只有页表中当前使用的页必须驻留在内存中

【解析】 多个进程并发执行时，大多数进程的页表常驻内存。系统只设置一个页表控制寄存器用来存放当前运行进程的页表在内存的起始地址和页表的长度。对未运行的进程，其页表起始地址和页表长度存放在该进程的 PCB 中。当某进程被调度执行时，才将页表起始地址和页表长度装入到页表控制寄存器中。本题答案为 A。

27. 在分页存储管理系统中，程序的地址空间是连续的，分页是由_____完成的。

- A. 程序员 B. 硬件 C. 编译软件 D. A~C 都不对

【解析】 分页存储管理中，分页和地址转换都是由硬件完成的。本题答案为B。

28. 一个分段存储管理系统中，地址长度为 32 位，其中段号占 8 位，则最大段长是_____。

- A. 2^8 字节 B. 2^{16} 字节 C. 2^{24} 字节 D. 2^{32} 字节

【解析】 段地址为 32 位二进制数，其中 8 位用来表示段号，而其余的二进制位则用来表示段内地址，即段内地址 = $32 - 8 = 24$ 位二进制数，故可表示的最大段长为 2^{24} 字节。本题答案为C。

29. 采用_____存储管理不会产生内部碎片。

- A. 分页 B. 分段 C. 固定分区 D. 段页式

【解析】 内部碎片存在于固定分区、分页及段页式存储管理中，外部碎片存在于可变分区和分段存储管理中。本题答案为 B。

30. 在分段存储管理方式中，_____。

- A. 以段为单位分配内存，每段是一个连续存储区

- B. 段与段之间必定不连续
- C. 段与段之间必定连续
- D. 每个段都是等长的

【解析】分段存储管理中以段为单位分配内存，每个段是一个连续的存储区且不一定等长，段与段之间可以离散存放也可以连续存放。本题答案为A。

31. 段页式存储管理汲取了分页和分段的优点，其实现原理结合了分页和分段管理的基本思想，即_____。

- A. 用分段方法来分配和管理内存物理空间，用分页方法来管理用户地址空间
- B. 用分段方法来分配和管理用户地址空间，用分页方法来管理内存物理空间
- C. 用分段方法来分配和管理内存空间，用分页方法来管理辅存空间
- D. 用分段方法来分配和管理辅存空间，用分页方法来管理内存空间

【解析】段页式存储管理兼有分页和分段存储管理的优点，采用分段方法来分配和管理用户的地址空间，用分页方法来管理内存空间。本题答案为B。

32. 在段页式存储管理中，_____。

- A. 每个作业或进程有一张段表和两张页表
- B. 每个作业或进程的每个段有一张段表和一张页表
- C. 每个作业或进程有一张段表并且每个段有一张页表
- D. 每个作业或进程有一张页表并且每个段有一张段表

【解析】在段页式存储管理中，每个作业或进程可分为若干个段，即有一张段表，每个段对应段表中的一个段表项；并且，每个段表项又对应一张页表。本题答案为C。

33. 虚存管理和实存管理的主要区别是_____。

- A. 虚存管理区分逻辑地址和物理地址，实存管理则不区分
- B. 实存管理要求一程序在内存必须连续，而虚存管理则不需要连续的内存
- C. 实存管理要求程序必须全部装入内存才开始运行，而虚存管理则允许程序在执行过程中逐步装入
- D. 虚存管理以逻辑地址执行程序，而实存管理以物理地址执行程序

【解析】实存管理要求程序必须全部装入内存才开始运行，而虚存管理则允许只装入部分程序就可以运行，并采用对换方法在程序运行过程中逐步装入其余所需要的那部分程序。本题答案为C。

34. 系统“抖动”现象的发生是由于_____引起的。

- A. 置换算法选择不当
- B. 交换的信息量过大
- C. 内存容量充足
- D. 请求分页管理方案

【解析】如果页置换算法选择不当，就会出现某些页反复在内存与外存之间调入调出，以至于CPU的大部分时间都花费在页的来回调度上，这种现象称为“抖动”。本题答案为A。

35. 在下列有关请求分页管理的叙述中，正确的是_____。

- A. 程序和数据在开始执行前一次性装入
- B. 产生缺页中断一定要淘汰一个页
- C. 一个被淘汰的页一定要写回外存
- D. 在页表中要有中断位、访问位、修改位及外存地址等信息

【解析】请求分页管理在程序开始执行前仅将程序的部分页装入内存，其余的页待需要时再装入内存；如果内存还有可用的物理块，产生缺页中断则无需淘汰一个页；当淘汰一个页时，

如果该页在装入内存后的这段时间内并未修改，则无需写回外存；在请求分页存储管理中，为了便于管理页在内、外存之间的对换，需要在页表中设置中断位、访问位、修改位及外存地址等信息。本题答案为D。

36. LRU 置换算法所基于的思想是 。

- A. 在最近的过去用得少，在最近的将来也用得少
- B. 在最近的过去用得少，在最近的将来也用得多
- C. 在最近的过去很久未用，但在最近的将来会使用
- D. 在最近的过去很久未用，在最近的将来也不会使用

【解析】LRU 置换算法利用“最近的过去”来作为“最近的将来”的一种近似，即如果某页最近被访问了，则不久之后还可能被访问；反之，如果某页最近很长一段时间都未被访问，则在将来的一段时间内该页也不会被访问。本题答案为D。

37. 下面存储管理方案中，_____存储管理可采用覆盖技术。

- A. 单一连续区
- B. 可变分区
- C. 分段
- D. 段页式

【解析】覆盖技术是早期扩大存储容量的一种技术，并且主要在单一连续区存储管理中使用。本题答案为A。

38. 为了使虚拟系统有效地发挥其预期的作用，所运行的程序应具有的特性是_____。

- A. 该程序不应含有过多的I/O 操作
- B. 该程序的大小不应超过实际的内存容量
- C. 该程序应具有较好的局部性
- D. 该程序的指令相关不应过多

【解析】虚拟存储器的出现正是基于程序的局部性原理。为了使虚拟系统有效地发挥其预期的作用，所运行的程序应具有较好的局部性。本题答案为C。

39. 程序在执行中发生缺页中断，由系统将该缺页调入内存后应继续执行_____。

- A. 被中断的前一条指令
- B. 被中断的指令
- C. 被中断的后一条指令
- D. 程序的第一条指令

【解析】发生缺页中断是在一条指令的执行中出现的，该指令并未执行完，故缺页消除后应重新执行刚才因缺页而中断执行的这条指令。本题答案为B。

40. _____存储管理方法有利于程序的动态链接。

- A. 分段
- B. 分页
- C. 可变分区
- D. 固定分区

【解析】动态链接是指开始时只将主程序所对应的目标模块装入内存即投入运行，当运行过程中又需要用到某个程序段时再将该段调入内存与相关模块链接起来，然后继续运行；因此，动态链接是以段为基础的。本题答案为A。

41. 实现虚拟内存最主要的技术是 。

- A. 整体覆盖
- B. 整体对换
- C. 部分对换
- D. 多道程序设计

【解析】虚拟存储器具有自动实现部分装入和部分对换的功能。部分装入指将进程的一部分装入内存即可运行；而部分对换则是以块（页或段）为单位实现内存与外存之间的信息交换。本题答案为C。

42. 虚拟内存的最大容量只受 的限制。

- A. 物理内存的大小
- B. 磁盘空间的大小
- C. 数据存放的实际地址
- D. 计算机地址位数

【解析】虚拟存储器的最大容量由计算机的地址结构决定。本题答案为D。

43. 有关虚拟存储器的叙述中，正确的是 。

- A. 程序运行前必须全部装入内存，且在运行中必须常驻内存
- B. 程序运行前不必全部装入内存，且在运行中不必常驻内存
- C. 程序运行前不必全部装入内存，但在运行中必须常驻内存
- D. 程序运行前必须全部装入内存，但在运行中不必常驻内存

【解析】采用虚拟存储器后，作业运行前不必全部装入内存；且在运行中也不必常驻内存，而是采用对换技术实现内、外存之间的信息交换。本题答案为B。

44. _____是请求分页存储管理和分页存储管理的区别

- A. 地址重定位
- B. 不必将程序全部装入内存
- C. 采用快表技术
- D. 不必将程序装入内存连续区域

【解析】请求分页存储管理和分页存储管理的区别是：请求分页存储管理采用虚拟技术，不必将作业全部装入内存，而分页存储管理则要求将作业全部装入内存。本题答案为B。

45. 在请求分页存储管理中，若进程访问的页不在内存且内存又没有可用的物理块时，系统正确的处理顺序为。

- A. 决定淘汰页，页调出，缺页中断，页调入
- B. 决定淘汰页，页调入，缺页中断，页调出
- C. 缺页中断，决定淘汰页，页调出，页调入
- D. 缺页中断，决定淘汰页，页调入，页调出

【解析】当进程访问的页不在内存且内存又没有可用的空闲块（物理块）时，系统正确处理的顺序是：先产生缺页中断，根据置换算法决定淘汰哪个页，然后将淘汰页调至外存，并由外存将所需页调入内存。本题答案为C。

二. 判断题解析

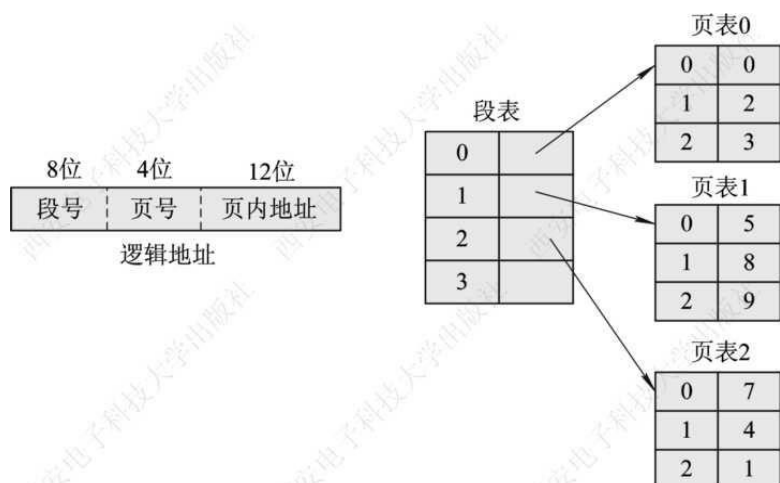
- 1. CPU 可以直接存取外存上的信息。
- 2. 存储管理的主要目的是扩大内存空间。
- 3. 在现代操作系统中不允许用户干预内存的分配。
- 4. 动态重定位技术使得作业可以在内存中移动。
- 5. 存储保护是通过软件实现的。
- 6. 采用动态重定位技术的系统，可执行程序可以不经过任何改动就直接装入内存。
- 7. 连续分配管理方式仅适合于单道程序运行环境。
- 8. 采用可变分区（动态分区）方式将程序装入内存后，程序的地址不一定是连续的。
- 9. 内存中的碎片可以直接通过拼接合并成一个连续区。
- 10. 在分页存储管理中，用户应将自己的程序划分成若干相等的页。
- 11. 在分页存储管理中，程序装入内存后其地址是连续的。
- 12. 分页存储管理中一个程序可以占用不连续的内存空间，而分段存储管理中一个程序则需要占用连续的内存空间。
- 13. 分段存储管理中的分段是由用户决定的。
- 14. 请求分页存储管理系统若把页的大小增加一倍，则缺页中断次数就会减少一半。
- 15. 采用虚拟存储技术，用户编写的应用程序其地址空间是连续的。
- 16. 由分页系统发展为分段系统进而发展为段页式系统的原因是既满足用户的需要又提高内存的利用率。
- 17. 在虚拟存储系统中，用户地址空间的大小可以不受任何限制。

18. 在请求分页存储系统中，页的大小根据程序长度可以动态地改变。
19. 大多数虚拟系统采用最佳置换算法（OPT），是因为它确实可以得到最小的缺页率。
20. 分段存储管理中段内地址是连续的，段间的地址也是连续的。

【解析】

1. 错误。CPU 可以直接存取内存中的信息而不能直接存取外存中的信息。
2. 错误。存储管理的主要目的是充分利用内存空间（即提高内存空间的利用率），为多道程序并发执行提供存储基础，并尽可能地方便用户使用。
3. 正确。
4. 正确。
5. 错误。存储保护是通过硬件和软件实现的。
6. 正确。
7. 错误。固定分区和可变分区存储分配方式属于连续分配，它们都适合于多道程序运行环境。
8. 错误。在动态分区（可变分区）存储分配中，一个程序占用一个分区且一个分区内的地址是连续的。
9. 正确。
10. 错误。分页存储管理中分页的过程是由操作系统完成的，用户不能干预；即程序的一维逻辑地址空间经过系统硬件自动分页形成“页号 + 页内地址”的地址结构。
11. 错误。在分页存储管理中，程序中的每一个页离散的装入内存中相应的物理块。由于这些物理块不一定连续，所以程序的地址也不一定连续。
12. 错误。分页存储管理和分段存储管理中一个程序都可以占用不连续的内存空间（分页存储管理中的各页可以不连续；分段存储管理中每个程序段、数据段是连续的，但各段之间可不连续）。
13. 正确。
14. 错误。虽然增加页的大小可以减少缺页中断次数，但一般不存在反比关系。
15. 正确。
16. 正确。
17. 错误。在虚拟存储系统中，用户地址空间的大小受地址寄存器的位数限制。
18. 错误。在请求分页存储系统中，**页的大小是固定的。**
19. 错误。最佳置换算法（OPT）是在已知程序运行过程的情况下保证获得最低的缺页率，但难以预知一个进程的页走向，因此该算法难以实现，大多数虚拟系统不会采用该算法。
20. 错误。分段存储管理中，段内地址是连续的，但各段之间的地址通常不连续。

6. 考虑下面的页访问序列：



1, 2, 3, 4, 2, 1, 5, 6, 2, 1, 2, 3, 7, 6, 3, 2, 1, 2, 3, 6

假定有4个物理块，应用下面的页置换算法计算出各算法会出现多少次缺页中断。注意，所给定的页初始时均未放入内存的物理块；因此，首次访问某页时就会发生缺页中断。

- (1) LRU (2) FIFO (3) Optimal

【解析】(1) LRU 算法总是选择最近最少使用的页予以淘汰。为了清晰起见，表中总是下面的页最近最少使用。物理块为4时的页置换情况如表4.3所示。

表4.3 LRU 算法在物理块为4时的页置换情况

页走向	1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
	1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
		1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3
			1	2	3	4	2	1	5	6	6	1	2	3	7	6	3	3	1	2
				1	1	3	4	2	1	5	5	6	1	2	2	7	6	6	6	1
缺页	√	√	√	√			√	√				√	√	√			√			

2. FIFO 算法总是选择最先调入内存的页予以淘汰。为了清晰起见，表中总是下面的页为最先调入内存的页。物理块为4时的页置换算法如表4.4所示。

表4.4 FIFO 算法在物理块为4时的页置换情况

页走向	1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
	1	2	3	4	4	4	5	6	2	1	1	3	7	6	6	2	1	1	3	3
		1	2	3	3	3	4	5	6	2	2	1	3	7	7	6	2	2	1	1
			1	2	2	2	3	4	5	6	6	2	1	3	3	7	6	6	2	2
				1	1	1	2	3	4	5	5	6	2	1	1	3	7	7	6	6
缺页	√	√	√	√			√	√	√	√		√	√	√		√	√		√	

3. Optimal (最佳) 算法是选择最长时间不再被访问的页予以淘汰。在下面的页置换情况表中仍按FIFO方式排列。物理块为4时的页置换算法如表4.5所示。

表 4.5 Optimal 算法在物理块为 4 时的页置换情况

页走向	1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
	1	2	3	4	4	4	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	1	1	1	1
		1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6
			1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
缺页	√	√	√	√		√	√						√				√			

第 5 章 设备管理

一. 单项选择题解析

1. _____是直接存取的存储设备。

- A. 磁盘 B. 磁带 C. 打印机 D. 键盘和显示终端

【解析】磁盘是直接存取（随机存取）设备，磁带是顺序存取设备，打印机是输出设备，键盘或显示终端是输入设备。本题答案为 A。

2. 以下关于设备属性的叙述中，正确的是_____。

- A. 字符设备的基本特征是可寻址到字节，即能指定输入或输出的地址
B. 共享设备必须是可寻址的随机访问设备
C. 共享设备是指一段时间内运行的多个进程同时访问的设备
D. 在分配共享设备和独占设备时都可能引起进程死锁

【解析】打印机、键盘和显示终端是字符设备但却无输出或输入的地址；共享设备是可寻址的，但共享设备并不一定可随机访问，如磁带是共享设备但只能顺序访问；多个进程竞争独占设备可能引起死锁，但使用共享设备时不发生死锁；因此选项 A、选项 B 和选项 D 都是错误的。而选项 C 正是共享设备的属性。本题答案为 C。

3 在设备控制器中用于实现对设备控制功能的是_____。

- A. CPU B. 设备控制器与 CPU 的接口
C. I/O 逻辑 D. 设备控制器与设备的接口

【解析】大多数设备控制器由 3 部分组成：① 设备控制器与 CPU 的接口，用于实现设备控制器与 CPU 之间的通信；② 设备控制器与设备的接口，用于实现设备控制器与设备之间的信息交换。③ I/O 逻辑，实现对设备的控制并通过一组控制线与 CPU 交互。本题答案为 C。

4. 用户程序发出磁盘 I/O 请求后，系统的正确处理流程是_____。

- A. 用户程序→系统调用处理程序→中断处理程序→设备驱动程序
B. 用户程序→系统调用处理程序→设备驱动程序→中断处理程序
C. 用户程序→设备驱动程序→系统调用处理程序→中断处理程序
D. 用户程序→设备驱动程序→中断处理程序→系统调用处理程序

【解析】在磁盘 I/O 的中断处理过程中，设备驱动程序应先于中断处理程序执行。本题答案为 B。

5. 如果 I/O 设备与存储设备进行数据交换而不经 CPU 来完成, 这种数据交换方式是_____。

- A. 程序查询 B. 中断方式 C. DMA 方式 D. 无条件存取方式

【解析】在 DMA 控制方式中, 设备与内存之间可以成批地进行数据交换而无需 CPU 干预。本题答案为 C。

6. 在操作系统中, _____指的是一种硬件机制。

- A. 通道技术 B. 缓冲池 C. SPOOLing 技术 D. 内存覆盖技术

【解析】通道是负责 I/O 工作的处理机, 是由硬件实现的; 而缓冲池、SPOOLing 技术以及内存覆盖技术均是由软件实现的。本题答案为 A。

7. 通道程序是_____。

- A. 由一系列机器指令组成 B. 由一系列通道指令组成
C. 可以由高级语言编写 D. 就是通道控制器

【解析】通道程序是由通道执行的程序, 是由一系列通道指令组成的。本题答案为 B。

8. 打印机适合于连接到_____。

- A. 数组多路通道 B. 字节多路通道
C. 数组选择通道 D. A ~ C 都不对

【解析】字节多路通道以字节为单位进行数据传送, 多用于连接像打印机这类中、低速设备。本题答案为 B。

9. 关于通道、设备控制器和设备之间的关系, 以下叙述中正确的是_____。

- A. 设备控制器和通道可以分别控制设备
B. 设备控制器、通道和设备可以并行工作
C. 通道控制设备控制器、设备控制器控制设备工作
D. A ~ C 都不对

【解析】通道、设备控制器和设备之间的关系是: 通道控制设备控制器工作, 而设备控制器控制设备工作。本题答案为 C。

10. I/O 中断是 CPU 与通道协调工作的一种手段, 所以在_____时就要产生中断。

- A. CPU 执行启动 I/O 指令而被通道拒绝接受
B. 通道接收了 CPU 的启动请求
C. 通道完成了通道程序的执行
D. 通道在执行通道程序的过程中

【解析】I/O 通道控制方式传输数据的过程为: ① 当进程提出 I/O 请求时, CPU 对通道发出启动命令后转向处理其他事务; ② 通道调出通道程序执行, 于是设备、通道、CPU 并行工作; ③ 通道控制设备完成与内存之间的数据传输; ④ 数据传输完毕, 通道向 CPU 发出中断请求; ⑤ CPU 响应通道提出的中断请求对本次 I/O 进行结束处理。本题答案为 C。

11. 在以下 I/O 控制方式中, 需要 CPU 干预最少的是_____。

- A. 程序 I/O 方式 B. 中断控制方式
C. DMA 控制方式 D. 通道控制方式

【解析】在 I/O 控制方式中, 需要 CPU 干预由多到少的顺序为: ① 程序 I/O 方式; ② 程序中断 I/O 控制方式; ③ DMA 控制方式; ④ I/O 通道控制方式。本题答案为 D。

12. 在单 CPU 系统中, 可并行的是_____。

- ① 进程与进程 ② CPU 与设备 ③ CPU 与通道 ④ 设备与设备

- A. ①、②和③ B. ①、②和④ C. ①、③和④ D. ②、③和④

【解析】在单CPU系统中，不可能在同一时刻运行两个进程（但两个进程可以并发执行），而CPU与设备、CPU与通道、设备与设备都可以并行运行。本题答案为D。

13. 与设备相关的中断处理过程是由_____完成的。

- A. 用户级I/O B. 与设备无关的操作系统软件
C. 中断处理 D. 设备驱动程序

【解析】设备驱动程序主要负责启动指定设备，是I/O系统中与物理设备密切相关的软件，所有与物理设备有关的代码都集中在设备驱动程序中。本题答案为D。

14. 在现代操作系统中采用缓冲技术的主要目的是_____。

- A. 改善用户编程环境 B. 提高CPU的处理速度
C. 提高CPU和设备之间的并行程度 D. 实现设备无关性

【解析】为了提高CPU与设备之间的并行程度，在现代操作系统中几乎所有I/O设备在与CPU交换数据时都使用了缓冲技术。本题答案为C。

15. 为了使多个进程能有效地同时处理输入和输出，最好使用_____结构的缓冲技术。

- A. 缓冲池 B. 循环缓冲 C. 单缓冲 D. 双缓冲

【解析】缓冲池是系统的公用资源，可供多个进程共享且既能用于输入又能用于输出。本题答案为A。

16. 在采用SPOOLing技术的系统中，用户的打印数据首先被送到_____。

- A. 内存固定区域 B. 磁盘固定区域 C. 终端 D. 打印机

【解析】在SPOOLing系统中，用户输出的数据先送到磁盘输出井中，而磁盘输出井即为系统设定好的磁盘固定区域。本题答案为B。

17. _____是操作系统中采用的以空间换取时间的技术。A.

- SPOOLing技术 B. 虚拟存储技术
C. 覆盖与交换技术 D. 通道技术

【解析】虚拟存储技术和覆盖与交换技术采用的是以时间换空间技术。SPOOLing技术采用的是以空间换时间的技术，即通过预输入及缓输出（使用一定的磁盘空间作为输入井和输出井）来减少CPU等待慢速设备的时间并将独占设备改造成共享设备。本题答案为A。

18. SPOOLing系统克服了利用率低的缺点。

- A. CPU B. 内存空间 C. 独占设备 D. 共享设备

【解析】SPOOLing技术将独占设备改造为共享设备，从而克服了独占设备利用率低的缺点。本题答案为C。

19. 如果I/O所花费的时间比CPU的处理时间短得多，则缓冲区_____。

- A. 最有效 B. 几乎无效 C. 还是有一定效果 D. A~C都不对

【解析】缓冲区主要是解决因I/O设备速度慢而造成信息积压的矛盾，如果I/O花费的时间比CPU处理的时间短得多，则缓冲区就没有设置的必要。本题答案为B。

20. 设备的独立性是指_____。

- A. 设备独立于计算机系统 B. 系统对设备的管理是独立的
C. 用户编程时使用的设备与实际使用的设备无关
D. 每一台设备都有一个唯一的编号

【解析】设备的独立性（即设备无关性）主要是指用户使用设备的透明性，即用户程序与

实际使用的物理设备无关。本题答案为C。

21. 通过硬件和软件的功能扩充,把原来独占的设备改造成能为若干用户共享的设备,这种设备称为_____。

- A. 存储设备 B. 系统设备 C. 用户设备 D. 虚拟设备

【解析】虚拟设备是指通过虚拟技术（如 SPOOLing 技术）将独占设备改造为共享设备以便多个进程同时使用。本题答案为 D。

22. 以下关于计算机外部设备说法中错误的是_____。

- A. 计算机外部设备可以分为存储型设备和输入输出型设备
- B. 存储型设备可以作为内存的扩充，信息传输以块为单位
- C. 输入输出型设备负责内存与外部设备间的信息传递，信息传输单位是字符
- D. 存储型设备一般属于共享设备，而输入输出型设备则属于独占设备

【解析】 存储型设备通常指磁盘或磁带，属于共享设备；而输入输出型设备通常指键盘、显示终端以及打印机等字符型设备，属于独占设备。存储型设备本身是外部设备，它可以作为内存的扩充并用于与内存之间的信息传递，且信息传输的单位是块；输入输出型设备也可以用于与内存之间的信息传递，且信息传递的单位是字符，但不用于内存与外部设备之间的信息传递（DMA、通道等都用于内存与外部设备之间的信息传递）。本题答案为C。

23. 在I/O 设备控制方式的发展过程中,最主要的推动力是。

- A. 提高资源利用率 B. 提高系统吞吐量
C. 减少 CPU 对 I/O 控制的干预 D. 提高 CPU 和 I/O 设备并行操作的程度

【解析】在 I/O 设备控制方式的发展过程中，最主要的推动力是减少 CPU 对 I/O 控制的干预，以实现 I/O 设备与 CPU 并行工作。本题答案为 C。

24. 下列算法中用于磁盘移臂调度是_____。

- A. 时间片轮转法 B. LRU 算法
C. 电梯算法 D. 优先级高者优先算法

【解析】时间片轮转法为进程调度算法；LRU 算法为页置换算法；优先级高者优先为作业或进程调度算法；电梯算法为磁盘移臂调度算法。本题答案为 C。

二. 判断题解析

1. 设备独立性是指设备驱动程序独立于具体使用的物理设备。
2. SPOOLing 是脱机 I/O 系统。
3. 磁盘高速缓冲区是设在磁盘上的一块磁盘空间。
4. 系统为所有设备配置了一张设备控制表，用于记录设备的特性以及 I/O 控制器连接的情况。
5. 设备分配算法主要有先来先服务和响应时间快者优先两种。
6. 只有引入通道后，CPU 计算与 I/O 操作才能并行执行。
7. 磁盘移臂调度的目标是使磁盘旋转的周数最小。
8. 通道又称 I/O 处理机，它实现内存和外设之间的信息传输，并与 CPU 并行工作。
9. 最短寻道时间优先（SSTF）算法的调度原则是要求磁头的移动距离最小，该算法有产生“饥饿”的可能。
10. 缓冲技术是借用外存储器的一部分区域作为缓冲池。
11. 固定头磁盘存储器的存取时间包括寻道时间和旋转延迟时间。

12. I/O 设备管理程序的主要功能是管理内存、控制器和通道。
13. 磁盘扇区的编号必须连续。
14. 引入缓冲的主要目的是为了提高 I/O 设备的利用率。
15. 等待设备的进程队列有时不必以先来先服务的顺序排队。

【解析】

1. 错误。设备独立性是指用户编写的应用程序独立于具体使用的物理设备；这样，即使更换了物理设备而应用程序也无须改变。
2. 错误。SPOOLing 是假脱机系统。
3. 错误。磁盘高速缓冲区是设在内存中的一个区域。
4. 错误。系统为每一个设备配置了一张设备控制表用于记录设备的特性以及与设备控制器连接的情况。
5. 错误。设备分配算法主要有先来先服务和优先级高者优先两种。
6. 错误。程序中中断 I/O 控制方式、DMA 控制方式都可以实现 CPU 计算与 I/O 操作的并行，只不过引入通道后，CPU 计算与 I/O 操作的并行程度大为提高。
7. 错误。移臂调度的目标是使移臂的时间最短。
8. 正确。
9. 正确。最短寻道时间优先移臂调度算法侧重于减少磁头移动的距离。如果有一些进程陆续不断地提出 I/O 操作的请求，且这些请求总是在距离当前磁头较近的一些柱面的物理块上，那么最短寻道时间优先调度算法将导致距离磁头较远的一些 I/O 操作请求迟迟得不到服务，即产生“饥饿”现象。
10. 错误。缓冲技术是借用内存的一个区域来作为缓冲池，它与 SPOOLing 通过磁盘上的输入井与输出井来实现预输入与缓输出不同，不能将两者搞混。
11. 错误。固定头磁盘上每个磁道上都有一个读写磁头，因此不需要寻道，故无寻道时间。
12. 错误。I/O 设备管理程序管理的是设备、控制器和通道，但不包括内存。
13. 错误。磁盘扇区的编号通常不连续。
14. 错误。引入缓冲的主要目的是解决 CPU 与 I/O 设备之间速度不匹配的矛盾。
15. 正确。由于设备分配算法还有优先级高者优先，即等待设备的进程队列也可按优先级排队。

3. 当前磁盘读写位于柱面号 20，此时有多个磁盘请求以下列柱面号并顺序送至磁盘驱动器：10、22、20、2、40、6、38。寻道时移动一个柱面需要 6ms，按下列 3 种算法计算所需寻道时间（柱面移动顺序及总寻道时间，忽略到达指定柱面后确定盘面号的时间）。

1. 先来先服务
2. 最短寻道时间优先
3. 电梯算法（当前状态由小磁道号到大磁道号）。

【解析】（1）先来先服务。先画出磁头在盘面上的寻道（即移动柱面）轨迹，如图 5-6 所示。

图 5-6 先来先服务磁头寻道轨迹

寻道时间 = $(20 - 10 + 22 - 10 + 22 - 2 + 40 - 2 + 40 - 6 + 38 - 6) \times 6 = 876\text{ms}$

2. 最短寻道时间优先。画出磁头寻道轨迹如图 5-7 所示。

图 5-7 最短寻道时间优先磁头寻道轨迹

$$\begin{aligned}\text{寻道时间} &= (22-20+22-10+10-6+6-2+38-2+40-38) \times 6 \\ &= (22-20+22-2+40-2) \times 6 = 360\text{ms}\end{aligned}$$

3. 电梯算法。画出磁头寻道轨迹如图 5-8 所示。

图 5-8 电梯算法磁头寻道轨迹

$$\begin{aligned}\text{寻道时间} &= (22-20+38-22+40-38+40-10+10-6+6-2) \times 6 \\ &= (40-20+40-2) \times 6 = 348\text{ms}\end{aligned}$$

第 6 章 文件管理

一. 单项选择题解析

1. 文件系统的主要目的是_____。

- A. 实现对文件的按名存取 B. 实现虚拟存储
C. 提高外存的读写速度 D. 用于存储系统文件

【解析】现代操作系统基本上都有文件系统，用来协助用户对信息的存取和管理，使得用户按文件名存取文件信息变得更加方便。本题答案为 A。

2. 下列文件中属于逻辑结构的文件是_____。

- A. 连续文件 B. 系统文件 C. 哈希文件 D. 流式文件

【解析】属于逻辑结构的文件有两种：一种是无结构的流式文件，另一种是有结构的记录式文件。本题答案为 D。

3. 在记录式文件中，一个文件由称为_____的最小单位组成。

- A. 物理文件 B. 物理块 C. 逻辑记录 D. 数据项

【解析】记录式的有结构文件是指用户文件内的信息是按逻辑上独立的含义进行划分的信息单位，每个单位称为一个逻辑记录，即记录式文件是由逻辑上独立含义划分的最小信息单位——逻辑记录所构成的序列。本题答案为 C。

4. 文件系统用_____组织文件。

- A. 堆栈 B. 指针 C. 目录 D. 路径

【解析】现代计算机系统中存储着大量的文件，为了对这些文件进行有效的管理，需要将它们按一定的方式组织起来，操作系统通过使用文件目录来达到组织文件的目的。本题答案为 C。

5. 下面说法正确的是_____。

- A. 连续文件适合于建立在顺序存储设备上而不适合于建立在磁盘上
B. 索引文件是在每个物理块中设置一链接指针将文件的所有物理块链接起来
C. 连续文件必须采用连续分配方式，而串联文件和索引文件都可采用离散分配方式
D. 串联文件和索引文件本质上是相同的

【解析】连续文件既适合建立在顺序存储设备上，也适合建立在随机存储设备——磁盘上。索引文件是通过一张索引表来记录该文件占用的所有物理块号。串联文件是在每一个物理块中设置一个指针指向顺序的下一个物理块位置，从而使同一个文件中的各物理块按逻辑顺序链接起来。连续文件的特点是逻辑上连续的文件信息依次存放在物理上相邻的若干物理块中；而串联文件和索引文件由于采用了指针和索引表，因此可以采用离散方式为文件分配外存空间。本题答

案为C。

6. 存放在磁盘上的文件_____。

- A. 既可以随机访问又可以顺序访问
- B. 只能随机访问
- C. 只能顺序访问
- D. 必须通过操作系统访问

【解析】 磁盘文件既可以随机访问又可以顺序访问。本题答案为A。

7. 位示图方法可用于_____。

- A. 磁盘空间的管理
- B. 磁盘的驱动调度
- C. 文件目录的查找
- D. 页式虚拟存储管理中的页面调度

【解析】 位示图方法既可用于内存空间管理又可用于外存的磁盘空间管理。本题答案为 A。

8. 下面说法正确的是_____。

- A. 文件系统负责文件存储空间的管理但不能实现文件名到物理地址的转换
- B. 在多级目录结构中对文件的访问是通过路径名和用户目录名进行的
- C. 文件可以被划分成大小相等的若干物理块且物理块大小也可以任意指定
- D. 逻辑记录是对文件进行存取操作的基本单位

【解析】 文件系统负责文件存储空间的管理且能实现文件名到物理地址的转换。在多级目录结构中对文件的访问是通过路径名和文件名进行的。文件可以被划分成大小相等的若干物理块但物理块是系统已事先已规定好的一个固定大小区域。逻辑记录是对文件进行存取的基本单位。本题答案为D。

9. 文件的物理组织方式是由_____确定的。

- A. 应用程序
- B. 内存容量
- C. 外存容量
- D. 操作系统

【解析】 通常用户可以根据需要来确定文件的逻辑结构，而文件的物理结构则是由操作系统的设计者根据文件存储器的特性事先确定好，并由操作系统管理。本题答案为D。

10. 有些操作系统中将文件描述信息从目录项中分离出来，这样做的好处是_____。

- A. 减少读文件时的 I/O 信息量
- B. 减少写文件时的 I/O 信息量
- C. 减少查找文件时的 I/O 信息量
- D. 减少复制文件时的 I/O 信息量

【解析】 为了加快文件的查找速度，有些操作系统（如 UNIX）采用了将文件名和文件的其他信息分开存储的方法，即将文件除了文件名以外的其他信息保存在一个单独的数据结构中，该数据结构称为索引节点。引入索引节点后，每个文件的目录项可以只保留文件名和指向该文件对应索引节点的指针。这种仅在目录项中保留文件名和索引节点指针的方法将显著减少查找文件的时间开销。本题答案为C。

11. 文件系统中若文件的物理结构采用连续分配方式，则文件控制块 FCB 中有关文件的物理位置的信息应包括_____。

① 首个物理块地址 ② 文件的长度（物理块个数） ③ 索引表地址

- A. ③
- B. ① 和 ②
- C. ② 和 ③
- D. ① 和 ③

【解析】 在文件连续分配方式中，FCB 包含该文件首块地址（第一个物理块号）和文件长度（物理块个数）；只有索引分配方式中的 FCB 才包含索引表地址。本题答案为 B。

12. 在有随机存取需求和文件长度动态增长的情况下，宜选择_____方式。

- A. 索引分配
- B. 连续分配
- C. 链接分配
- D. A ~ C 都不对

【解析】 连续分配具有随机存取功能，但不便于文件长度的动态增长。链接分配便于文件长度的动态增长，但不具有随机存取功能。索引分配既具有随机存取功能，又便于文件长度的动态增长。本题答案为A。

13. 在下列文件的物理结构中, 不便于文件内容增删的是。

- A. 连续文件 B. 链接文件 C. 索引文件 D. 哈希 (Hash) 文件

【解析】链接文件和索引文件中的物理块采用离散存储而连续文件中的物理块为连续存储。因此, 链接文件和索引文件便于增、删, 而连续文件则不便于增、删。本题答案为 A。

14. 下面不适合于直接存取的外存分配方式是。

- A. 连续分配 B. 链接分配 C. 索引分配 D. A~C 都适合

【解析】直接存取即为随机存取。采用连续分配和索引分配的文件都适合于直接存取, 只有采用链接分配的文件不具有随机存取特性。本题答案为 B。

15. 在磁盘上容易导致外存碎片发生的物理文件结构是。

- A. 链接文件 B. 连续文件 C. 索引文件 D. 索引和链接文件

【解析】为连续文件分配连续的存储空间容易出现外存碎片, 即随着连续文件存储空间的不间断分配与回收, 将导致磁盘上出现一些再也无法分配的小存储区, 如仅有一、两个物理块的存储区。本题答案为 B。

16. 在文件系统中, 文件访问控制信息存储的合理位置是。

- A. 文件控制块 B. 文件分配表 C. 用户口令表 D. 系统注册表

【解析】文件控制块 (FCB) 包含文件访问控制信息。本题答案为 A。

17. 一个文件系统中, 其文件控制块 FCB 占 64B, 一个盘块大小为 1KB, 采用一级目录。假定文件目录有 3200 个目录项, 问查找一个文件平均需要 次访问磁盘。

- A. 50 B. 54 C. 100 D. 200

【解析】3200 个目录项占用的盘块数 = $3200 \times 64B / 1KB = 200$ 个。因为一级目录平均访盘次数 = $1/2$ 盘块数 (顺序查找目录表中的所有目录项, 每个目录项为一个文件控制块 FCB, 则平均查找的次数约为一半目录项), 所以平均访问磁盘次数 = $200/2 = 100$ 次。本题答案为 C。

18. 文件系统采用两级索引分配方式, 如果每个物理块的大小为 1KB, 每个物理块号占 4 个字节 (4B), 则该系统中单个文件允许的最大长度是_____。

- A. 4MB B. 128MB C. 32MB D. A~C 都不对

【解析】每个物理块最多可以有 $1KB/4B = 256$ 个索引项, 则两级索引分配方式下单个文件的最大长度 = $256 \times 256 \times 1KB = 64MB$ 。本题答案为 A。

19. 设有一个记录式文件采用链接分配方式, 逻辑记录的固定长度 100 字节, 在磁盘上存储时采用记录成组分解技术, 物理块 (盘块) 长度为 512 字节。如果该文件的目录项已经读入内存, 要修改第 22 个逻辑记录共需启动磁盘 次。

- A. 1 B. 2 C. 5 D. 6

【解析】第 22 个逻辑记录对应第 4 ($22 \times 100 / 512 = 4$ 余 152) 个物理块, 即读入第 5 个物理块的数据。由于文件采用的物理结构是链接文件, 因此需要从目录项所指的第一个物理块开始读取, 依次读到第 4 块才能得到第 5 块的物理地址, 然后读入第 5 块中的数据, 故需要启动 5 次磁盘。本题答案为 C。

20. 文件的存储空间管理实质上是对 组织和管理。

- A. 文件目录 B. 外存已分配区域 C. 外存空闲区 D. 文件控制块

【解析】文件存储空间的管理实质是对外存空闲区的管理。本题答案为 C。

21. 文件记录的成组与分解是为了。

- A. 缩短查找文件的时间 B. 提高外存的利用率
C. 提高内存的利用率 D. A~C 都不对

【解析】 文件记录的成组和分解是为了提高外存的利用率和减少启动 I/O 的次数。本题答案为B。

22. 使用绝对路径名是从 开始按目录结构访问某个文件。

A. 当前目录 B. 用户主目录 C. 根目录 D. 父目录

【解析】 使用绝对路径名是从根目录开始查找文件，使用相对路径名则是从当前目录开始查找文件。本题答案为C。

23. 设置当前工作目录的主要目的是 。

A. 节省外存空间 B. 节省内存空间
C. 加快文件的检索速度 D. 加快文件的读写速度

【解析】 在设置了当前工作目录后，文件查找在默认情况下是由当前目录开始查找，从而提高了文件的查找速度。本题答案为 C。

24. 目录文件所存放的信息是 。

A. 某一个文件存放的数据信息 B. 某一文件的文件目录
C. 该目录中所有数据文件目录 D. 该目录中所有子目录文件和数据文件的目录

【解析】 目录文件所存放的信息是该目录中所有子目录文件和数据文件目录。本题答案为 D。

25. 位示图可用于磁盘空间的管理。设某系统磁盘共有 500 块，块号为 0~499，第 0 行的第 0 位表示第 0 块，第 0 行的第 1 位表示第 1 块，以此类推。若用位示图管理这 500 块的磁盘空间，当字长为 32 位时，第 i 个字节第 j 位对应的块号是 。

A. $32xi + j$ B. $32xi + j - 1$ C. $32xi + j - 32$ D. $32xi + j - 32 - 1$

【解析】 $n=32$ ，第 i 个字节第 j 位的块号，即前面有 $0 \sim i-1$ 行，共 i 行，每行 n 位，并且第 i 行有 j 位，所以对应的块号为： $nxi + j = 32xi + j$ 。本题答案为A。

26. 操作系统为保证未经文件所有者授权则任何其他用户不得使用该文件的解决方法是__。

A. 文件保护 B. 文件加密 C. 文件转储 D. 文件共享

【解析】 文件保护的直接需求是文件系统只允许合法访问的结果，即禁止未经文件所有者授权的其他用户访问该文件。本题答案为 A。

27. 为了实现对文件 F 的共享，可由系统创建一个 link 类型的新文件，且新文件中只包含被链接文件F 的路径名，则这种文件共享方式是 。

A. 基于索引节点的文件共享 B. 利用符号链实现的共享
C. 绕道法实现的共享 D. 链接法实现的共享

【解析】 基于索引节点的文件共享是将两个文件目录表项中的指针指向同一个索引节点；绕道法通过用户指定共享文件的访问路径实现文件共享；链接法将文件目录的链接指针指向共享文件来实现文件共享；利用符号链则按本题的方式实现文件共享。本题答案为 B。

【解析】

28. 为防止系统故障造成文件被破坏，通常采用的方法是_____。

A. 存取控制矩阵 B. 定时转储文件 C. 设置口令 D. 密码转换

【解析】 通常采用定时转储文件的方式来防止系统故障对文件造成的破坏。本题答案为 B。

二. 判断题解析

1. 同一文件在不同的存储介质上应该用相同的组织方式。

2. 可顺序存取的文件不一定能随机存取，但可随机存取的文件都能顺序存取。
3. 关闭文件操作要释放文件所占用的外存空间。
4. 采用多级树形结构的文件系统，各用户使用的文件必须定义不同的文件名。
5. 文件的物理结构是指文件在外存上的存放形式。
6. 文件的索引表全部存放在文件控制块 FCB 中。
7. 文件目录必须常驻内存。
8. 在文件系统中，打开文件是指创建一个文件控制块。
9. 任何用户都可以关闭文件。
10. 链接文件只能采用顺序存取，不能采用随机存取。
11. 索引文件既适合顺序存取，又适合随机存取。
12. 文件存取空间管理中的空闲分区表法，适合于连续文件且不会产生碎片。
13. 用位示图管理磁盘空间时，一位表示磁盘上一个字的分配情况。
14. 如果用户频繁地访问当前目录中的文件，则应将该目录放入内存。
15. 在文件较大时，无论是进行顺序存取还是随机存取，都以索引文件方式最快。

【解析】

1. 错误。同一文件在不同存储介质上应该采用不同的组织方式。
2. 正确。如链接文件可以顺序存取，但不能随机存取。连续文件可随机存取，也可顺序存取。
3. 错误。文件关闭仅是撤消该文件在内存活动文件表中的目录，即不再保留内存与该文件的通道。文件删除才是真正释放该文件所占用的外存空间，即该文件不再存在。
4. 错误。采用多级树形结构的文件系统，只要不在同一目录下都可以定义相同的文件名。
5. 正确。文件在外存上具体的存储和组织形式称为文件的物理结构。
6. 错误。一个 FCB 就是一个文件目录项。在引入索引节点后，每个文件的目录项只保留文件名和指向该文件对应的索引节点指针，而索引节点的有关信息则存储于索引表中。
7. 错误。仅当前使用的那些文件目录驻留内存。
8. 错误。在文件创建时即为该文件创建一个文件控制块 FCB，打开文件是建立起文件与用户之间的联系。
9. 错误。只有文件的建立者和打开者才有权关闭文件。
10. 错误。链接文件也可以采用随机存取，但用顺序存取方式是高效的，而随机存取方式则是低效的。
11. 正确。由于系统为每一个索引文件建立了一个索引表，因此，索引文件既适合顺序存取，也适合随机存取。
12. 错误。用空闲分区表法为连续文件分配外存空间是合适的，但通常对这种需要连续空间存储的文件都容易产生外存碎片（如内存管理中分区分配也容易产生外部碎片）。
13. 错误。用位示图管理磁盘空间时，一位表示磁盘上一个物理块的分配情况，因为磁盘分配的基本单位是物理块。
14. 正确。如果用户频繁地访问当前目录中的文件，则应将该目录放入内存的内存活动文件中，以此来减少访问外存的次数。
15. 错误。当文件较大时，索引文件的索引可能要分成多级索引，这无疑降低了文件存取的速度。

四.应用题解析

1. 设某文件为链接文件并由 5 个逻辑记录组成, 每个逻辑记录的大小与磁盘物理块的大小相等均为 512 字节, 并依次存放在 50、121、75、80 和 63 号物理块上。若要存取文件的第 1569 逻辑字节处的信息, 问要访问哪一个物理块?

【解析】 因为 $1569 = 512 \times 3 + 33$, 所以要访问物理块的逻辑记录号为 3, 所对应的磁盘物理块号为 80, 故应该访问第 80 号磁盘物理块。

2. 设某文件系统采用两级目录结构, 主目录中有 10 个子目录, 每个子目录中有 10 个目录项。在同样多的目录情况下, 若采用单级目录结构所需平均检索目录项数是两级目录结构平均检索目录项数的多少倍?

【解析】 根据题意, 文件系统中共有 $10 \times 10 = 100$ 个目录。若采用单级目录结构, 目录表中有 100 个目录项, 在检索一个文件时, 平均检索的目录项数 = 目录项/2 = 50。采用两级目录结构时, 主目录有 10 个目录项, 每个子目录均有 10 个目录项, 每级平均检索 $10/2 = 5$ 个目录项, 即检索一个文件时平均检索 $5 + 5 = 10$ 个目录项, 所以采用单级目录结构所需检索目录项数是两级目录结构检索目录项数的 $50/10 = 5$ 倍。

3. 某操作系统对外存分配采用混合索引分配方式, 在索引节点中包含文件的物理结构数组 iaddr[12], 其中前 10 项 iaddr[0]~iaddr[9] 为直接地址, iaddr[10] 为一次间接地址, iaddr[11] 为二次间接地址。如果系统的逻辑记录大小是 4KB, 而磁盘的每个扇区 (即物理块) 也为 4KB。描述磁盘扇区的数据项需要 4 字节, 其中一个字节标识磁盘分区, 3 个字节标识物理块。请问该文件系统支持的单个文件的最大长度是多少?

【解析】 磁盘物理块大小为 4KB, 每个物理块要 4 个字节标识, 则一个物理块可以存放 $4KB/4B = 1K$ 个磁盘物理块号。

1. 采用直接地址的文件长度 = $10 \times 4KB = 40KB$ 。
2. 采用一级间接地址的文件长度 = $1K \times 4KB = 4MB$ 。
3. 采用二级间接地址的文件长度 = $1K \times 1K \times 4KB = 4GB$ 。
4. 该文件系统支持的单个文件的最大长度为 $40KB + 4MB + 4GB$ 。

4. 假定一个盘组共有 100 个柱面, 每个柱面有 16 个磁道, 每个磁道分成 4 个扇区, 问:

1. 整个磁盘空间共有多少个物理块?
2. 如果用字长为 32 位的单元来构造位示图, 共需要多少个字?
3. 位示图中第 18 个字的第 16 位对应的块号是多少?

【解析】 (1) 整个磁盘空间的物理块个数 = $4 \times 16 \times 100 = 6400$ 个。

(2) 位示图应为 6400 个比特位, 若用字长为 32 位的单元来构造位示图, 则需要 $6400/32 = 200$ 个字。

(3) 位示图中第 18 个字的第 16 位 (即 $i = 18, j = 16$) 对应的物理块号 = $32 \times (18 - 1) + (16 - 1) = 559$ 。

5. 某文件占 10 个磁盘物理块, 现要把该文件的物理块逐个读入内存缓冲区, 并送入用户区进行分析。假设一个缓冲区与一个物理块大小相同, 把一个物理块读入缓冲区的时间为 $100\mu s$, 将缓冲区的数据送到用户区的时间是 $50\mu s$, CPU 对一块数据进行分析的时间为 $50\mu s$ 。试求在单缓冲区和双缓冲区结构下读入并分析完该文件的时间。

【解析】 在单缓冲区结构下; 该文件的处理过程如图 6-1 所示 (为简单起见, 图中物理块 $n = 3$, 本题 $n = 10$), 所以总时间 = $n \times (100 + 50) + 50 = 1550\mu s$ 。

在双缓冲区结构下,该文件的处理过程如图 6-2 所示(图中 $n=3$, 本题 $n=10$), 所以总时间 $= n \times 100 + 50 + 50 = 1100\text{us}$ 。

6. 批处理、分时和实时操作系统各有什么特点?

【解答】(1)批处理操作系统的主要特点是:脱机、多道和成批处理。脱机是指用户脱机使用计算机,即用户提交作业之后直到获得结果之前几乎不再和计算机打交道;多道是指多道程序运行,即按多道程序设计的调度原则,从一批后备作业中选取多道作业调入内存并组织它们依次投入运行;成批处理是指操作员把用户提交的作业组织成一批,并由操作系统负责每批作业间的自动调度。

(2)分时操作系统的主要特点是:多路性、交互性、独占性和及时性。多路性是指一台计算机与若干台终端相连接,终端上的这些用户可以同时或基本同时使用计算机;交互性是

指用户使用计算机的操作方式是联机方式,即用户通过终端采用人机会话的方式直接控制程序运行并在程序运行中与程序进行交互;独占性是指由于系统采用时间片轮转的办法使一台计算机同时为多台终端用户服务,因此客观效果是这些用户彼此之间都感觉不到别人也在使用这台计算机,好像只有用户自己独占计算机一样;及时性是指用户的请求能在很短时间内获得响应。

(3)实时操作系统的主要特点是及时性和高可靠性。及时性是指系统能及时响应外部事件的请求,并在规定的时间内完成对该事件的处理;高可靠性是指系统本身要安全可靠,因为象生产过程的实时控制、航空订票等实时事务系统中,信息处理的延误或丢失往往会带来严重的后果。

2. 试比较进程和程序的区别。

【解答】进程与程序是两个密切相关而又不同的概念,进程与程序的区别如下:

(1)程序是指令的有序集合,是一个静态的概念,其本身没有任何运行的含义;进程是程序在 CPU 上的一次执行过程,是一个动态的概念。

(2)程序作为软件资料可以长期保存;而进程则有生命期,它因创建而诞生、因调度而 17 执行、因得不到资源而暂停执行,因撤消而消亡。(3)进程是一个独立运行的基本单位,也是系统进行资源分配和调度的基本单位;而程

序作为静态文本既不运行,也不分配和调度。(4)进程与程序之间无一一对应关系。既然进程是程序的一次执行,那么一个程序的多

次执行可以产生多个进程,而不同的进程也可以包含同一个程序。(5)程序是记录在介质(如磁盘)上指令的有序集合,而进程则由程序段、数据段和 PCB

这三部分组成。

4. 进程和线程的主要区别是什么? 【解答】 进程和线程的主要区别如下:

(1)线程是进程的一个组成部分。一个进程可以有多个线程,而且至少有一个可执行的线程。

(2)进程是资源分配的基本单位,它拥有自己的地址(内存)空间和各种资源。线程是CPU调度的基本单位,它只能和其他线程共享进程的资源,而本身并不具有任何资源。

(3)进程的多个线程都在进程的地址(内存)空间内活动。这样,在以线程为单位进行CPU调度和切换时,由于不发生资源变化特别是内存空间的变化,因此切换时间较短。而以进程为单位进行CPU调度和切换时,由于涉及到资源转移(如进程实体的内外存对换)及CPU现场信息保护等问题,将耗费系统很大的时空开销。

(4)线程和进程一样,都有自己的状态和相应的同步机制。但由于线程没有自己单独的程和数据空间,因而不能像进程的程和数据那样交换到外存去。

(5)进程的调度和控制由操作系统的内核完成,而线程的控制既可以由操作系统的内核完成,也可以由用户程序控制完成。

6. 为什么说多级反馈队列调度算法能较好地满足各类用户的需要?

【解答】 多级反馈队列调度算法能较好地满足各种类型用户的需要。对终端型作业用户而言,由于他们所提交的作业大多属于交互型,作业通常比较短小,系统只要能使这些作业在优先级最高的第1个队列所规定的时间片内完成,就可使终端型作业用户感到满意。对于短批处理作业用户而言,他们的作业开始时像终端型作业一样,如果仅在第1个队列中执行一个时间片即可完成,就可获得与终端型作业一样的响应时间;对于稍长的作业,通常也只需要在第2个队列和第3个队列中各执行一个时间片即可完成,其周转时间仍然较短;对于长批处理作业用户而言,他们的长作业将依次在第1、2、...、直到第n个队列中运行,而随队列的逐级改变则运行的时间片成倍增加,这样也使得长批处理作业获得较多的运行时间。因此,多级反馈队列调度算法能较好地满足各类用户的需要。

7. 试论述磁盘调度中电梯算法的基本思想和实现方法。

【解答】 电梯算法同时考虑两个条件作为优先准则:既考虑申请访问磁盘的进程要求磁头移动的方向,又考虑要求磁头移动的距离。两个条件首先是方向一致,其次才是距离最短。实现电梯算法的规则如下:

(1)申请访问磁盘的进程分成两个队列,即向上扫描(由小到大)等待队列和向下扫描(由大到小)等待队列。

(2)磁头臂向上运动时调用向上扫描等待队列,向下运动时调用向下扫描等待队列。

(3)申请访问磁盘的进程所访问的柱面号大于当前柱面号时加入到向上扫描等待队列,反之则加入到向下扫描等待队列。

(4)向上扫描等待队列的调度原则是柱面号小者优先,向下扫描等待队列的调度原则是柱面号大者优先。

(5)如果当前调度的扫描等待队列为空,则改变扫描方向。

5. 文件目录和目录文件各起什么作用?目前广泛采用的目录结构形式是哪种, 它有什么优点?

【解答】 文件目录又称文件控制块(FCB), 它记录文件的名称、文件长度、文件存放在外存上的物理地址, 以及文件的属性和文件建立的时间、日期等信息。文件系统把同一卷标下的若干文件的文件目录和子目录信息组成一个独立的文件, 这个全部由文件目录和子目录组成的文件称为目录文件。

文件目录和目录文件是两个不同的概念:文件目录记录有关文件的管理信息, 它用于对单个文件的控制;目录文件是由全部文件目录组成的文件, 它用于整个文件系统的管理。

文件目录结构通常有 3 种形式:一级目录、二级目录和多级树形目录。一级目录结构易于实现, 管理简单, 但文件个数较多时查找时间较长且不允许文件重名。二级目录由主目录和用户文件目录两级目录组成, 可以解决文件重名问题并可获得较高的查找速度, 但二级目录结构缺乏灵活性, 无法反映现实世界的复杂文件结构形式。多级树形目录是二级目录层次关系的推广。

目前广泛采用的目录结构形式是树形目录结构, 它的主要优点是:检索效率高、允许文件重名, 确切反映了信息的层次结构, 并且可以利用层次结构实现文件的共享与保护。

7. 有哪些常用的文件存储空间管理方法, 并说明其主要优缺点。

【解答】 文件存储空间的管理实质上是对外存中空闲块的组织和管理。有如下 3 种空闲块管理方法:

(1)空闲分区表法。把外存中的空闲块号统一放在空闲分区表中, 空闲分区表中的每个表项对应一个由多个空闲块构成的空闲分区。空闲分区表管理方法简单, 适用于连续文件的存储区分配与回收。

(2)空闲块链法。把外存上所有空闲块链接在一起, 从链首分配空闲块, 而回收的空闲块则插入到链尾。该方法不占用额外空间, 但实现较复杂。

(3)位示图法。从内存中划出若干字节, 每个二进制位对应一个物理块的使用情况。如果该位为 0, 则表示对应物理块的是空闲块;若该位为 1, 则表示对应的物理块已分配出去。位示图法查找空闲块时无需启动外部设备(外存), 但要占用内存空间。