

第三部分 操作系统

第一章 系统概述

系统概述 大纲内容

- (一) 操作系统的概念、特征、功能和提供的服务
- (二) 操作系统的发展与分类
- (三) 操作系统的运行环境
 - 1. 内核态与用户态
 - 2. 中断、异常
 - 3. 系统调用
- (四) 操作系统体系结构

基本内容

- 操作系统的基本概念
- 操作系统的功能
- 操作系统的分类和发展
- 操作系统的运行环境

基本概念

1. 下列选择中, () 不是操作系统关心的主要问题。
 - A. 管理计算机裸机界面
 - B. 设计、提供用户程序与计算机硬件系统的
 - C. 管理计算机系统资源
 - D. 高级程序设计语言的编译器
2. 为方便用户使用计算机, 操作系统向用户提供的接口有 () 和 (), 在新近的操作系统中还提供 () 接口。

真题

1. 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. ②③①④
 - B. ②④③①
 - C. ③②④①
 - D. ③④②①
2. 与单道程序系统相比, 多道程序系统的优点是 ()。
 - I. CPU 利用率高
 - II. 系统开销小
 - III. 系统吞吐量大

IV. I/O 设备利用率高

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

3. 下列关于批处理系统的叙述中，正确的是（ ）。

- I. 批处理系统允许多个用户与计算机直接交互
II. 批处理系统分为单道处理系统和多道处理系统
III. 中断技术使得多道批处理系统的 I/O 设备可与 CPU 并行工作

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

4. 异常是指令执行过程中在处理器内部发生的特殊事件，中断是来自处理器外部的请求事件。下列关于中断或异常情况的叙述中，错误的是（ ）。

- A. “访存时缺页”属于中断
B. “整数除以 0”属于异常
C. “DMA 传送结束”属于中断
D. “存储保护错”属于异常

5. 某单 CPU 系统中有输入和输出设备各 1 台，现有 3 个并发执行的作业，每个作业的输入、计算和输出的时间均分别为 2ms、3ms 和 4ms，且都按输入、计算和输出的顺序执行，则执行完 3 个作业需要的时间最少是（ ）。

- A. 15ms B. 17ms C. 22ms D. 27ms

6. 处理外部中断时，应该由操作系统保存的是（ ）。

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

7. 若某设备中断请求的响应和处理时间为 100ns，每 400ns 发出一次中断请求，中断响应所允许的最长延迟时间为 50ns，则该设备持续工作过程中，CPU 用于该设备的 I/O 时间占用整个 CPU 时间的百分比至少是（ ）。

- A. 12.5% B. 25% C. 37.5% D. 50%

8. 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（ ）。

- I. 整数除以 0
II. $\sin()$ 函数调用
III. read 系统调用

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

9. 下列选项中，不可能在用户态发生的事件是（ ）。

- A. 系统调用 B. 外部中断 C. 进程切换 D. 缺页

第二章 进程管理(一)

进程管理 大纲内容

(一)进程与线程

进程概念, 进程的状态与转换
进程控制, 进程组织
进程通信, 线程概念与多线程模型

(二)处理器调度

调度的基本概念, 调度时机、切换与过程
调度的基本准则, 调度方式; 典型调度算法

(三)进程同步

进程同步的基本概念
实现临界区互斥的基本方法
信号量: 管程; 经典同步问题

(四)死锁

死锁的概念, 死锁处理策略
死锁预防; 死锁避免; 死锁的检测和解除

基本内容

- 进程的基本概念
- 进程状态的转换
- 进程的控制
- 进程的组织与通信
- 线程概念以及多线程模型
- 处理机调度, 常用的调度算法
- 进程同步的基本概念
- 软件法实现互斥
- 经典的同步问题
- 死锁
- 死锁的处理策略和预防
- 死锁避免, 检测和解除

一、进程以及进程状态的转换

- 深入剖析进程状态转换
- 深入分析 PCB

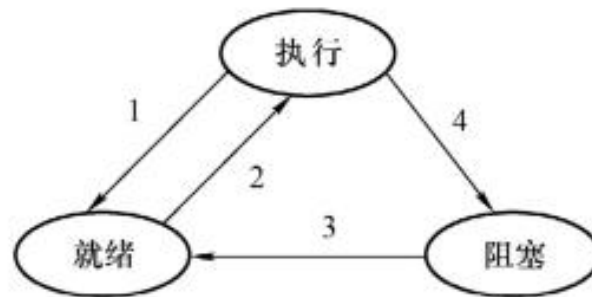
1. 进程自身决定()。

- A. 从执行状态到阻塞状态
- B. 从执行状态到就绪状态
- C. 从就绪状态到执行状态
- D. 从阻塞状态到就绪状态

2. 下列进程状态转换中, 不可能发生的转化是()。

- A. 执行—就绪
- B. 执行—等待
- C. 等待—执行
- D. 等待—就绪

3. 对基本的进程状态转换中的状态转换编号 1、2、3 和 4, 令 I 和 J 分别取值 1、2、3 和 4 (J 不等于 I)。请分别讨论在状态转换 I 和状态转换 J 之间是否存在因果关系。若存在, 请指出这种关系是必然的还是有条件的, 条件是什么?



4. 什么是进程控制块?试从进程管理、进程通信、中断处理、文件管理、存储管理、设备管理的角度设计进程控制块应包含的项目。

二、进程同步问题

剖析实现临界区互斥的软件实现方法

进程 P0 和 P1 的共享变量定义及其初值为:

```

boolean flag[2];
int turn=0;
flag[0]=FALSE;  flag[1]=FALSE;

```

若进程 P0 和 P1 访问临界资源的类 C 伪代码实现如下:

```

void P0()          //进程 P0
{while(TRUE){
    flag[0]=TRUE;  turn=1;
    while(flag[1]&&turn==1);
    临界区;
    flag[0]=FALSE;
    |
}

```

```

void P1()          //进程 P1
{while(TRUE){
    flag[1]=TRUE;  turn=0;
    while(flag[0]&&turn==0);
    临界区;
    flag[1]=FALSE;
    |
}

```

则并发执行进程 P0 和 P1 时产生的情形是()。

- A. 不能保证进程互斥进入临界区, 会出现“饥饿”现象
- B. 不能保证进程互斥进入临界区, 不会出现“饥饿”现象
- C. 能保证进程互斥进入临界区, 会出现“饥”现象
- D. 能保证进程互斥进入临界区, 不会出现“饥饿”现象

6. 下面是两个并发执行的进程, 它们能正确执行吗? 若不能, 试举例说明, 并修改之。

```
Parbegin
    Var x:integer;
Process P1
    Var y,z:integer;
    Begin
        x:=1;
        y:=0;
        if x>=1 then y:=y+1;
        z:=y;
    End;
Process P2
    Var t,u:integer;
    Begin
        x:=0;
        t:=0;
        if x<=1 then t:=t+2;
        u:=t;
    End;
Parend;
```

三、信号量概念的理解

掌握信号量的物理意义

7. 如果有三个进程共享同一程序段, 而且每次最多允许两个进程进入该程序段, 则信号量的初值应设置为()。

- A. 3 B. 1 C. 2 D. 0

8. 有 m 个进程共享同一临界资源, 若使用信号量机制实现对一临界资源的互斥访问, 则信号量的变化范围是()。

- A. $1 \sim (m-1)$ B. $1 \sim m-1$ C. $1 \sim -m$ D. $1 \sim m$

9. 设两个进程共用一个临界资源的互斥信号量 mutex, 当 mutex=1 时表示()。

- A. 一个进程进入了临界区, 另一个进程等待
B. 没有一个进程进入临界区
C. 两个进程都进入了临界区
D. 两个进程等待

10. 当一进程因在记录型信号量 S 上执行 $P(S)$ 操作而被阻塞后, S 的值为()。

- A>0 B<0 C>=0 D<=0

11. 如果信号量 S 的初值是 5, 现在信号量的值是-5, 那么系统中的相关进程至少执行了几个 $P(S)$ 操作?与信号量 S 相关的处于阻塞状态的进程有几个?如果要使信号量 S 的值大于 0, 应该进行怎样的操作?

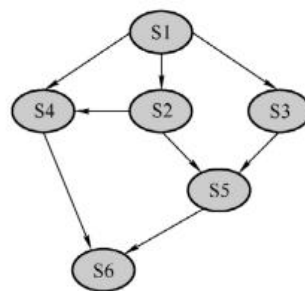
四、利用信号量实现前趋关系

利用信号量实现前趋关系的一般模式

12. 针对图所示的优先图解答下列问题:

(1) 仅使用并发语句能否将其转换成正确的程序?如果能, 则写出相应程序;如果不能, 则说明为什么。

(2) 若可以使用信号量机制, 该优先图将如何转换成正确的程序?



五、利用信号量解决进程同步问题

利用信号量机制实现互斥模式

13. 桌上有一个空盘, 允许存放一个水果。爸爸向盘中放苹果, 也可以向盘中放橘子。儿子专等吃盘中的橘子, 女儿专等吃盘中的苹果。规定当盘空时一次只能放一个水果供吃者取用。请用 Wait()、Signal() 原语实现爸爸、儿子、女儿三个并发进程的同步。

```
Semaphore S=1, So=0, Sa=0;
main() {
    cobegin
        Father();
        Son();
        Daughter();
    Coend
}
Father() {
    While(1) {
        Wait(S); 将水果放入盘中;
        if(放入的是橘子) Signal(So);
        Else Signal(Sa);
    }
}
Son() {
    While(1) {
        Wait(So); 从盘中取出橘子; Signal(S); 吃橘子;
    }
}
Daughter() {
    While(1) {
        Wait(Sa); 从盘中取出苹果; Signal(S); 吃苹果;
    }
}
```

14. 某银行有人民币储蓄业务, 由 n 个柜员负责, 有 1 台取号机。每个顾客进入银行后先取一个号, 若有人取号则需等他人取完后才能取, 取到号后等待叫号, 当一个柜员人员空闲下来, 就叫下一个号。试用 P, V 操作正确编写柜台人员和顾客进程的程序。

```
Var mutex=1, customer_count=0; semaphore;  
Cobegin  
  process customer  
  begin  
    repeat  
      p(mutex);  
      取号码, 进入队列;  
      v(mutex);  
      v(customer_count);  
    until false;  
  end  
  process serversi(i=1,...,n)  
  begin  
    repeat  
      p(customer_count);  
      p(mutex);  
      从队列中取下一个号码;  
      v(mutex);  
      为该号码持有者服务;  
    until false;  
  end  
Coend
```


六、常见调度算法的比较

熟悉常见调度算法的内容和特点

1. 分时系统中的当前运行进程连续获得了两个时间片, 原因可能是()。
 - A. 该进程的优先级最高
 - B. 就绪队列为空
 - C. 该进程最早进入就绪队列
 - D. 该进程是一个短进程
2. 若进程 P 一旦被唤醒便可投入运行, 系统可能为()。
 - A. 在分时系统中, 进程 P 的优先级最高
 - B. 抢占调度方式, 就绪队列上的所有进程的优先级皆比 P 的低
 - C. 就绪队列为空队列进程
 - D. 抢占调度方式, P 的优先级高于当前运行的
3. 下列进程调度算法中, ()可能会出现进程长期得不到调度的情况。
 - A. 非抢占式静态优先权法
 - B. 抢占式静态优先权法
 - C. 时间片轮转调度算法
 - D. 非抢占式动态优先权算法

七、作业调度

4. 有三个作业 A(到达时间 8:50, 执行时间 1.5h)、B(到达时间 9:00, 执行时间 0.4h)、C(到达时间 9:30, 执行时间 1h)。当作业全部到达后, 单道批处理系统按照高响应比优先算法进行调度, 则作业被选中的次序是()。
 - A. (ABC)
 - B. (BAC)
 - C. (BCA)
 - D. (CBA)
5. 有 5 个任务 A, B, C, D, E, 它们几乎同时到达, 预计它们的运行时间为 10min. 6min. 2min. 4min. 8min。其优先级分别为 3、5、2、1、4, 这里 5 为最高优先级。对于下列每种调度算法, 计算其平均进程周转时间(进程切换开销不计算)
 - (1) 先来先服务(按 A, B, C, D, E)算法。
 - (2) 最高优先级优先算法。
 - (3) 时间片轮转算法。
6. 在一单道批处理系统中, 一组作业的提交时间和运行时间见表, 试计算以下三种作业调度算法的平均周转时间 T 和平均带权周转时间 w。(时间单位:h, 以十进制进行计算。)
 - (1) 先来先服务;
 - (2) 短作业优先;
 - (3) 响应比高者优先。

作业	提交时间	运行时间	作业	提交时间	运行时间
1	8.0	1.0	3	9.0	0.2
2	8.5	0.5	4	9.1	0.1

八、死锁及其相关概念

7. 一个计算机系统中拥有 6 台打印机, 现有 N 个进程竞争使用, 每个进程要求两台, 试问, N 的值如何选取时系统中绝对不会出现死锁?

8. 在下列选项中, 属于检测死锁的方法是 ()。

- A. 银行算法
- B. 消进程法
- C. 资源静态分配法
- D. 资源分配图简化法

九、银行家算法避免死锁

9. 设系统中有三种类型的资源 (A, B, C) 和 5 个进程 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 、 P_5 , A 资源的数量为 17, B 资源的数量为 5, C 资源的数量为 20。在 T_0 时刻系统状态见表, 系统采用银行家算法实施死锁避免策略。

(1) T_0 时刻是否为安全状态?若是, 请给出安全序列。

(2) 在 T 时刻若进程 P_2 请求资源 (0, 3, 4), 是否能实施资源分配?为什么?

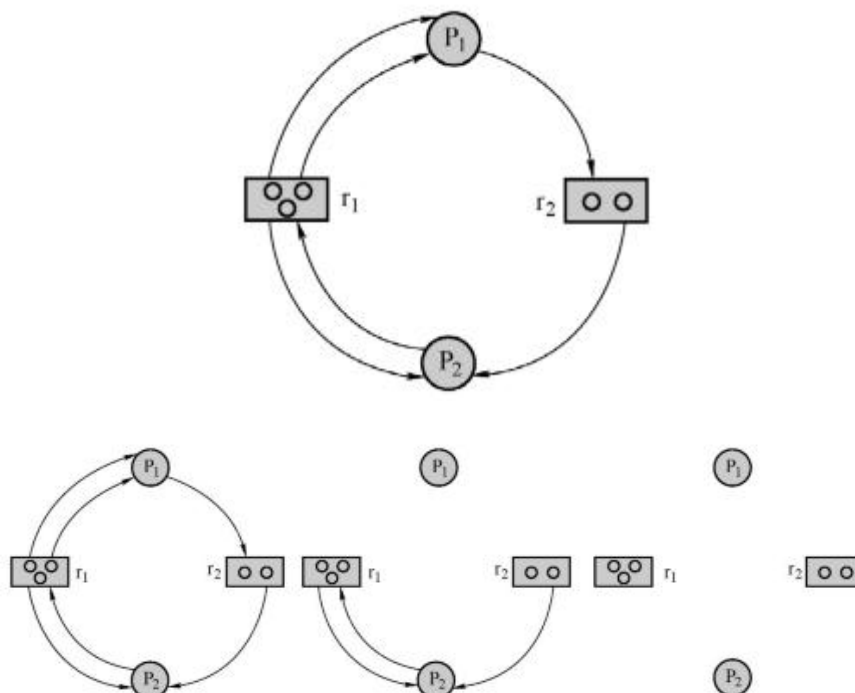
(3) 在 (2) 的基础上, 若进程 P_4 请求资源 (2, 0, 1), 是否能实施资源分配?为什么?

(4) 在 (3) 的基础上, 若进程 P_1 求资源 (0, 2, 0), 是否能实施资源分配?为什么?

	最大资源需求量			已分配资源数量		
	A	B	C	A	B	C
P_1	5	5	9	2	1	2
P_2	5	3	6	4	0	2
P_3	4	0	11	4	0	5
P_4	4	2	5	2	0	4
P_5	4	2	4	3	1	4

十、利用死锁定理解除死锁

10. 试化简如图所示的进程-资源并利用死锁定理给出相应的结论



真题

- 下列有关基于时间片的进程调度的叙述中，错误的是（ ）。
 - 时间片越短，进程切换的次数越多，系统开销也越大
 - 当前进程的时间片用完后，该进程状态由执行态变为阻塞态
 - 时钟中断发生后，系统会修改当前进程在时间片内的剩余时间
 - 影响时间片大小的主要因素包括响应时间、系统开销和进程数量等
- 系统中有 3 个不同的临界资源 R1、R2 和 R3，被 4 个进程 p1、p2、p3 及 p4 共享。各进程对资源的需求：p1 申请 R1 和 R2，p2 申请 R2 和 R3，p3 申请 R1 和 R3，p4 申请 R2。若系统出现死锁，则处于死锁状态的进程数至少是（ ）。
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 下列关于管程的叙述中，错误的是（ ）。
 - 管程只能用于实现进程的互斥
 - 管程是由编程语言支持的进程同步机制
 - 任何时候只能有一个进程在管程中执行
 - 管程中定义的变量只能被管程内的过程访问
- 若系统 S1 采用死锁避免方法，S2 采用死锁检测方式。下列叙述中，正确的是（ ）。
 - S1 会限制用户申请资源的顺序，而 S2 不会
 - S1 需要进程运行所需资源总量信息，而 S2 不需要
 - S1 不会给可能导致死锁的进程分配资源，而 S2 会
 - 仅 I、II
 - 仅 II、III
 - 仅 I、III
 - I、II、III
- 下列选项中，会导致进程从执行态变为就绪态的事件是（ ）。
 - 执行 P (wait) 操作
 - 申请内存失败
 - 启动 I/O 设备
 - 被高优先级进程抢占
- 下列关于银行家算法的叙述中，正确的是（ ）。
 - 银行家算法可以预防死锁
 - 当系统处于安全状态时，系统中一定无死锁进程
 - 当系统处于不安全状态时，系统中一定会出现死锁进程
 - 银行家算法破坏了死锁必要条件中的“请求和保持”条件
- 下列选项中，导致创建新进程的操作是（ ）。
 - 用户登录成功
 - 设备分配
 - 启动程序执行
 - 仅 I 和 II
 - 仅 II 和 III
 - 仅 I 和 III
 - I、II 和 III

8. 系统中资源 R 的数量为 12，进程 P1、P2、P3 对资源 R 的最大需求分别为 10、4、9。若当前已分配给 P1、P2、P3 的资源 R 的数量分别为 5、2、2，则系统（ ）。

- A. 处于不安全状态
- B. 处于安全状态，且安全序列为 P1P2P3
- C. 处于安全状态，且安全序列为 P2P3P1
- D. 处于安全状态，且安全序列为 P2P1P3

9. 生产者和消费者问题用于解决（ ）。

- A. 多个并发进程共享一个数据对象的问题
- B. 多个进程之间的同步和互斥问题
- C. 多个进程共享资源的死锁和“饥饿”问题
- D. 利用信号量实现多个进程并发的问题

10. 操作系统中产生死锁的根本原因是（ ）。

- A. 资源分配不当和 CPU 太慢
- B. 系统资源数量不足
- C. 作业调度不当和进程推进顺序不当
- D. 用户数太多和 CPU 太慢

11. 系统中有多个生产者进程和多个消费者进程，共享一个能存放 1000 件产品的环形缓冲区（初始为空），当缓冲区未滿时，生产者进程可以放入其生产的一件产品，否则等待；当缓冲区未空时，消费者进程可以从缓冲区取走一件产品，否则等待。要求一个消费者进程从缓冲区连续取走 10 件产品后，其他消费者进程才可以取产品。请使用信号量 P, V[wait（ ），signal（ ）]操作实现进程间的互斥与同步。要求写出完整的过程，并说明所用信号量的含义和初值。

12. 某博物馆最多可容纳 500 人同时参观，有一个出入口，该出入口一次仅允许一个人通过。参观者的活动描述如下所示。

CoBegin

参观者进程 i:

```
{  
    ...  
    进门;  
    ...  
    参观;  
    ...  
    出门;  
    ...  
}
```

CoEnd

请添加必要的信号量和 P、V[wait（ ），signal（ ）]操作，以实现上述过程中的互斥与同步。要求写出完整的过程，说明信号量的含义并赋初值。

第二章 进程管理（二）

更多典型题目

1. 进程处于（ ）等待状态时，它是处于非阻塞状态的。
 - A. 等待从键盘输入数据
 - B. 等待协作进程的一个信号
 - C. 等待操作系统分配 CPU 时间
 - D. 等待网络数据进入内存
2. 下列叙述中，错误的是（ ）。
 - A. 操作系统是用户与计算机之间的接口
 - B. 程序的并发执行，使程序失去了顺序执行时具有的封闭性和可再现性，程序与程序的执行不再一一对应
 - C. 进程从一个状态到另一个状态的转换，都是靠使用不同的原语来实现的
 - D. 在单 CPU 系统中，任何时刻处于就绪状态的进程有多个，而且只有处于就绪状态的进程经调度程序选中后才可进入运行状态
3. 进程调度是从（ ）选择一个进程投入运行的。
 - A. 就绪队列
 - B. 等待队列
 - C. 作业后备队列
 - D. 提交队列
4. 下列叙述中，正确的是（ ）。
 - A. 分时系统中，时间片越小，响应时间越长
 - B. 多道程序的引入，主要是为了提高 CPU 及其他资源的利用率
 - C. 飞机票订票系统是分时系统
 - D. PCB 是进程存在的唯一标志，而程序是系统感知进程存在的唯一实体
5. 一个进程被唤醒，意味着（ ）。
 - A. 该进程重新占有了 CPU
 - B. 进程状态变为就绪
 - C. 它的优先权变为最大
 - D. 其 PCB 移至就绪队列的队首
6. 进程和程序的本质区别是（ ）。
 - A. 存储在内存和外存
 - B. 顺序和非顺序执行机器指令
 - C. 分时使用和独占使用计算机资源
 - D. 动态和静态特征
7. 系统感知进程的唯一实体是（ ）。
 - A. JCB
 - B. FCB
 - C. PCB
 - D. SJT

8. 一进程在某一时刻具有（ ）。
A. 一种状态 B. 两种状态 C. 三种状态 D. 四种状态
9. 在单处理机的多进程系统中，进程什么时候占用处理机以及决定占用时间的长短是（ ）。
A. 进程相应的代码长度
B. 进程总共需要运行的时间
C. 进程特点和进程调度策略
D. 进程完成什么功能
10. 进程从运行状态变为阻塞的原因可能是（ ）。
A. 输入/输出事件发生 B. 时间片到
C. 输入/输出事件完成 D. 某个进程被唤醒
11. 进程创建原语的任务是（ ）。
A. 为进程编制程序 B. 为进程建立 PCB 表
C. 为进程分配 CPU D. 为进程分配所需的各种资源
12. 进程被创建后即进入（ ）排队。
A. 阻塞队列 B. 就绪队列 C. 缓冲队列 D. 运行队列
13. 多道程序系统中，（ ）的作用是从就绪状态中挑选一个进程投入运行。
A. 作业调度 B. 交换调度 C. 进程调度 D. SPOOLing 调度
14. 多道系统环境下，操作系统分配资源以（ ）为基本单位。
A. 作业 B. 指令 C. 程序 D. 进程
15. 进程调度主要负责（ ）。
A. 选作业进入内存 B. 选一进程占有 CPU
C. 建立一进程 D. 撤销一进程
16. 出现下列的情况可能导致死锁的是（ ）。
A. 进程释放资源
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. 多个进程竞争使用共享型的设备
17. “可抢占”和“不可抢占”的优先级调度算法相比，（ ）。
A. 前者开销小
B. 前者开销大
C. 两者开销大致相同
D. 两者开销不能相比
18. 一个进程获得了除 CPU 以外的所有资源，则该进程可能处于（ ）状态。
A. 运行 B. 就绪 C. 等待 D. 就绪和等待

19. 银行家算法在解决死锁问题中是用于（ ）的。
- A. 预防死锁
 - B. 避免死锁
 - C. 检测死锁
 - D. 解除死锁
20. 保护现场是指将现场信息保存至（ ）。
- A. 磁盘
 - B. 各相应的寄存器
 - C. 进程的 PCB 中
 - D. 内存系统区
21. 计算机系统中判别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
22. 若当前进程因时间片用完而让出处理机时，该进程应转变为（ ）状态。
- A. 就绪
 - B. 等待
 - C. 运行
 - D. 完成
23. 一种既有利于短小作业又兼顾到长作业的作业调度算法是（ ）。
- A. 先来先服务
 - B. 轮转
 - C. 最高响应比优先
 - D. 均衡调度
24. 作业调度程序是从处于（ ）状态的作业中选取一个作业并把它装入主存。
- A. 输入
 - B. 收容
 - C. 执行
 - D. 完成
25. 进程处于下列（ ）等待状态时，它是处于非阻塞状态。
- A. 等待从键盘输入数据
 - B. 等待协作进程的一个信号
 - C. 等待操作系统分配 CPU 时间
 - D. 等待网络数据进入内存
26. 若系统中有五个并发进程涉及某个相同的变量 A，则变量 A 的相关临界区是由（ ）临界区构成。
- A. 2 个
 - B. 3 个
 - C. 4 个
 - D. 5 个
27. 在多进程的并发系统中，肯定不会因竞争（ ）而产生死锁。
- A. 打印机
 - B. 磁带机
 - C. 磁盘
 - D. CPU
28. 通常不采用（ ）方法来解除死锁。
- A. 终止一个死锁进程
 - B. 终止所有死锁进程
 - C. 从死锁进程处抢夺资源
 - D. 从非死锁进程处抢夺资源
29. 进程所请求的一次打印输出结束后，将使进程状态从（ ）。
- A. 运行态变为就绪态
 - B. 运行态变为等待态
 - C. 就绪态变为运行态
 - D. 等待态变为就绪态

30. 共享变量是指（ ）访问的变量。
- A. 只能被系统进程
 - B. 只能被多个进程互斥
 - C. 只能被用户进程
 - D. 可被多个进程
31. UNIX 系统中，进程调度采用的技术是（ ）。
- A. 时间片轮转
 - B. 先来先服务
 - C. 静态优先数
 - D. 动态优先数
32. 死锁现象是由于（ ）造成的。
- A. CPU 数量不足
 - B. 内存数量不足
 - C. 多个进程抢夺并独占资源
 - D. 作业批处理
33. 临界区是指（ ）。
- A. 一组临界资源的集合
 - B. 可共享的一块内存区
 - C. 访问临界资源的一段代码
 - D. 请求访问临界资源的代码
34. 在一段时间内，只允许一个进程访问的资源称为（ ）。
- A. 共享资源
 - B. 独占资源
 - C. 临界资源
 - D. 共享区
35. 不需要信号量能实现的功能是（ ）。
- A. 进程同步
 - B. 进程互斥
 - C. 执行的前趋关系
 - D. 进程的并发执行
36. 当中断发生后，进入中断处理的程序属于（ ）。
- A. 用户程序
 - B. OS 程序
 - C. 可能是用户程序，也可能是 OS 程序
 - D. 单独的程序，既不是用户程序，也不是 OS 程序
37. 某计算机系统中有 8 台打印机，有 K 个进程竞争使用，每个进程最多需要 3 台打印机。该系统可能会发生死锁的 K 的最小值是（ ）。
- A. 2
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 5
38. 进程 P0 和 P1 的共享变量定义及其初值如下：则并发执行进程 P0 和 P1 时产生的情况是（ ）。
- A. 不能保证进程互斥进入临界区，会出现“饥饿”现象

- B. 不能保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿”现象
- C. 能保证进程互斥进入临界区，会出现“饥饿”现象
- D. 能保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿”现象

```

boolean    flag[2];
int    turn = 0;
flag[0] = false;
flag[1] = false;
若进程 P0 和 P1 访问临界资源的伪代码按照下面设计：
void P0() { //进程 P0
    while( TRUE ) {
        flag[0] = TRUE;
        turn = 1;
        while( flag[1] && ( turn == 1 ) )
            临界区;
        flag[0] = FALSE;
    }
}

void P1() { //进程 P1
    while( TRUE ) {
        flag[0] = TRUE;
        turn = 0;
        while( flag[0] && ( turn == 0 ) )
            临界区;
        flag[1] = FALSE;
    }
}

```

39. 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，进入就绪列队
 - C. 进程长期处于就绪列队
 - D. 进程从就绪状态转为运行状态
40. 假设与某类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
41. 下列选项中，导致创建新进程的操作是（ ）。
- I. 用户登录成功
 - II. 设备分配
 - III. 启动程序执行
- A. 仅 I 和 II
 - B. 仅 II 和 III
 - C. 仅 I 和 III
 - D. I、II、III
42. 下列选项中，操作系统提供给应用程序使用的接口是（ ）。
- A. 系统调用
 - B. 中断
 - C. 库函数
 - D. 原语
43. 下列进程调度算法中，综合考虑了进程等待时间和执行时间的是（ ）。
- A. 时间片轮转调度算法
 - B. 最短进程优先调度算法
 - C. 先来先服务调度算法
 - D. 高响应比优先调度算法
44. 单处理机系统中，可并行的是（ ）。
- I. 进程与进程
 - II. 处理机与设备
 - III. 处理机与通道
 - IV. 设备与设备
- A. I、II 和 III
 - B. I、II 和 IV
 - C. I、III 和 IV
 - D. II、III 和 IV

45. 如果有一个进程从运行状态变成等待状态，或完成工作后就撤销，则必定会发生（ ）。
A. 进程切换 B. 存储器再分配 C. 时间片轮转 D. 死锁
46. 在时间片轮转算法中，（ ）的大小对计算机性能有很大影响。
A. 对换区 B. 分页 C. 时间片 D. 程序段
47. 在操作系统中，资源分配、调度和管理的最小单位是（ ）。
A. 进程 B. 线程 C. 作业 D. 程序段
48. 正在运行的进程，因某种原因而暂时停止运行，等待某个事件的发生，此时处于（ ）状态。
A. 运行 B. 完成 C. 就绪 D. 阻塞
49. 进程从运行状态转换为就绪状态的可能原因是（ ）。
A. 被调度程序选中占用处理机 B. 等待某一事件
C. 等待的事件已经发生 D. 时间片用完
50. 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 ，则下列情况中会出现系统死锁的是（ ）。
A. $m=2, n=1, w=2$ B. $m=2, n=2, w=1$
C. $m=4, n=3, w=2$ D. $m=4, n=2, w=3$
51. 在操作系统中引入并发可以提高系统效率。若有三个进程 P_1 、 P_2 和 P_3 ，按照 P_1, P_2 到 P_3 的优先次序运行，采用可抢占式调度，其运行过程如下：
P1: 计算 6ms, I/O 8ms, 计算 2ms
P2: 计算 12ms, I/O 6ms, 计算 2ms
P3: 计算 4ms, I/O 8ms, 计算 4ms
不计系统开销，相比单通道顺序运行，多道并发可以节省的时间和 CPU 利用率分别是（ ）。
A. 14ms; 79% B. 16ms; 83% C. 12ms; 75% D. 22ms; 100%
52. 系统产生死锁的可能原因是（ ）。
A. 共享资源分配不当 B. 系统资源不足
C. 进程运行太快 D. CPU 内核太多
53. 若有一进程拥有 100 个线程，这些线程都属于用户级线程，则在系统调度执行时间上占用的时间片是（ ）。
A. 1 B. 100 C. 1/100 D. 0
54. 有五个进程共享一个互斥段，如果最多允许两个进程同时进入互斥段，则所采用的互斥信号量初值应该是（ ）。
A. 5 B. 2 C. 1 D. 0
55. 2 个优先级相同的并发进程 P_1 和 P_2 ，它们的执行过程如下所示，假设当前信号量 $s_1=0$ ， $s_2=0$ ，当前的 $z=2$ ，进程运行结束后， x 、 y 和 z 的值分别为（ ）。

A. 5, 9, 9

B. 5, 9, 4

C. 5, 12, 9

D. 5, 12, 4

进程 P1	进程 P2
...	...
y:=1;	x:=1
y:=-y+2;	x:=x+1;
z:=y+1;	P(s1);
V(s1);	x:=x+y;
P(s2);	z:=x+z;
y:=z+y;	V(s2);
...	...

56. 设有 3 个作业，其运行时间分别为 2 小时、5 小时、3 小时，假定它们同时到达，并在同一台处理机上以单道运行方式运行，则平均周转时间最小的执行顺序是（ ）。

A. J1, J2, J3

B. J3, J2, J1

C. J2, J1, J3

D. J1, J3, J2

57. 关于临界区问题 (criticalsectionproblem) 有如下算法 (假设只有进程 P0 和 P1 可能进入该临界区)，算法如下 (i 为 0 或 1)，该算法 ()。

```
repeat
  retry: if(turn≠-1)turn: =i;
  if(turn≠i)go to retry;
  turn: =-1;
  critical Section(临界区)
  turn=0;
  remainder Section(其他区域)
until false;
```

- A. 不能保证进程互斥进入临界区，且会出现“饥饿”
- B. 不能保证进程互斥进入临界区，但不会出现“饥饿”
- C. 保证进程互斥进入临界区，但会出现“饥饿”
- D. 保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿”

58. 下列死锁的论述中，正确的是 ()。

- A. 由于产生死锁的基本原因是系统资源不足，因而，预防死锁最常用的方法是根据系统规模，配置足够的系统资源
- B. 由于产生死锁的另一个基本原因是进程推进顺序不当，因而，预防死锁的常用方法是使进程的推进顺序合法
- C. 只要系统不进入不安全状态，便不会产生死锁，因而，预防死锁的常用方法是防止系统进入不安全状态
- D. 可以通过破坏产生死锁的四个必要条件之一或其中几个的方法来预防发生死锁

59. 下列关于进程的叙述中，最不符合操作系统对进程的理解的是（ ）。
- A. 进程是在多程序并行环境中的完整的程序
 - B. 进程可以由程序、数据和进程控制块描述
 - C. 线程是一种特殊的进程
 - D. 进程是程序在一个数据集合上运行的过程，是系统进行资源管理的一个独立单位
60. 下列进程调度算法中，综合考虑了 CPU 密集型进程和 I/O 密集型进程的是（ ）。
- A. 时间轮转
 - B. 优先级
 - C. 多重队列
 - D. FIFO
61. 进程 P1、P2 和 P3 单独执行时间分别为 10min、15min 和 20min，其中处理机占用时间分别为 2min、3min 和 12min。如果采用多道程序设计技术使其并发，并假设处理机的利用率可以达到 60%，加上系统开销 5min，则并发使得计算机系统的效率提高了（ ）。
- A. 63%
 - B. 38%
 - C. 74%
 - D. 26%
62. 进程创建的时候，不需要做的是（ ）。
- A. 填写一个该进程的进程表项
 - B. 分配该进程适当的内存
 - C. 将该进程插入就绪队列
 - D. 为该进程分配 CPU

综合题

1. 简述判断死锁的必要条件。
2. 假定系统有三个并发进程 read、move 和 print 共享缓冲器 B1 和 B2。进程 read 负责从输入设备上读信息，每读出一条记录后把它存放到缓冲器 B1 中。进程 move 从缓冲器 B1 中取出一条记录，加工后存入缓冲器 B2。进程 print 将 B2 中的记录取出打印输出。缓冲器 B1 和 B2 每次只能存放一条记录。要求三个进程协调完成任务，使打印出来的与读入的记录条数，次序完全一样。请用 wait 和 signal 原语写出它们的并发程序。
3. 举例说明，P、V 操作为什么要求设计成原语（即对同一信号量上的操作必须互斥）。

P(S) 操作：

```

S.value--;
if( S.value<0 ) {
    Add this process to S.L;
    Block ( ) ;
}

```

V(S) 操作：

```

S.value++;
if( S.value<=0 ) {
    Remove a process P from S.L;
    Wakeup( P ) ;
}

```

4. 并发使得处理机的利用率得到提高，其主要原因是处理机与 I/O 可以同时为多个进程服务，也即处理机与 I/O 设备真正地并行。但是处理机的利用率提高并不是简单地将两个进程的处理机利用率相加，而是遵循一定的规律。现在有一个计算机系统采用多道程序技术实现了并发，调度算法采用时间片轮转，时间片很小可以不计进程并发时的次序。忽略计算机系统的开销。假设进程创建时间和完全占有 CPU 运行的确切时间如下表所示。已知其 I/O 繁忙率为 80%，处理机的利用率为 20%。

进程	创建时间	CPU 运行时间/min
0	10:00	4
1	10:10	3
2	10:15	2
3	10:20	2

系统中进程的数量	1	2	3	4
I/O 繁忙率				
CPU 利用率				
每个进程的 CPU 利用率				

5. 设有一缓冲池 P，P 中含有 10 个可用缓冲区，一个输入进程将外部数据读入 P，另有一个输出进程将 P 中数据取出并输出，如下所示。若进程每次操作均以一缓冲区为单位，试用记录型信号量写出两个进程的同步算法，要求写出信号量的设置。

输入进程

.....

L: 读入数据

.....

将数据写入一空缓冲区将

GOTO L

输出进程

.....

L: 从一满缓冲区中取出数据

.....

数据输出

GOTO L

6. 一个 SPooling 系统由输入进程 I、用户进程 P、输出进程 O、输入缓冲区、输出缓冲区组成。进程 I 通过输入缓冲区为进程 P 输入数据，进程 P 的处理结果通过输出缓冲区交给进程 O 输出。进程间数据交换以等长度的数据块为单位，这些数据块均存储在同一个磁盘上，因此，SPooling 系统的数据块通信原语保证始终满足： $i+o \leq \max$ 。其中， \max 为磁盘容量（以该数据块为单位）， i 为磁盘上输入数据块总数， o 为磁盘上输出数据总数。该 SPooling 系统运行时：

（1）只要有输入数据，进程 I 终究会将它放入输入缓冲区；

（2）只要输入缓冲区有数据块，进程 P 终究会输入、处理并产生结果数据写到输出缓冲区；

（3）只要输出缓冲区有数据块，进程 O 终究会输出它。

7. 什么是 AND 信号量？请利用 AND 信号量写出生产者-消费者问题的解法。

8. 测量控制系统中的数据采集任务把所采集的数据送一个单缓冲区，计算任务从该单缓冲区中取出数据进行计算。试写出利用信号量机制实现两者共享单缓冲区的同步算法。

9. 试利用记录型信号量写出一个不会出现死锁的哲学家进餐问题的解决算法。

10. 为什么进程在进入临界区之前应先执行“进入区”代码，在退出临界区后又执行“退出区”代码？

11. 我们为某临界区设置一把锁 W，当 W=1 时表示关锁，W=0 时表示锁已打开。试写出开锁原语和关锁原语，并利用它们去实现互斥。

12. 试修改下面生产者-消费者问题解法中的错误。

```
producer:
begin
  repeat
    .....
    producer an item in nextp;
    wait( mutex );
    wait( full );
    buffer( in ) := nextp;
    signal( mutex );
  until false;
end

consumer:
begin
  repeat
    wait( mutex );
    wait( empty );
    nextc := buffer( out );
    out := out + 1;
    signal( mutex );
    consumer item in nextc;
  until false;
end
```

13. 3 个进程 P1、P2、P3 互斥使用一个包含 N 个 ($N > 0$) 单元的缓冲区, P1 每次用 produce () 生成一个正整数并用 put () 送入缓冲区某一空单元中; P2 每次用 getodd () 从该缓冲区中取出一个奇数并用 countodd () 统计奇数个数; P3 每次用 geteven () 从该缓冲区中取出一个偶数并用 counteven () 统计偶数个数。请用信号量机制实现这 3 个进程的同步与互斥活动, 并说明所定义的信号量的含义。要求用伪代码描述。

14. 假设程序 PA 和 PB 单独执行时所需的时间分别用 TA 和 TB 表示, 并且假设 $TA=1h$, $TB=1.5h$, 其中处理器工作时间分别为 $TA=18min$, $TB=27min$, 如果采用多道程序设计方法, 让 PA 和 PB 并行工作, 假定处理器利用率达到 50%, 系统开销为 15min, 请问系统效率能提高多少?

15. 某多道程序设计系统配有一台处理器和两台外设 IO1、IO2, 现有 3 个优先级由高到低的 J1、J2、J3 都已装入了主存, 它们使用资源的先后顺序和占用时间分别是:

```
J1: IO2 ( 30 ms ) , CPU ( 10 ms ) ; IO1 ( 30 ms ) , CPU ( 10 ms ) ;  
J2: IO1 ( 20 ms ) , CPU ( 20 ms ) ; IO2 ( 40 ms ) ;  
J3: CPU ( 30 ms ) , IO1 ( 20 ms ) 。
```

处理器调度采用可抢占的优先数算法, 忽略其他辅助操作时间, 回答下列问题。

- (1) 分别计算作业 J1、J2 和 J3 从开始到完成所用的时间。
- (2) 3 个作业全部完成时 CPU 的利用率。
- (3) 3 个作业全部完成时外设 IO1 的利用率。

16. 有 A、B 两个程序, 程序 A 按顺序使用 CPU 为 10s, 使用设备甲为 5s, 使用 CPU 为 5s, 使用设备乙为 5s, 最后使用 CPU 为 10s。程序 B 按顺序使用设备甲为 10s、使用 CPU 为 10s, 使用设备乙为 5s, 再使用 CPU 为 5s, 使用设备乙为 10s, 试问:

- (1) 在顺序环境下执行程序 A 和程序 B, CPU 的利用率是多少?
- (2) 在多道程序环境下, CPU 的利用率是多少?

17. 何谓死锁? 产生死锁的原因和必要条件是什么? 在解决死锁问题的几个方法中, 哪种方法最容易实现? 哪种方法使资源的利用率最高?

18. 简述预防死锁的办法。

19. 为使用户进程互斥地进入临界区, 可以把整个临界区实现成不可中断的过程, 即用户有屏蔽所有中断的能力。每当用户程序进入临界区的时候, 屏蔽所有中断; 当出了临界区的时候, 再开放所有中断。你认为这种方法有什么缺点?

20. 有三个进程 PA、PB 和 PC 合作解决文件打印问题：PA 将文件记录从磁盘读入主存的缓冲区 1，每执行一次读一个记录；PB 将缓冲区 1 的内容复制到缓冲区 2，每执行一次复制一个记录；PC 将缓冲区 2 的内容打印出来，每执行一次打印一个记录。缓冲区的大小等于一个记录的大小。请用 P、V 操作来保证文件的正确打印。

21. 在一间酒吧里有 3 个音乐爱好者队列，第 1 队的音乐爱好者只有随身听，第 2 队只有音乐磁带，第 3 队只有电池。而要听音乐就必须随身听、音乐磁带和电池这 3 种物品俱全。酒吧老板一次出售这 3 种物品中的任意两种。当一名音乐爱好者得到这 3 种物品并听完一首乐曲后，酒吧老板才能再一次出售这 3 种物品中的任意两种。当一名音乐爱好者得到这 3 种物品并听完一首乐曲后，酒吧老板才能再一次出售这 3 种物品中的任意两种。于是第 2 名音乐爱好者得到这 3 种物品，并开始听乐曲。全部买卖就这样进行下去。试用 P、V 操作正确解决这一买卖。

22. 兄弟俩共同使用一个账号，每次限存或取 10 元，存钱与取钱的进程分别如下所示：

```

int amount=0;

SAVE() {
    int m1;
    m1 = amount;

    m1 = m1 + 10;
    amount = m1;
}

TAKE() {
    int m2;
    m2 = amount;
    m2 = m2 - 10;
    amount = m2;
}

```

由于兄弟俩可能同时存钱和取钱，因此两个进程是并发的。若哥哥先存了两次钱，但在第三次存钱时弟弟在取钱。请问：

- (1) 最后账号 amount 上面可能出现的值是多少？
- (2) 如何用 P、V 操作实现两并发进程的互斥执行？

23. 某系统有 R1、R2 和 R3 三种资源，在 T0 时刻 P1、P2、P3 和 P4 四个进程对资源的占用和需求情况如下表所示，此时系统的可用资源向量为 (2, 1, 2)。

进程	最大资源需求量			已分配资源数量		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	3	2	2	1	0	0
P2	6	1	3	4	1	1
P3	3	1	4	2	1	1
P4	4	2	2	0	0	2

试问：

- (1) 系统是否处于安全状态？如安全，请给出一个安全序列。
- (2) 如果此时 P1 和 P2 均发出资源请求向量 Request (1, 0, 1)，为了保证系统的安全性，应该如何分配资源给这两个进程？说明你所采用的策略的原因。
- (3) 如果 (2) 中两个请求立即得到满足，系统此刻是否处于死锁状态？

24. 系统有 5 个进程，其就绪时刻（指在该时刻已进入就绪队列）、服务时间如下表所示。分别计算采用先来先服务、短作业优先、高响应比优先的平均周转时间和带权周转时间。

进程	就绪时刻	服务时间
P1	0	3
P2	2	6
P3	4	4
P4	6	5
P5	8	2

25. 有一阅览室，读者进入时必须先在一张登记表上登记，该表为每一座位列出一个表目，包括座号、姓名，读者离开时要注销登记信息；假如阅览室共有 100 个座位。试分别用信号量和 P、V 操作以及管程来实现用户进程的同步算法。

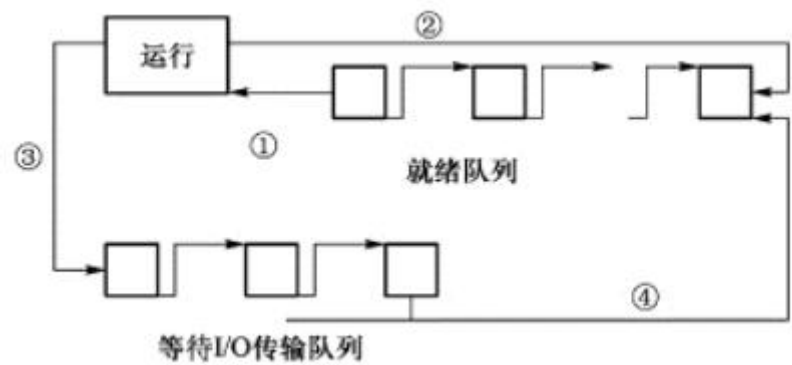
26. 设有 n 个进程共享一个互斥段，如果：(1) 每次只允许一个进程进入互斥段；(2) 每次最多允许 m 个进程 ($m \leq n$) 同时进入互斥段。试问：所采用的信号量初值是否相同？信号量值的变化范围如何？

27. 设某系统采用可抢占的优先级进程调度算法，系统在某一时间段内有 A、B、C 三个进程，进程 C 优先级最高，进程 A 优先级最低，进程 B 优先级介于进程 A、C 之间，它们的就绪时刻、计算与 I/O 所需时间如下表所示：

进程	进程就绪时刻/ms	计算时间/ms	I/O 操作时间/ms	计算时间/ms
A	0	15	10	5
B	10	25	15	10
C	15	3	20	10

- (1) 若系统采用多道方式运行，给出这三个进程运行完成总共所需的时间，并用图示给出三个进程的实际运行过程（忽略进行系统调度所需时间）。
- (2) 采用多道方式运行比采用单道方式运行可节省多少时间？

28. 某系统中进程有如下的状态变化图：



变化	变化原因
①	
②	
③	
④	

请回答下列问题：

- （1）该系统采用了怎样的进程调度算法？说明理由。
- （2）把图中发生①～④的状态变化原因填入下表中。

29. 中断分为哪几种类型？请给出各自的含义。

30. 引起进程切换的时机有哪些？

31. 时间片轮转调度算法中，时间片值的选取对系统有什么影响？

32. 什么是抢占式优先级调度和非抢占式优先级调度？

33. 设有三个进程 A、B、C，进程 A 和进程 B 各需要运行 3ms 的处理器时间，而进程 C 却要 24ms 的处理器时间，分别考虑当三个进程到达顺序为 A，B，C 时及 C，B，A 时，用先来先服务进行调度时各自的平均等待时间。

第三章 内存管理

内存管理 大纲内容

(一) 内存管理

1. 内存管理概念
2. 交换与覆盖
3. 连续分配管理方式
4. 非连续分配管理方式: 分页管理方式; 分段管理方式; 段页式管理方式

(二) 虚拟内存管理

1. 虚拟内存概念
2. 请求分页管理方式
3. 页面置换算法
4. 页面分配策略
5. 工作集
6. 抖动

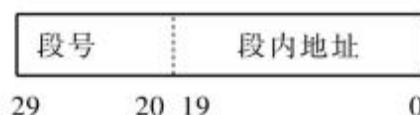
基本内容

- 内存管理的概念
- 连续分配管理
- 非连续分配管理方式
- 分段存储方式
- 段页式存储方式
- 虚拟内存
- 请求分页管理方式
- 页面置换算法
- 页面分配策略
-

一、基本概念

1. 在下列关于虚拟存储器实际容量的说法中, 正确的是()。
 - A. 等于外存(磁盘)的容量
 - B. 等于内、外存容量之和
 - C. 等于 CPU 逻辑地址给出的空间的大小
 - D. B C 之中取最小的
2. 实现虚拟存储器最主要的技术是()。
 - A. 整体覆盖
 - B. 整体对换
 - C. 部分对换
 - D. 多道程序设计
3. 采用()不会产生内部碎片。
 - A. 分页式存储管理
 - B. 分段式存储管理
 - C. 固定分区式存储管理
 - D. 段页式存储管理

4. 系统“抖动”现象的发生是由()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. 请求页式管理方案
5. 请求分页存储管理中, 若把页面尺寸增大一倍而且可容纳的最大页数不变, 则在程序执行时缺页中断次数会()。
 A. 增加 B. 减少 C. 不变 D. 可能增加也可能减少
6. 在请求分页存储管理中, 若采用 FIFO 页面淘汰算法, 则当进程分配到的页面数增加时, 缺页中断的次数会()。
 A. 减少 B. 增加 C. 无影响 D. 可能增加也可能减少
7. 有一计算机系统, 内存容量为 512KB, 外存容量为 2GB, 逻辑地址形式如下: 求其虚拟存储器的实际容量。



二、逻辑地址到物理地址的转换

8. 某计算机采用二级页表的分页存储管理方式, 按字节编址, 页大小为 210B, 页表项大小为 2B, 逻辑地址结构为:

页目录号	页号	页内偏移量
------	----	-------

, 逻辑地址空间大小为 216 页, 则表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含表项的个数至少是()。
 A. 64 B. 128 C. 256 D. 512

9. 若在一分页存储管理系统中, 某作业的页表如图所示。已知页面大小为 1024B, 试将逻辑地址 1011, 21483000, 5012 转化为相应的物理地址(注: 此处块号即为页面号)。

页 号	块 号
0	2
1	3
2	1
3	6

10. 某虚拟存储器的用户空间共有 32 个页面, 每页 1KB 主存 16KB. 试问:
 (1) 逻辑地址的有效位是多少?
 (2) 物理地址需要多少位?
 (3) 假定某时刻系统用户的第 0, 1, 2, 3 页分别分配的物理块号为 5, 10, 4, 7, 试将虚地址 0A5C 和 093C 转换为物理地址。
11. 某段式存储管理系统中, 有一作业的段表(SMT)如下表所示, 求逻辑地址 [0, 65], [1, 55], [2, 90], [3, 20]对应的内存地址(按十进制)。(其中方括号中的第一个元素为段号, 第二个元素为段内地址)

段 号	段 长 (容 量)	内存起始地址	状 态
0	200	600	1
1	50	850	1
2	100	1000	1
3	150	—	0

三、动态分区分配算法

12. 某基于动态分区存储管理的计算机, 其内存容量为 55MB(初始为空闲), 采用最佳适配 (Best Fit) 算法, 分配和释放的顺序为: 分配 15MB、分配 30MB、释放 15MB、分配 8MB、分配 6MB, 此时内存中最大空闲分区的大小是()。

- A. 7MB B. 9MB C. 10MB D. 15MB

四、页面置换算法

13. 考虑页面置换算法, 系统有 m 个页框(frame)供调度, 初始时全空, 引用串(reference string)长度为 p , 包含了 n 个不同的页号, 无论用什么算法, 缺页次数不会少于

- A. m B. p C. n D. $\min(m, n)$

14. 对访问串: 1, 2, 3, 4, 1, 2, 5, 1, 2, 3, 4, 5, 指出在驻留集大小分别为 3 和 4 时, 使用 FIFO 和 LRU 替换算法的缺页次数。结果说明了什么?

15. 在页式虚拟存储器中, 一个程序由 $P_1, \sim P_7$, 共 7 个页面组成, 程序执行过程中依次访问的页面为: 3, 4, 2, 6, 4, 3, 7, 4, 3, 6, 3, 4, 8, 4, 6, 假设系统分配给这个程序的内存有三个页面, 分别采用 FIFO, LRU, OPT, CLOCK 页面替换算法对这三个页面进行调度。画出内存页面调入、替换和命中情况表并统计出命中率。(对于 CLOCK 算法, 命中时不移动指针。)

1) FIFO算法

引 用 串	3	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
内 存	3	3	3	6	6	6	6	4	4	4	4	4	8	8	8
		4	4	4	4	3	3	3	3	6	6	6	6	4	4
			2	2	2	2	7	7	7	7	3	3	3	3	6
是 否 缺 页	√	√	√	√		√	√	√		√	√		√	√	√

2) LRU算法

引 用 串	3	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
内 存	3	3	3	6	6	6	7	7	7	6	6	6	8	8	8
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6
是 否 缺 页	√	√	√	√		√	√			√			√		√

真题

1. 某计算机按字节编制，其动态分区内存管理采用最佳适应算法，每次分配和回收内存后都对空闲分区链重新排序。当前空闲分区信息如下表所示。

分区起始地址	20KB	500K	1000K	200K
分区大小	40KB	80KB	100KB	200KB

回收起始地址为 60K，大小为 140KB 的分区后，系统中空闲分区的数量、空闲分区链第一个分区的起始地址和大小分别是（ ）。

- A. 3; 20K; 380KB
B. 3; 500K; 80KB
C. 4; 20K; 180KB
D. 4; 500K; 80KB

2. 某系统采用改进型 CLOCK 置换算法，页表项中字段 A=0 表示页表被修改过，M=1 表示页被修改过。按 (A, M) 所有可能的取指，将页表分为四类：(0, 0)、(1, 0)、(0, 1) 和 (1, 1)。则该算法淘汰页的次序是（ ）。

- A. (0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)
B. (0, 0), (1, 0), (0, 1), (1, 1)
C. (0, 0), (0, 1), (1, 1), (1, 0)
D. (0, 0), (1, 1), (1, 1), (1, 0)

3. 系统为某进程分配了 4 个页框，该进程已访问的页号序列为 2, 0, 2, 9, 3, 4, 2, 8, 2, 4, 8, 4, 5。若进程要访问的下一页的页号为 7，依据 LRU 算法，应淘汰页的页号是（ ）。

- A. 2
B. 3
C. 4
D. 8

幻灯片 25

真题

4. 在请求分页系统中，页面分配策略与页面置换策略不能组合使用的是（ ）。

- A. 可变分配，全局置换
B. 可变分配，局部置换
C. 固定分配，全局置换
D. 固定分配，局部置换

5. 下列措施中，能加快虚实地址转换的是（ ）。

- I. 增大快表 (TLB) 容量
II. 让页表常驻内存
III. 增大交换区 (swap)

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

6. 在页式虚拟存储管理系统中，采用某些页面置换算法，会出现 Belady 异常现象，即进程的缺页次数会随着分配给该进程的页框个数的增加而增加。下列算法中，可能出现 Belady 异常现象的是（ ）。

- I. LRU 算法
- II. FIFO 算法
- III. OPT 算法

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

7. 下列关于虚拟存储器的叙述中，正确的是（ ）。

- A. 虚拟存储职能基于连续分配技术
- B. 虚拟村相互职能基于非连续分配技术
- C. 虚拟存储容量只受外存容量的限制
- D. 虚拟存储容量只受内存容量的限制

8. 虚拟存储管理系统的基础是程序的（ ）理论。

- A. 动态性 B. 虚拟性 C. 局部性 D. 共享性

9. 下列页面淘汰算法会产生 Belady 异常现象的是（ ）。

- A. 先进先出页面淘汰算法（FIFO）
- B. 最近最少使用页面淘汰算法（LRU）
- C. 最不经常使用页面淘汰算法（LFU）
- D. 最佳页面淘汰算法（OPT）

10. 某计算机系统按字节编址，采用二级页表的分页存储管理方式，虚拟地址格式为

10 位

10 位

12 位

页目录号	页表索引	页内偏移量
------	------	-------

请回答下列问题。

（1）页和页框的大小各为多少字节？进程的虚拟地址空间大小为多少页？

（2）假定页目录项和页表项均占 4 字节，则进程的页目录和页表共占多少页？要求写出计算过程。

（3）若某指令周期内访问的虚拟地址为 01000000H 和 01112048H，则进行地址转换时共访问多少个二级页表？要求说明理由。

幻灯片 32

真题

11. 某计算机主存按字节编址，逻辑地址和物理地址都是 32 位，页表项大小为 4 字节。请回答下列问题。

（1）若使用一级页表的分页存储管理方式，逻辑地址结构为

页号（20位）	页内偏移量（12位）
---------	------------

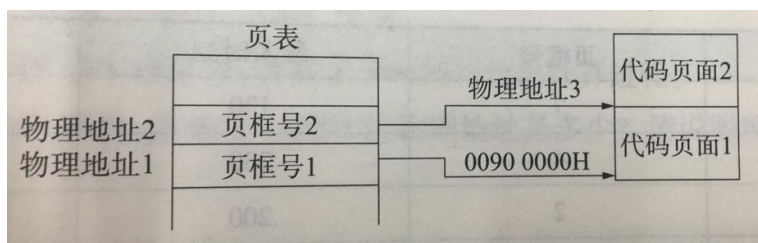
则页的大小为多少字节？页表最大占用多少字节？

(2) 若使用二级页表的分页存储管理方式，逻辑地址结构为

页目录号 (10位)	页表索引 (10位)	页内偏移量 (12位)
------------	------------	-------------

设逻辑地址为 LA，请分别给出其对应的页目录号和页表索引的表达式。

(3) 采用 (1) 中的分页存储管理方式，一个代码段起始逻辑地址为 00008000H，其长度为 8KB，被装载到从物理地址 00900000H 开始的连续主存空间中。页表从主存 00200000H 开始的物理地址处连续存放，如下图所示（地址大小自下向上递增）。请计算出该代码段对应的两个页表项的物理地址、这两个页表项中的页框号以及代码页面 2 的起始物理地址。



更多典型题目

- 下列页面置换算法中，可能会产生 Belady 异常现象的是 ()。
A. 先进先出算法 FIFO
B. 最近最少使用算法 LRU
C. 利用 reference bit 的近似的 LRU
D. 最优算法 optimal
- 下列关于分段存储管理的说法中，错误的是 ()。
A. 便于编程
B. 便于分段共享
C. 便于内存分配
D. 能动态链接
- 为进程分配连续内存的是 ()。
A. 分页存储管理
B. 分段存储管理
C. 可变分区管理
D. 段页式存储管理
- 在下面的页面置换算法中，() 只是具有理论意义，但是实现起来很困难。
A. 先进先出置换算法
B. 最近最久未使用置换算法
C. clock 置换算法
D. 最佳置换算法
- 属于内存连续分配方式的是 ()。
A. 固定分区分配方式
B. 分段存储管理方式
C. 分页存储管理方式
D. 段页式存储管理方式
- 下面关于联想存储器的说法中，不正确的是 ()。
A. 联想存储器是为了提高变换速度
B. 联想存储器是超高速缓存构造按内容可寻址的存储器
C. 联想存储器不增加太多的硬件投资
D. 联想存储器是高速缓存构造按地址可寻址的存储器

7. 可变分区管理中的（ ）算法，空闲区按其大小递增次序组成链。
- A. 首次适应 B. 最佳适应 C. 下次首次适应 D. 最坏适应
8. 在某计算机中采用了多级存储体系，设计有 Cache、主存和磁盘。假设访问 Cache 一个字需要花费 10ns，若该字不在 Cache 中但是存在于主存中，那么需要 100ns 载入 Cache，然后重新开始定位。若该字既不在 Cache 中，也不在主存中，那么需要 10ms 的时间装入主存，再用 100ns 复制到 Cache，再开始定位。设 Cache 的命中率为 0.90，主存的命中率为 0.75，那么，该系统访问一个字的平均时间是（ ）。
- A. 25000ns B. 250023ns C. 250017ns D. 250020ns
9. 下列关于程序装入内存的说法中，正确的是（ ）。
- A. 由链接程序将用户源代码编译成若干目标模块
B. 由编译程序将编译后形成的目标模块和所需的库函数链接在一起
C. 由编译程序将用户源代码编译成若干目标模块
D. 由链接程序将装入模块装入内存
10. 程序装入模块的主要方式包括（ ）。
- A. 绝对装入方式 B. 可重定位方式
C. 动态运行时装入方式 D. 以上三者
11. 下列关于程序装入方式的叙述中，不正确的是（ ）。
- A. 绝对装入方式适用于单道程序环境下
B. 可重定位方式适用于多道程序环境下
C. 动态运行时装入方式也适用于多道程序环境下
D. 可重定位方式适用于单道程序环境下
12. 在进行程序链接时，应完成的工作是（ ）。
- I. 对相对地址进行修改
II. 变换外部调用符号 III. 首次适应算法
IV. 循环首次适应算法
- A. I，II，III，IV B. I，II C. I，IV D. I，II，III
13. 在动态分区分配方式中，可利用（ ）分区分配算法。
- A. 首次适应算法 B. 循环首次适应算法
C. 最佳适应算法 D. 以上三种
14. 在动态分区分配方式中，将各空闲分区链接成空闲分区链的说法中，不正确的是（ ）。
- A. 在每个分区的起始地址部分设置一些用于控制分区分配的信息
B. 在每个分区的起始地址部分设置用于链接各分区的前向指针
C. 在每个分区的尾部设置一后向指针
D. 在每个分区的尾部设置一些用于控制分区分配的信息

15. 要保证一个程序在主存中被改变了存放位置后仍能正确执行, 则对主存空间应采用 () 技术。

- A. 动态重定位 B. 静态重定位 C. 动态分配 D. 静态分配

16. 固定分区存储管理把主存储器划分成若干个连续区, 每个连续区称一个分区。经划分后分区的个数是固定的, 各个分区的大小 ()。

- A. 是一致的
B. 都不相同
C. 可以相同, 也可以不相同, 要根据作业长度固定
D. 在划分时确定且长度保持不变

17. 采用固定分区方式管理主存储器的最大缺点是 ()。

- A. 不利于存储保护
B. 主存空间利用率不高
C. 要有硬件的地址转换机构
D. 分配算法复杂

18. 采用可变分区方式管理主存储器时, 若采用最优适应分配算法, 宜将空闲区按 () 次序登记在空闲区表中。

- A. 地址递增 B. 地址递减 C. 长度递增 D. 长度递减

19. 在可变分区存储管理中, 某作业完成后要收回其主存空间, 该空间可能要与相邻空闲区合并。在修改未分配区表时, 使空闲区个数不变且空闲区始址不变的情况是 () 空闲区。

- A. 无上邻也无下邻 B. 无上邻但有下邻
C. 有上邻也有下邻 D. 有上邻但无下邻

20. 最佳适应算法的空闲区的排列方式是 ()。

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

21. 分页系统中的页面是 ()。

- A. 用户所能感知的 B. 操作系统所能感知的
C. 编译程序所能感知的 D. 链接装配程序所能感知的

22. 在下列选项中对分段式存储管理描述正确的是 ()。

- A. 每一段必须是连续的存储区 B. 每一段不必是连续的存储区
C. 每个段必须是大小相等的 D. 段与段之间的存储区必须是连续的

23. 某基于动态分区存储管理的计算机的主存容量为 55MB (初始为空), 采用最佳适配 (Best Fit) 算法, 分配和释放的顺序为: 分配 15MB, 分配 30MB, 释放 15MB, 分配 6MB, 此时主存中最大空闲分区的大小是 ()。

- A. 7MB B. 9MB C. 10MB D. 15MB

24. 某计算机采用二级页表的分页存储管理方式，按字节编制，其页大小为 210B，页表项大小为 2B，逻辑地址结构为：逻辑地址空间大小为 210 页，则表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含表项的个数至少是（ ）。

页目录号	页号	页内偏移量
------	----	-------

- A. 64
- B. 128
- C. 256
- D. 512

25. 分页式存储管理中，地址转换工作是由（ ）完成的。

- A. 硬件
- B. 地址转换程序
- C. 用户程序
- D. 装入程序

26. 用户程序的逻辑地址可以不连续的存储管理方式是（ ）。

- A. 固定分区
- B. 可变分区
- C. 页式
- D. 段页

27. （ ）不是分段式虚拟存储管理优于分页式虚拟存储管理的方面。

- A. 没有内零头
- B. 便于处理在进程执行过程中堆栈尺寸的增长问题
- C. 便于共享内存中的数据
- D. 只需将进程的一部分调入内存，进程即可运行

28. 若进程执行到某条指令时发生了缺页中断，经操作系统处理后，当该进程再次占用处理器时，应从（ ）指令继续执行。

- A. 被中断的前一条
- B. 被中断的后一条
- C. 被中断的
- D. 开始时的第一条

29. LRU 页面调度算法是选择（ ）的页面先调出。

- A. 最近才使用
- B. 最久未被使用
- C. 驻留时间最长
- D. 驻留时间最短

30. 实现虚拟存储器的目的是（ ）。

- A. 扩充主存容量
- B. 扩充辅存容量
- C. 实现存储保护
- D. 加快存取速度

31. 采用段式存储管理时，一个程序可以被分成若干段，每一段的最大长度是由（ ）限定的。

- A. 主存空闲区的长度
- B. 硬件的地址结构
- C. 用户编程时
- D. 分配主存空间时

32. 采用段式存储管理时，一个程序如何分段是在（ ）决定的。

- A. 分配主存时
- B. 用户编程时
- C. 装入作业时
- D. 程序执行时

33. 采用页式存储管理时，重定位的工作是由（ ）完成的。
 A. 操作系统 B. 用户 C. 地址转换机构 D. 主存空间分配程序
34. 页式存储管理中的页表是由（ ）建立的。
 A. 操作员 B. 系统程序员 C. 用户 D. 操作系统
35. 在可变分区存储管理中，采用移动技术可以（ ）。
 A. 汇集主存中的空闲区 B. 增加主存容量
 C. 缩短访问周期 D. 加速地址转换

综合题

1. 何谓静态链接、装入时动态链接和运行时动态链接？
2. 引入动态重定位的目的是什么？
3. 为什么要引入段页式存储管理？说明在段页式存储管理系统中的地址变换过程。
4. 在采用首次适应算法回收内存时，可能出现哪几种情况？应怎样处理这些情况？
5. 有一个程序要把 100×100 的数组置初值“0”，现假定有两个主存块可用来存放数组中的元素，每个主存块可以存放 200 个数组元素，数组中的元素按行编址。两个主存块的初始状态都为空，若程序编制如下：当采用 LRU 页面调度算法时，对上述两种程序编制方法各会产生多少次缺页中断？

```
(1) Var A:array[1..100] of array[1..100] of integer;
    for j:=1 to 100 do
      for i:=1 to 100 do
        A[i,j]:=0
(2) Var A:array[1..100] of array[1..100] of integer;
    for i:=1 to 100 do
      for j:=1 to 100 do
        A[i,j]:=0
```

6. 假定某采用页式存储管理的系统中，主存容量为 1MB，被分成 256 块，块号为 0, 1, 2, ..., 255。现有一个共 4 页（页号为 0、1、2、3）的作业被依次装入到主存的第 2、4、1、5 块中。请问：

(1) 主存地址应该用多少位来表示？

(2) 作业每一页的长度为多少字节？逻辑地址中的页内地址部分应占用多少位？

(3) 把作业中每一页占用的主存块起始地址填入下表。

(4) 若作业执行中要从第 0 页的第 75 单元和第 3 页的第 548 单元读信息，那么实际应从主存的哪两个单元读信息？请把应访问的主存绝对地址用二进制编码的十六进制数表示。

7. 某采用段式存储管理的系统为装入主存的一个作业建立了如下的段表：

段号	段长	主存起始地址
0	660	219
1	140	3 300
2	100	90
3	580	1 237
4	960	1 959

请计算该作业访问 [0, 432H], [1, 010H], [2, 500H], [3, 400H] 时（方括号中第一个元素为段号，第二个元素为段内地址）的绝对地址。处理器能按计算出来的绝对地址存取信息吗？

8. 为什么要引入动态分段存储管理？它与请求页式存储管理有什么区别？

9. 请较详细地说明，引入分段存储管理是为了满足用户哪几方面的需要？

10. 段页式存储管理方式中如何实现地址变换？

11. 为什么说分段系统较之分页系统更易于实现信息共享和保护？

12. 分页和分段有何区别？

13. 试全面比较连续分配和离散分配方式。

14. 在一个采用分页式虚拟存储管理的系统中，有一用户作业，它依次要访问的字地址序列是 115, 228, 120, 88, 446, 102, 321, 432, 260, 167。若分配给作业可使用的主存空间共 300 个字，作业的页面大小为 100 个字，且第 0 页已经装入主存，请回答下列问题：

- (1) 按 FIFO 页面调度算法将产生多少次缺页中断？写出依次淘汰的页号。
- (2) 按 LRU 页面调度算法将产生多少次缺页中断？写出依次淘汰的页号。

15. 何谓静态分配？何谓动态分配？

16. 什么是地址重定位？怎样区分静态重定位和动态重定位？各有什么优缺点？

17. 分区分配有哪几种？试比较各种分区分配的优缺点。

18. 试述最佳、最差、最先适应算法的基本思想，并指出它们各自的优缺点。

19. 什么是存储器的内零头和外零头？它们是怎么造成的？减少它们应采取什么措施？

20. 试述分页存储管理的基本实现原理，并说明如何实现从逻辑空间到物理空间的变换？

21. 用可变分区方式管理主存时，假定主存中按地址顺序依次有五个空闲区，空闲区的大小依次为 32KB、10KB、5KB、228KB、100KB。现有五个作业 J1、J2、J3、J4、J5，它们各需主存量为 1KB、10KB、108KB、28KB、115KB。若采用最先适应分配算法，能把这五个作业按 J1~J5 的次序全部装入主存吗？按怎样的次序装入这五个作业可以将其全部装入主存？

22. 为什么要引入虚拟存储器的概念？

23. 请求分页和简单分页两种存储管理方案有何不同？缺页中断是如何发生的？发生缺页中断时如何处理？

第四章 文件管理

文件管理 大纲内容

(一) 文件系统基础

1. 文件概念
2. 文件的逻辑结构顺序文件, 索引文件, 索引顺序文件
3. 目录结构

文件控制块和索引结点, 单级目录结构和两级目录结构, 树形目录结构, 图形目录结构

4. 文件共享

5. 文件保护

访问类型, 访问控制

(二) 文件系统实现

文件系统层次结构; 目录实现: 文件实现

(三) 磁盘组织与管理磁盘的结构

磁盘调度算法; 磁盘的管理

基本概念

- 文件的基本概念
- 文件的操作和结构
- 目录结构
- 文件共享和保护
- 文件系统的实现
- 文件存储空间管理
- 磁盘的管理

一、基本概念

1. 逻辑文件的组织形式是由()决定的。
 - A. 存储介质特性
 - B. 操作系统的管理方式
 - C. 内存容量
 - D. 用户
2. 物理文件的组织方式是由()确定的。
 - A. 应用程序
 - B. 内存容量
 - C. 外存容量
 - D. 操作系统
3. 加密保护和访问控制两种机制相比()。
 - A. 加密保护机制的灵活性更好
 - B. 访问控制机制的安全性更高
 - C. 加密保护机制必须由系统实现
 - D. 访问控制机制必须由系统实现

4. 某文件系统为一级目录结构, 文件的数据一次性写入磁盘, 已写入的文件不可修改, 但可多次创建新文件。

(1) 在连续、链接、索引三种文件的数据块组织方式中哪种更合适? 要求说明理由。为定位文件数据块, 需在 FCB 中, 设计哪些相关描述字段?

(2) 为快速找到文件, 对于 FCB, 是集中存储好还是与对应的文件数据块连续存储好? 要求说明理由

二、混合索引下计算文件实际占用磁盘空间

5. 某操作系统的文件管理采用直接索引和多级索引混合方式, 文件索引表共有 10 项, 其中前 8 项是直接索引项, 第 9 项是一次间接索引项, 第 10 项是二次间接索引项, 假定物理块的大小是 2KB, 每个索引项占用 4B, 试问:

(1) 该文件系统中最大的文件可以达到多大?

(2) 假定一个文件的实际大小是 128MB, 该文件实际占用磁盘空间多大(包括间接索引块)?

三、计算磁盘次数

6. 在 UNIX 操作系统中, 给文件分配外存空间采用的是混合索引分配方式, UNIX 系统中的某个文件的索引结点指示了为该文件分配的物理块的寻找方法。在该索引结点中, 有 10 个直接块(每个直接块都直接指向一个数据块), 有 1 个一级间接块、1 个二级间接块以及 1 个三级间接块, 间接块指向的是一个索引块, 每个索引块和数据块的大小均为 4KB, 而 UNIX 系统中地址所占空间为 4B(指针大小为 4B), 假设以下问题都, 建立在该索引结点已经在内存中的前提下。请回答:

(1) 文件的大小为多大时可以只用到索引结点的直接块?

(2) 该索引结点能访问到的地址空间大小总共为多大?

(3) 若要读取一个文件的第 10000B 的内容, 需要访问磁盘多少次?

(4) 若要读取一个文件的第 10MB 的内容, 需要访问磁盘多少次?

7. 在实现文件系统时, 为加快文件目录的检索速度, 可利用“文件控制块分解法”。假设目录文件存放在磁盘上, 每个盘块 512B. 文件控制块占 64B, 其中文件名占 8B. 通常将文件控制块分解成两部分, 第一部分占 10B(包括文件名和文件内部号), 第二部分占 56B(包括文件内部号和文件其他描述信息)。

(1) 假设某一目录文件共有 254 个文件控制块, 试分别给出采用分解法前和分解法后, 查找该目录文件的某一个文件控制块的平均访问磁盘次数。

(2) 一般地, 若目录文件分解前占用 n 个盘块, 分解后改用 m 个盘块存放文件名和文件内部号部分, 请给出访问磁盘次数减少的条件。

真题

1. 某文件系统的簇和磁盘扇区大小分别为 1KB 和 512B。若一个文件的大小为 1026B，则系统分配给该文件的磁盘空间大小是（ ）。

- A. 1026B B. 1536B C. 1538B D. 2048B

2. 下列选项中，磁盘逻辑格式化程序所做的工作是（ ）。

- I. 对磁盘进行分区
- II. 建立文件系统的根目录
- III. 确定磁盘扇区校验码所占位数
- IV. 对保存空闲磁盘块信息的数据结构进行初始化

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

3. 某文件系统中，针对每个文件，用户类型分为 4 类：安全管理员、文件主、文件主的伙伴、其他用户。访问权限分为 5 种：完全控制、执行、修改、读取、写入。若文件控制块中用二进制位串表示文件权限，为表示不同类型用户对一个文件的访问权限，则描述文件权限的位数至少应为（ ）。

- A. 5 B. 9 C. 12 D. 20

4. 若文件 f1 的硬链接为 f2，两个进程分别打开 f1 和 f2，获得对应的文件描述符为 fd1 和 fd2，则下列叙述中，正确的是（ ）。

- I. f1 和 f2 的读写指针位置保持相同
- II. f1 和 f2 共享同一个内存索引节点
- III. fd1 和 fd2 分别指向各自的用户打开文件表中的一项

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

5. 文件系统用位图法表示磁盘空间的分配情况，位图存于磁盘的 32~127 号块中，每个盘块栈 1024 个字节，盘块和块内字节均从 0 开始编号。假设要释放的盘块号为 409612，则位图中要修改的位的盘块号和块内字节序号分别是（ ）。

- A. 81、1 B. 81、2 C. 82、1 D. 82、2

6. 某磁盘有 200 个磁道（最外侧磁道号为 0），磁盘访问请求序列：130，42，180，15，199。当前磁头位于第 58 号磁道并从外侧向内侧移动。按照 SCAN 调度方法处理完上述请求后，磁头移过的磁道数是（ ）。

- A. 208 B. 287 C. 325 D. 382

7. 用户在删除某文件的过程中，操作系统不可能执行的操作是（ ）。

- A. 删除此文件所在的目录
- B. 删除与此文件关联的目录项
- C. 删除与此文件对应的文件控制块
- D. 释放与此文件关联的内存缓冲区

8. 为支持 CD-ROM 中视频文件的快速随机播放, 播放性能最好的文件数据块组织方式是()。
- A. 连续结构 B. 链式结构 C. 直接索引结构 D. 多级索引结构
9. 若某文件系统索引节点(inode)中有直接地址项和简介地址项, 则下列选项中, 与单个文件长度无关的因素是()。
- A. 索引节点的总数 B. 间接地址索引的级数
C. 地址项的个数 D. 文件块的大小
10. 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
11. 位示图可用于()。
- A. 实现文件的保护和保密
B. 文件目录的查找
C. 磁盘空间的管理
D. 主存空间的共享

更对典型习题

1. 磁臂驱动调度算法中, 能够随时改变磁头运动方向的算法是()。
- A. 电梯调度算法 B. 扫描调度算法
C. 循环扫描算法 D. 最短寻道距离优先算法
2. 在文件的逻辑组织中, 不属于记录文件的是()。
- A. 索引文件 B. 分区文件 C. 链接文件 D. 索引顺序文件
3. 文件的物理结构中, 对索引文件的描述正确的是()。
- A. 索引表中每个记录的索引项可以有多个
B. 对索引文件存取时, 必须先查找索引表
C. 索引表中含有索引文件的数据及其物理地址
D. 建立索引表的目的之一是减少其所占有的存储空间
4. 磁盘是一种可共享的设备, 因此某一时刻读写它的用户进程可以是()。
- A. 任意多个 B. 能限定多个 C. 至少能有一个 D. 至多能有一个
5. 在下列文件中, 不便于文件增、删操作的是()。
- A. 索引文件 B. 连续文件 C. Hash 文件 D. 串联文件
6. 文件代表了计算机系统中的()。
- A. 硬件 B. 软件 C. 软件资源 D. 硬件资源
7. 在 UNIX 系统中, 用户程序经过编译之后得到的可执行文件属于()。
- A. ASCII 文件 B. 普通文件 C. 目录文件 D. 特别文件

22. 下列不便于文件扩充的物理文件结构是（ ）。
- A. 连续文件 B. 串联文件 C. 索引文件 D. 多重索引文件
23. 在文件系统中，文件的不同物理结构有不同的优缺点。在下列文件的物理组织结构中，不具有直接读写文件任意一个记录的能力的结构是（ ）。
- A. 连续文件 B. 串联文件 C. 索引文件 D. 逻辑文件
24. 文件系统为每个文件另建立一张指示逻辑记录和物理记录之间的对应关系表，由此表和文件本身构成的文件是（ ）。
- A. 连续文件 B. 串联文件 C. 索引文件 D. 逻辑文件
25. 在磁盘上，最容易导致存储碎片发生的物理文件结构是（ ）。
- A. 隐式链接 B. 顺序存放 C. 索引存放 D. 显式链接
26. 如果文件系统中有两个文件重名，不应采用（ ）。
- A. 单级目录结构 B. 树形目录结构
C. 二级目录结构 D. A 和 C
27. 如果允许不同用户的文件可以具有相同的文件名，通常采用（ ）来保证按名存取的安全。
- A. 重名翻译机构 B. 建立索引表
C. 建立指针 D. 多级目录结构
28. 对记录式文件，操作系统为用户存取文件信息的最小单位是（ ）。
- A. 字符 B. 数据项 C. 记录 D. 文件
29. 使用绝对路径名访问文件是从（ ）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
30. 假设文件索引节点中有 7 个地址项，其中 4 个地址项为直接地址索引，1 个地址项是二级间接地址索引，每个地址项的大小为 4B。若磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 256B，则可表示的单个文件最大长度是（ ）。
- A. 33KB B. 519KB C. 1057KB D. 16513KB
31. 设立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
32. 下列文件物理结构中，适合随机访问且易于文件扩展的是（ ）。
- A. 连续结构 B. 索引结构
C. 链式结构且磁盘块定长 D. 链式结构且磁盘块变长
33. 假设磁头当前位于第 105 道，正在向磁道序号增加的方向移动。现有一个磁道访问请求序列为 35, 45, 12, 68, 110, 180, 170, 195，采用 SCAN 调度（电梯调度）算法得到的磁

道访问序列是（ ）。

- A. 110, 170, 180, 195, 68, 45, 35, 12
- B. 110, 68, 45, 35, 12, 170, 180, 195
- C. 110, 170, 180, 195, 12, 35, 45, 68
- D. 12, 35, 45, 68, 110, 170, 180, 195

34. 某一个磁盘共有 16 个盘面, 每个盘面上从外到内共有 30000 个磁道(或称 30000 个柱面), 每个磁道有 250 个扇区。假定存储信息时以一个扇区作为一个存储块, 盘面号(磁头号)、磁道号和扇区号均从 0 开始编号, 那么, 盘块号 1002578 对应的盘面号、磁道号和扇区号是（ ）。

- | | |
|--------------|--------------|
| A. 1、2500、78 | B. 10、250、78 |
| C. 2、250、161 | D. 0、4010、78 |

综合题

1. 什么是文件的物理结构? 它有哪些组织方式?

2. 叙述各种文件物理组织方式的主要优缺点。

3. 一个 UNIX 文件 F 的存取权限为 `rwxr-x---`, 该文件的文件主 `uid=12`, `gid=1`, 另一个用户的 `uid=6`, `gid=1`, 是否允许该用户执行文件 F?

4. 一个 UNIX/Linux 文件, 如果一个盘块的大小为 1KB, 每个盘块占 4B, 那么, 若进程欲访问偏移为 263168B 处的数据, 需经过几次间接寻址?

第五章 输入输出系统

输入输出系统 大纲内容

(一) I/O 管理概述

1. I/O 控制方式
2. I/O 软件层次结构

(二) I/O 核心子系统

1. I/O 调度概念
2. 高速缓存与缓冲区
3. 设备分配与回收
4. 假脱机技术(SPOOLing)

基本内容

- I/O 设备及其控制方式
- I/O 子系统层次
- I/O 核心子系统
- 设备的分配与回收

用户层 I/O 软件
设备独立性软件
设备驱动程序
中断处理程序
硬件

一、基本概念

- 1 下面设备中属于共享设备的是()。
A. 打印机 B. 磁带机 C. 磁盘 D. 磁带机和磁盘
2. 下列有关设备管理概念的叙述中, 不正确的是()
A. 通道是处理输入/输出的软件
B. 所有外部设备的启动工作都由系统统一来做
C. 来自通道的 I/O 中断事件由设备管理负责处理
D. 编制好的通道程序是存放在内存中的
3. 利用通道实现了()之间数据的快速传输。
A. CPU 和外部设备
B. 内存和 CPU
C. 内存和外部设备
D. 外部设备和外部设备

4. 设备驱动程序是系统提供的一种通道程序, 它专门用于在请求 I/O 的进程与设备控制器之间传输信息。下面的选项中不属于设备驱动程序功能的是()。

- A. 检查用户 I/O 请求的合法性
- B. 及时响应由控制器或通道发来的中断请求
- C. 控制 I/O 设备的 I/O 操作
- D. 了解 I/O 设备的状态, 传送有关参数, 设置设备的工作方式

5. 假脱机技术中, 对打印机的操作实际上是用对磁盘存储实现的, 用以替代打印机的部分是指()。

- A. 共享设备
- B. 独占设备
- C. 虚拟设备
- D. 物理设备

6. 设从磁盘将一块数据传送到缓冲区所用时间为 80us, 将缓冲区中数据传送到用户区所用时间为 40us, CPU 处理数据所用时间为 30us, 则处理该数据采用单缓冲传送某磁盘数据, 系统所用总时间为()。

- A. 120 μ s
- B. 110 μ s
- C. 150us
- D. 70us

7. 下列关于通道、设备、设备控制器三者之间的关系叙述中, 正确的是()。

- A. 设备控制器和通道可以分别控制设备
- B. 设备控制器控制通道和设备一起工作
- C. 通道控制设备控制器, 设备控制器控制设备
- D. 设备控制器控制通道, 通道控制设备

8. 在操作系统中, 下列选项不属于软件机制的是()

- A. 缓冲池
- B. 通道技术
- C. 覆盖技术
- D. SP00Ling 技术

9. 下面是一段简单的通道程序, 则四个选项中叙述不正确的是()

操 作	P	R	计数	内 存 地 址
WRITE	0	1	90	743
WRITE	0	1	100	250
READ	0	1	230	1 200
WRITE	0	0	120	400
WRITE	0	1	120	350
READ	1	1	70	2 000

- A. 该段通道程序包括六条、两类通道指令
- B. 这些指令涉及的数据内存地址有相邻接的地方
- C. 该段通道程序共处理了五条记录
- D. 单记录最大为 230B

10. 对于速率为 9.6kb/s 的数据通信来说, 如果设置一个具有 8 位的缓冲寄存器, 则 CPU 中断时间和响应时间大约分别为()。

- A. 0.8ms, 0.8ms
- B. 8ms, 1ms
- C. 0.8ms, 0.1ms
- D. 0.1ms, 0.1ms

11. 某操作系统中,采用中断驱动 I/O 控制方式,设中断时,CPU 用 1ms 来处理中断请求,其他时间 CPU 完全用来计,算,若系统时钟中断频率为 100Hz,则 CPU 的利用率为()。

A. 60% B. 90% C. 80% D. 70%

12. 一个快速 SCSI-II 总线上的磁盘转速为 7200RPM,每磁道 160 个扇区,每扇区 512B,那么,理想状态下,,其数据传输率为()。

A. 7200X160kB/s B. 7200kB/s C. 9600kB/s D. 19200kB/s

二、磁盘调度算法

13. 下列有关磁盘调度算法的叙述中,正确的是()

A. SSTF 算法性能最好

B. 磁盘调度算法的性能与队列中请求服务的数目无关

C. 对 I/O 队列中的服务请求进行预处理有利于提高 C-LOOK 算法的性能

D. C-SCAN 算法适用于磁盘负载较小的系统

14. 在某个系统的某个运行时刻有磁盘访问的请求序列,如下表所示,假设磁头当前在 15 柱面,磁臂运动方向从小柱面到大柱面。

请求序列	柱 面
1	15
2	20
3	9
4	16
5	24
6	13
7	29

请给出最短查找时间优先算法和电梯调度算法的柱面移动数,并分析为何通常情况下操作系统并不采用效率更高的最短查找时间优先算法。

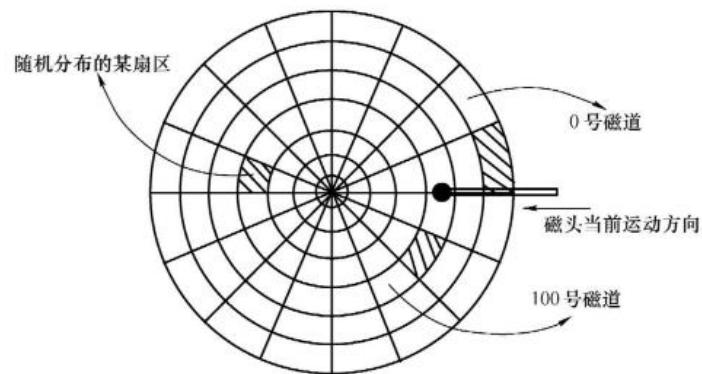
15. 旋转型存储设备上信息的优化分布能减少若干输入/输出服务的总时间。例如,有 10 个记录 A,B,...,存放在某磁盘的某一磁道上,假定这个磁道划分成 10 个扇区,每个扇区存放一个记录,安排如下表所示。现在要从该磁道上顺序地将 A~J 的 10 个记录读出,如果磁盘旋转一周需花费 20ms,处理程序每读出一个记录后花 4ms 进行处理。试问处理完 10 个记录的总时间是多少(从找到 A 记录开始计算)?为了缩短处理时间,应该进行分布优化,试问应如何安排这些记录?并计算优化后处理的总时间(从找到 A 记录开始计算)。

扇区	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
记录号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

16. 假设计算机系统采用 CSCAN(循环扫描)磁盘调度策略,使用 2KB 的内存空间记录 16384 个磁盘块的空闲状态。

- (1) 请说明在上述条件下如何进行磁盘块空闲状态的管理。
- (2) 设某单面磁盘旋转速度为 6000r/min,每个磁道有 100 个扇区,相邻磁道间的平均移动时间为 1ms。若在某时刻,磁头位于 100 号磁道处,并沿着磁道号增大的方向移动(如图所示),磁道号请求队列为 50, 90, 30, 120,对请求队列中的每个磁道需读取 1 个随机分布的扇区,则

读完这 4 个扇区所需要的时间？



17. 设磁盘组有 100 个柱面、8 个磁头, 每个磁道划, 分成 8 个扇区, 某文件记录存放到 3681 号逻辑磁盘块, 请问该记录存放到哪个柱面的哪个磁道的哪个扇区?(柱面号、磁头号、扇区号、逻辑磁盘块号从 0 开始编号)

真题

1. 下列关于 SPooling 级数的叙述中, 错误的是 () .
 - A. 需要外存的支持
 - B. 需要多道程序设计技术的支持
 - C. 可以让多个作业共享一台独占设备
 - D. 由用户作业控制设备与输入/输出井之间的数据传送
2. 下列关于管道 (Pipe) 通信的叙述中, 正确的是 () .
 - A. 一个管道可实现双向数据传输
 - B. 管道的容量仅受磁盘容量大小限制
 - C. 进程对管道进行读操作和写操作都可能被阻塞
 - D. 一个管道只能有一个读进程或一个写进程对其操作
3. 用户程序发出磁盘 I/O 请求后, 系统的处理流程: 用户程序系统调用处理程序设备驱动程序中断处理程序。其中, 计算数据所在磁盘的柱面号、磁头号、扇区号的程序是 () .
 - A. 用户程序
 - B. 系统调用处理程序
 - C. 设备驱动程序
 - D. 中断处理程序
4. 下列关于中断 I/O 方式和 DMA 方式比较的叙述中, 错误的是 () .
 - A. 中断 I/O 方式请求的是 CPU 处理时间, DMA 方式请求的是总线使用权
 - B. 中断响应发生在一条指令执行结束后, DMA 响应发生在一个总线事务完成后
 - C. 中断 i/o 方式下数据传送通过软件完成, DMA 方式下数据传送由硬件完成
 - D. 中断 I/O 方式适用于所有外部设备, DMA 方式仅适用于快速外部设备

5. 操作系统的 I/O 子系统通常由四个层次组成, 每一层明确定义了与邻近层级的接口。其合理的层次组织排序顺序是 ()。

- A. 用户级 I/O 软件、设备无关软件、设备驱动程序、中断处理程序
- B. 用户级 I/O 软件、设备无关软件、中断处理程序、设备驱动程序
- C. 用户级 I/O 软件、设备驱动程序、设备无关软件、中断处理程序
- D. 用户级 I/O 软件、中断处理程序、设备无关软件、设备驱动程序

6. 某文件占 10 个磁盘块, 现要把该文件磁盘块逐个读入主存缓冲区, 并送用户区进行分析, 假设一个缓冲区与一个磁盘块大小相同, 把一个磁盘块读入缓冲区的时间为 100 微秒, 将缓冲区的数据传送到用户区的时间为 50 微秒, CPU 对一块数据进行分析的时间为 50 微秒。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分别是 ()。

- A. 1500 微秒、1000 微秒
- B. 1550 微秒、1100 微秒
- C. 1550 微秒、1550 微秒
- D. 2000 微秒、2000 微秒

7. 程序员利用系统调用打开 I/O 设备时, 通常使用的设备标识是 ()。

- A. 逻辑设备号
- B. 物理设备号
- C. 主设备号
- D. 从设备号

8. 虚拟设备是指 ()。

- A. 允许用户以统一的接口使用物理设备
- B. 允许用户使用比系统具有的物理设备更多的设备
- C. 把一个物理设备变换为多个对应的逻辑设备
- D. 允许用户程序部分装入内存即可使用系统中的设备

9. 为使虚拟存储管理系统具有良好的性能, 应用程序设备应具有的特征是 ()

- A. 程序模块化程度高, 由许多小模板组成
- B. 程序应具备良好的局部性特征
- C. 程序的 I/O 操作较少
- D. 程序实际大小应小于实际物理内存容量

10. () 的基本含义是指应用程序独立于具体使用的物理设备。

- A. 设备独立性
- B. 设备共享性
- C. 可扩展性
- D. SPooling 技术

11. DMA 是在 () 建立一条直接数据通路。

- A. I/O 设备和主存之间
- B. I/O 设备之间
- C. I/O 设备和 CPU 之间
- D. CPU 和主存之间

12. 以时间换空间或者以空间换时间是操作系统的基本技术, 一下属于以空间换时间的机制是 ()。

- A. SPooling
- B. 虚拟存储技术
- C. 通道技术
- D. 覆盖技术

更多典型题目

1. 设备管理的主要任务和功能包括（ ）。
 - A. 按照用户的要求控制 I/O 设备
 - B. 完成用户所希望的输入/输出要求
 - C. 进行设备分配，实现真正的 I/O 操作
 - D. 以上全部
2. 按资源分配方式可将外设分为（ ）。
 - A. 独占设备、共享设备、分时设备
 - B. 共享设备、分时设备、虚拟设备
 - C. 虚拟设备、独占设备、共享设备
 - D. 虚拟设备、独占设备、分时设备
3. 下列关于各种设备说法中正确的是（ ）。
 - A. 独占设备的分配单位是作业，且当某作业占用此设备时，其他作业也可以使用该设备
 - B. 共享设备的分配单位是作业，且当某作业占用此设备时，其他作业也可以使用该设备
 - C. 独占设备的分配单位是进程，且当某进程占用此设备时，其他进程也可以使用该设备
 - D. 共享设备的分配单位是进程，且当某进程占用此设备时，其他进程也可以使用该设备
4. I/O 操作的控制方式经历（ ）阶段。
 - A. 程序直接控制方式、程序中断 I/O 控制方式、DMA 控制方式、I/O 通道控制方式
 - B. 程序中断 I/O 控制方式、中断 I/O 控制方式、DMA 控制方式
 - C. 程序直接控制方式、DMA 控制方式
 - D. I/O 通道控制方式
5. 下列关于各阶段 CPU 和外设间进行通信的方式中，说法正确的是（ ）。
 - A. 程序直接控制方式中，CPU 需要不断测试一台设备的忙/闲标志来获得外设的工作状态
 - B. 程序中断 I/O 控制方式中，CPU 需要不断测试一台设备的忙/闲标志来获得外设的工作状态
 - C. 程序直接控制方式仅当 I/O 操作正常或异常结束时才中断中央处理机
 - D. DMA 控制方式仅当 I/O 操作正常或异常结束时才中断中央处理机
6. 下列关于引入通道的原因中，说法正确的是（ ）。
 - A. 通道方式的引入是为了加快 CPU 和内存之间交换数据的速度
 - B. 通道方式的引入是为了加快内存和外存之间交换数据的速度
 - C. 通道方式的引入是为了加快 CPU 和外存之间交换数据的速度
 - D. 通道方式的引入是为了减轻 CPU 的工作负担和增加计算机系统的并行性
7. 关于下列名词的解释中，不正确的是（ ）。
 - A. 通道的指令称为通道命令
 - B. 通道指令的集合称为通道程序
 - C. 用来存放通道程序首地址的主存固定单元称通道地址字
 - D. 用来存放通道状态的主存固定单元称通道状态字

8. 中央处理机启动外设工作的过程是（ ）。
- 准备阶段、中央处理机执行、通道向中央处理机汇报命令执行情况
 - 准备阶段、中央处理机作出回答、通道向中央处理机汇报命令执行情况
 - 准备阶段、执行通道程序规定的操作、通道向中央处理机汇报命令执行情况
 - 准备阶段、中央处理机作出回答、通道向中央处理机汇报命令执行情况
9. 假定磁盘的存取臂现在处于 8#柱面上，有如下 6 个请求者等待访问磁盘，最省时间的响应顺序是（ ）。

序号	柱面号	磁头号	扇区号
(1)	9	6	3
(2)	7	5	6
(3)	15	20	6
(4)	9	4	4
(5)	20	9	5
(6)	7	15	2

- (6) → (2) → (4) → (3) → (1) → (5)
 - (6) → (4) → (1) → (3) → (3) → (5)
 - (6) → (2) → (1) → (4) → (3) → (5)
 - (6) → (4) → (1) → (2) → (3) → (5)
10. 设备分配策略与（ ）因素有关。
- I/O 设备的固有属性
 - 系统所采用的分配策略
 - 设备分配中的安全性
 - 与设备的无关性
- I，II，III
 - I，III，IV
 - I，II，IV
 - I，II，III，IV
11. 在双缓冲情况下，系统对一块数据的处理时间为（ ）。
- $\max(C, T)$
 - C
 - T
 - 都不对
12. 下列关于 I/O 接口的说法中，正确的是（ ）。
- 对 I/O 的系统调用（如创建文件、读写文件等）是由 I/O 接口中的程序来完成的
 - 当 I/O 接口可以作为数据通信的主控设备时，它的地址总线是双向总线
 - 一个 I/O 接口只能连接一个外部设备
 - CPU 访问 I/O 接口时要给出 I/O 接口的地址
13. 下面关于虚拟设备的论述中，正确的是（ ）。
- 虚拟设备是指允许用户使用比系统中多的设备
 - 虚拟设备是指允许用户以标准化方式来使用物理设备
 - 虚拟设备是把一个物理设备变换成多个对应的逻辑设备
 - 虚拟设备是指允许用户程序不必全部装入内存便可使用系统中的设备

14. 设备管理中，设备映射表（DMT）的作用是（ ）。
- A. 管理物理设备
 - B. 管理逻辑设备
 - C. 实现输入/输出
 - D. 建立逻辑设备与物理设备的对应关系
15. 下列关于中断屏蔽的说法中，正确的是（ ）。
- A. 中断屏蔽字改变了不同中断请求的响应优先级
 - B. 中断屏蔽字改变了不同中断请求的处理优先级
 - C. 一个中断请求被屏蔽，意味着它的请求
 - D. 对于一个特定计算机的中断系统，它的中断屏蔽字是固定不变的

综合题

1. 简述 DMA 的工作流程。
2. 假定一磁盘有 200 个柱面，编号为 0~199，当前存取臂的位置在 143 号柱面上，并刚刚完成 125 号柱面的服务请求，如果请求队列的先后顺序是 86, 147, 91, 177, 94, 150, 102, 175, 130，试问：为完成上述请求，下列算法存取臂移动的总量是多少？并写出存取臂移动的顺序。（1）FCFS；（2）SSTF；（3）SCAN；（4）C—SCAN。
3. 什么是逻辑设备？什么是物理设备？如何实现从逻辑设备到物理设备的变换？这样做有什么好处？
4. 简述字节多路通道、数组选择通道和数组多路通道。
5. 请简述 SP00Ling 系统的实现思想。