

# 目录

第 1 章操作系统概述 .....	2
1.1 操作系统的发展历程 .....	2
1.2 操作系统的运行环境 .....	3
1.3 操作系统引导与初始化 .....	7
第 2 章进程管理 .....	8
2.1 进程与线程 .....	8
2.2 处理器与上下文切换 .....	11
2.3 进程同步 .....	18
2.4 死锁 .....	32
第 3 章内存管理 .....	36
3.1 基本内存管理 .....	36
3.2 虚拟内存管理 .....	42
第 4 章文件管理 .....	56
4.1 文件 .....	56
4.2 目录 .....	65
4.3 文件系统 .....	68
第 5 章输入/输出（I/O）管理 .....	69
5.1 I/O 管理基础 .....	69
5.2 设备独立软件 .....	71
5.3 外存管理 .....	73

## 第 1 章操作系统概述

### 1.1 操作系统的发展历程

1. 【2009】单处理机系统中,可并行的是( )。 【P4, 23 题】

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

2. 【2016】下列关于批处理系统的叙述中,正确的是( )。 【P 70, 23 题】

- 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批处理系统和多道批处理系统  
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. I、III

3. 【2017】与单道程序系统相比,多道程序系统的优点是( )。 【P79, 28 题】

- 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. I、III、IV

4. 【2018】下列关于多任务操作系统的叙述中, 正确的是( )。 【P88, 23 题】

I. 具有并发和并行的特点                      II. 需要实现对共享资源的保护

III. 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

5. 【2022】下列关于多道程序系统的叙述中, 不正确的是( )。 【P127, 23 题】

A. 支持进程的并发执行                      B. 不必支持虚拟存储管理

C. 需要实现对共享资源的管理                      D. 进程数越多 CPU 利用率越高

## 1.2 操作系统的运行环境

1. 【2009】下列选项中, 能引起外部中断的事件是( )。 【P4, 22 题】

A. 键盘输入                      B. 除数为 0                      C. 浮点运算下溢                      D. 访存缺页

2. 【2010】下列选项中, 操作系统提供给应用程序的接口是( )。 【P14, 23 题】

A. 系统调用                      B. 中断                      C. 库函数                      D. 原语

3. 【2011】下列选项中, 在用户态执行的是( )。 【P22, 24 题】

- A. 命令解释程序      B. 缺页处理程序      C. 进程调度程序      D. 时钟中断处理程序

4. 【2012】下列选项中, 不可能在用户态发生的事件是( )。 【P33, 23 题】

- A. 系统调用      B. 外部中断      C. 进程切换      D. 缺页

5. 【2012】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( )。 【P 33, 24 题】

- 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

6. 【2013】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( )。 【P43, 28 题】

- I. 整数除以零      II.  $\sin(\pi)$  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

7. 【2014】下列指令中,不能在用户态执行的是( )。 【P 51, 25 题】

- A. trap 指令                      B. 跳转指令                      C. 压栈指令                      D. 关中断指令

8. 【2015】处理外部中断时,应该由操作系统保存的是( )。 【P61, 23 题】

- 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

9. 【2015】假定下列指令已装入指令寄存器,则执行时不可能导致 CPU 从用户态变为内核态(系统态)的是( )。 【P61, 24 题】

- A. DIV R0, R1;                      (R0)/(R1) → R0  
B. INT n;                      产生软中断  
C. NOT R0;                      寄存器 R0 的内容取非  
D. MOV R0, addr;                      把地址 addr 处的内存数据放入寄存器 R0 中

10. 【2017】执行系统调用的过程包括如下主要操作 【P79, 24 题】

- I. 返回用户态                      II. 执行陷入(trap)指令  
III. 传递系统调用参数                      IV. 执行相应的服务程序

正确的执行顺序是( )。

- A. II → III → I → IV                      B. II → IV → III → I                      C. III → II → IV → I                      D. III → IV → II → I

11. 【2018】定时器产生时钟中断后,由时钟中断服务程序更新的部分内容是( )。

I. 内核中时钟变量的值 【P88, 29 题】

II. 当前进程占用 CPU 的时间

III. 当前进程在时间片内的剩余执行时间

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

12. 【2019】下列关于系统调用的叙述中,正确的是( )。 【P99, 25 题】

I. 在执行系统调用服务程序的过程中,CPU 处于内核态

II. 操作系统通过提供系统调用避免用户程序直接访问外设

III. 不同的操作系统为应用程序提供了统一的系统调用接口

IV. 系统调用是操作系统内核为应用程序提供服务的接口

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

13. 【2021】下列指令中,只能在内核态执行的是( )。 【P 119, 23 题】

A. trap 指令                      B. I/O 指令                      C. 数据传送指令                      D. 设置断点指令

14. 【2021】下列选项中,通过系统调用完成的操作是( )。 【P 119, 32 题】

A. 页置换                      B. 进程调度                      C. 创建新进程                      D. 生成随机整数

15. 【2022】下列关于 CPU 模式的叙述中, 正确的是( )。 【P128,27 题】

- A. CPU 处于用户态时只能执行特权指令
- B. CPU 处于内核态时只能执行特权指令
- C. CPU 处于用户态时只能执行非特权指令
- D. CPU 处于内核态时只能执行非特权指令

16. 【2022】执行系统调用的过程涉及下列操作, 其中由操作系统完成的是( )。 【P128,31 题】

- I. 保存断点和程序状态字
  - II. 保存通用寄存器的内容
  - III. 执行系统调用服务例程
  - IV. 将 CPU 模式改为内核态
- A. 仅 I、III                      B. 仅 II、III                      C. 仅 II、IV                      D. 仅 II、III、IV

### 1.3 操作系统引导与初始化

1. 【2013】计算机开机后, 操作系统最终被加载到( )。 【P43, 29 题】

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

## 第 2 章进程管理

### 2.1 进程与线程

1. 【2010】下列选项中, 导致创建新进程的操作是( )。 【P 14, 24 题】

- I. 用户登录成功      II. 设备分配      III. 启动程序执行  
A. 仅 I、II      B. 仅 II、III      C. 仅 I、III      D. I、II、III

2. 【2011】在支持多线程的系统中, 进程P创建的若干个线程不能共享的是( )。 【P22,25 题】

- A. 进程P的代码段      B. 进程P中打开的文件  
C. 进程P的全局变量      D. 进程中某线程的栈指针

3. 【2012】下列关于进程和线程的叙述中, 正确的是( )。 【P34, 31 题】

- A. 不管系统是否支持线程, 进程都是资源分配的基本单位  
B. 线程是资源分配的基本单位, 进程是调度的基本单位  
C. 系统级线程和用户级线程的切换都需要内核的支持  
D. 同一进程中的各个线程拥有各自不同的地址空间

4. 【2014】一个进程的读磁盘操作完成后, 操作系统针对该进程必做的是( )。 【P 51, 26 题】

- A. 修改进程状态为就绪态      B. 降低进程优先级  
C. 给进程分配用户内存空间      D. 增加进程时间片大小



5. 【2014】下列关于管道(Pipe)通信的叙述中, 正确的是( )。 【P51, 31 题】

- 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

6. 【2015】下列选项中, 会导致进程从执行态变为就绪态的事件是( )。 【P61, 25 题】

- A. 执行P(wait)操作
- B. 申请内存失败
- C. 启动 I/O 设备
- D. 被高优先级进程抢占

7. 【2018】下列选项中, 可能导致当前进程P阻塞的事件是( )。 【P88, 27 题】

- I. 进程P申请临界资源
  - II. 进程P从磁盘读数据
  - III. 系统将 CPU 分配给高优先权的进程
- A. 仅 I                      B. 仅 II                      C. 仅 I、II                      D. I、II、III

8. 【2019】下列关于线程的描述中, 错误的是( )。 【P 99, 23 题】

- A. 内核级线程的调度由操作系统完成
- B. 操作系统为每个用户级线程建立一个线程控制块
- C. 用户级线程间的切换比内核级线程间的切换效率高
- D. 用户级线程可以在不支持内核级线程的操作系统上实现

9. 【2019】下列选项中,可能将进程唤醒的事件是( )。 【P 99, 24 题】

- I. I/O 结束                      II. 某进程退出临界区                      III. 当前进程的时间片用完
- A. 仅 I                      B. 仅 III                      C. 仅 I、II                      D. I、II、III

10. 【2020】下列关于父进程与子进程的叙述中,错误的是( )。 【P 109, 29 题】

- A. 父进程与子进程可以并发执行
- B. 进程与子进程共享虚拟地址空间
- C. 父进程与子进程有不同的进程控制块
- D. 父进程与子进程不能同时使用同一临界资源

11. 【2021】下列操作中,操作系统在创建新进程时,必须完成的是( )。 【P 119, 24 题】

- I. 申请空白的进程控制块                      II. 初始化进程控制块
- III. 设置进程状态为执行态
- A. 仅 I                      B. 仅 I、II                      C. 仅 I、III                      D. 仅 II、III

12. 【2022】下列事件或操作中,可能导致进程P由执行态变为阻塞态的是( )。 【P128,28 题】

- I. 进程P读文件                      II. 进程P的时间片用完
- III. 进程P申请外设                      IV. 进程P执行信号量的 wait( ) 操作
- A. 仅 I、IV                      B. 仅 II、III                      C. 仅 III、IV                      D. 仅 I、III、IV

## 2.2 处理器与上下文切换

1. 【2009】下列进程调度算法中,综合考虑进程等待时间和执行时间的是( )。 【P4, 24 题】

- A. 时间片轮转调度算法
- B. 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

2. 【2010】下列选项中,降低进程优先级的合理时机是( )。 【P14, 26 题】

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

3. 【2011】下列选项中,满足短任务优先且不会发生饥饿现象的调度算法是( )。 【P22, 23 题】

- A. 先来先服务
- B. 高响应比优先
- C. 时间片轮转
- D. 非抢占式短任务优先

4. 【2012】一个多道批处理系统中仅有 $P_1$ 和 $P_2$ 两个作业,  $P_2$ 比 $P_1$ 晚5 ms到达, 它们的计算和 I/O 操作顺序如下: 【P33, 29 题】

$P_1$ : 计算60 ms, I/O 80 ms, 计算20 ms

$P_2$ : 计算120 ms, I/O 40 ms, 计算40 ms

若不考虑调度和切换时间, 则完成两个作业需要的时间最少是( )。

- A. 240 ms                      B. 260 ms                      C. 340 ms                      D. 360 ms

5. 【2012】若某单处理器多进程系统中有多就绪态进程, 则下列关于处理机调度的叙述中, 错误的是( )。 【P34, 30 题】

- A. 在进程结束时能进行处理机调度  
B. 创建新进程后能进行处理机调度  
C. 在进程处于临界区时不能进行处理机调度  
D. 在系统调用完成并返回用户态时能进行处理机调度

6. 【2013】某系统正在执行三个进程 $P_1$ 、 $P_2$ 和 $P_3$ , 各进程的计算 (CPU) 时间和 I/O 时间比例如下表所示。为提高系统资源利用率, 合理的进程优先级设置应为( )。 【P43, 31 题】

进程	计算时间	I/O时间
$P_1$	90%	10%
$P_2$	50%	50%
$P_3$	15%	85%

- A.  $P_1 > P_2 > P_3$                       B.  $P_3 > P_2 > P_1$                       C.  $P_2 > P_1 = P_3$                       D.  $P_1 > P_2 = P_3$

7. 【2014】下列调度算法中, 不可能导致饥饿现象的是( )。 【P50, 23 题】

- A. 时间片轮转
- B. 静态优先数调度
- C. 非抢占式短作业优先
- D. 抢占式短作业优先

8. 【2016】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、计算和输出时间均分别为 2 ms、3 ms 和 4 ms, 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( )。 【P70, 24 题】

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

9. 【2017】下列有关基于时间片的进程调度的叙述中, 错误的是( )。 【P79, 27 题】

- A. 时间片越短, 进程切换的次数越多, 系统开销也越大
- B. 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
- C. 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
- D. 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

10. 【2017】假设 4 个作业到达系统的时刻和运行时间如下表所示。系统在  $t = 2$  时开始作业调度。若分别采用先来先服务和短作业优先调度算法, 则选中的作业分别是( )。 【P79, 23 题】

作业	到达时刻 $t$	运行时间
$J_1$	0	3
$J_2$	1	3
$J_3$	1	2
$J_4$	3	1

A.  $J_2$ 、 $J_3$ B.  $J_1$ 、 $J_4$ C.  $J_2$ 、 $J_4$ D.  $J_1$ 、 $J_3$ 

11. 【2018】某系统采用基于优先权的非抢占式进程调度策略, 完成一次进程调度和进程切换的系统时间开销为  $1\mu s$ 。在  $T$  时刻就绪队列中有 3 个进程  $P_1$ 、 $P_2$  和  $P_3$ 。其在就绪队列中的等待时间、需要的 CPU 时间和优先权见下表。若优先权值大的进程优先获得 CPU, 从  $T$  时刻起系统开始进程调度, 则系统的平均周转时间为( )。 【P88, 24 题】

进程	等待时间	需要的CPU时间	优先权
$P_1$	$30\mu s$	$12\mu s$	10
$P_2$	$15\mu s$	$24\mu s$	30
$P_3$	$18\mu s$	$36\mu s$	20

A.  $54\mu s$ B.  $73\mu s$ C.  $74\mu s$ D.  $75\mu s$ 

12. 【2018】当定时器产生时钟中断后, 由时钟中断服务程序更新的部分内容是( )。 【P88, 29 题】

I. 内核中时钟变量的值 II. 当前进程占用 CPU 的时间

III. 当前进程在时间片内的剩余执行时间

A. 仅 I、II

B. 仅 II、III

C. 仅 I、III

D. I、II、III

13. 【2019】系统采用二级反馈队列调度算法进行进程调度。就绪队列 $Q_1$ 采用时间片轮转调度算法, 时间片为10 ms; 就绪队列 $Q_2$ 采用短进程优先调度算法; 系统优先调度 $Q_1$ 队列中的进程, 当 $Q_1$ 为空时系统才会调度 $Q_2$ 中的进程; 新创建的进程首先进入 $Q_1$ ;  $Q_1$ 中的进程执行一个时间片后, 若未结束, 则转入 $Q_2$ 。若当前 $Q_1$ 、 $Q_2$ 为空, 系统依次创建进程 $P_1$ 、 $P_2$ 后即开始进程调度。 $P_1$ 、 $P_2$ 需要的 CPU 时间分别为30 ms和20 ms, 则进程 $P_1$ 、 $P_2$ 在系统中的平均等待时间为( )。 【P 99, 27 题】

- A. 25 ms                      B. 20 ms                      C. 15 ms                      D. 10 ms

14. 【2020】下列与进程调度有关的因素中, 在设计多级反馈队列调度算法时需要考虑的是( )。

I. 就绪队列的数量                      II. 就绪队列的优先级                      【P108, 26 题】

III. 各就绪队列的调度算法                      IV. 进程在就绪队列间的迁移条件

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

15. 【2021】下列内核的数据结构程序中, 分时系统实现时间片轮转调度需要使用的是( )。

【P 119, 25 题】

I. 进程控制块                      II. 时钟中断处理程序                      III. 进程就绪队列                      IV. 进程阻塞队列

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

16. 【2021】下列事件中,可引起进程调度程序执行的是( )。 【P 119,27 题】

- I. 中断处理结束      II. 进程阻塞      III. 进程执行结束      IV. 进程的时间片用完
- A. 仅 I、III      B. 仅 II、IV      C. 仅 III、IV      D. I、II、III、IV

17. 【2022】进程 P0、P1、P2 和 P3 进入就绪队列的时刻、优先级(值越小优先权越高)及 CPU 执行时间如下表所示:

进程	进入就绪队列的时刻	优先级	CPU执行时间
P0	0ms	15	100ms
P1	10ms	20	60ms
P2	10ms	10	20ms
P3	15ms	6	10ms

若系统采用基于优先权的抢占式进程调度算法,则从0 ms时刻开始调度,到 4 个进程都运行结束为止,发生进程调度的总次数为( )。 【P 128,25 题】

- A. 4      B. 5      C. 6      D. 7



18. 【2016】某进程调度程序采用基于优先数(priority)的调度策略,即选择优先数最小的进程运行,进程创建时由用户指定一个 nice 作为静态优先数。为了动态调整优先数,引入运行时间 cpuTime 和等待时间 waitTime,初值均为 0。进程处于执行态时,cpuTime 定时加 1,且 waitTime 置 0;进程处于就绪态时,cpuTime 置 0,waitTime 定时加 1。请回答下列问题: 【P74, 46 题】

(1)若调度程序只将 nice 的值作为进程的优先数,即  $\text{priority}=\text{nice}$ ,则可能会出现饥饿现象,为什么?

(2)使用 nice、cpuTime 和 waitTime 设计一种动态优先数计算方法,以避免产生饥饿现象,并说明 waitTime 的作用。

## 2.3 进程同步

1. 【2010】进程 $P_0$ 和 $P_1$ 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 $P_0$ 和 $P_1$ 访问临界资源的类C伪代码实现如下：

void $P_0$ () // 进程 $P_0$	void $P_1$ () // 进程 $P_1$
<pre>{     while(TRUE)     {         flag[0] = TRUE; turn =1;         while (flag[1] &amp;&amp; (turn==1));         临界区         flag[0]=FALSE;     } }</pre>	<pre>{     while(TRUE)     {         flag[1] = TRUE; turn =0;         while (flag[0] &amp;&amp; (turn==0));         临界区         flag[1]=FALSE;     } }</pre>

则并发执行进程 $P_0$ 和 $P_1$ 时产生的情形是( )。

【P14, 27 题】

- 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

2. 【2010】设与某资源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( )。

【P14, 25 题】

- A. 0、1
- B. 1、0
- C. 1、2
- D. 2、0

3. 【2011】有两个并发执行的进程 $P_1$ 和 $P_2$ ，共享初值为 1 的变量 $x$ 。 $P_1$ 对 $x$ 加1， $P_2$ 对 $x$ 减 1。加 1 和减 1 操作的指令序列分别如下所示：【P23, 32 题】

// 加 1 操作	// 减 1 操作
load R1, x //取 x 到寄存器 R1 中	load R2, x
inc R1	dec R2
store x, R1 //将 R1 的内容存入 x	store x, R2

两个操作完成后， $x$ 的值( )。

- A. 可能为-1 或 3  
B. 只能为 1  
C. 可能为 0、1 或 2  
D. 可能为-1、0、1或 2

4. 【2016】使用 TSL(TestandSetLock) 指令实现进程互斥的伪代码如下所示：

```
do {  
    ...  
    while (TSL(&lock));  
    critical section;  
    lock = FALSE;  
    ...  
} while (TRUE);
```

下列与该实现机制相关的叙述中，正确的是( )。

【P70, 27 题】

- A. 退出临界区的进程负责唤醒阻塞态进程  
B. 等待进入临界区的进程不会主动放弃 CPU  
C. 上述伪代码满足“让权等待”的同步准则  
D. while (TSL(&lock)) 语句应在关中断状态下执行

5. 【2016】进程 $P_1$ 和 $P_2$ 均包含并发执行的线程, 部分伪代码描述如下所示。

```
// 进程 P1
int x = 0;
Thread1() {
    int a;
    a = 1;
    x += 1;
}
Thread2(){
    int a;
    a = 2;
    x += 2;
}

// 进程 P2
int x = 0;
Thread3() {
    int a;
    a = x;
    x += 3;
}
Thread4(){
    int b;
    b = x;
    x += 4;
}
```

下列选项中, 需要互斥执行的操作是( )。

【P71, 30 题】

- A.  $a = 1$ 与 $a = 2$
- B.  $a = x$ 与 $b = x$
- C.  $x += 1$ 与 $x += 2$
- D.  $x += 1$ 与 $x += 3$

6. 【2016】下列关于管程的叙述中, 错误的是( )。

【P71, 32 题】

- A. 管程只能用于实现进程的互斥
- B. 管程是由编程语言支持的进程同步机制
- C. 任何时候只能有一个进程在管程中执行
- D. 管程中定义的变量只能被管程内的过程访问

7. 【2018】属于同一进程的两个线程 thread1 和 thread2 并发执行, 共享初值为 0 的全局变量  $x$ 。

thread1 和 thread2 实现对全局变量  $x$  加 1 的机器级代码描述如下:

thread1:		thread2:	
mov R1, x	//(x)→R1	mov R2, x	//(x)→R2
inc R1	//(R1)+1→R2	inc R2	//(R2)+1→R2
mov x, R1	//(R1)→x	mov x, R2	//(R2)→x

在所有可能的指令执行序列中, 使  $x$  的值为 2 的序列个数是( )。 【P 88, 25 题】

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

8. 【2018】若  $x$  是管程内的条件变量, 则当进程执行  $x.wait()$  时所做的工作是( )。 【P88, 28 题】

- A. 实现对变量  $x$  的互斥访问  
B. 唤醒一个在  $x$  上阻塞的进程  
C. 根据  $x$  的值判断该进程是否进入阻塞状态  
D. 阻塞该进程, 并将之插入  $x$  的阻塞队列中

9. 【2018】下列同步机制中, 可以实现让权等待的是( )。 【P 89, 32 题】

- A. Peterson 方法      B. swap 指令      C. 信号量方法      D. TestAndSet 指令

10. 【2020】下列准则中, 实现临界区互斥机制必须遵循的是( )。 【P109, 32 题】

- I. 两个进程不能同时进入临界区                      II. 允许进程访问空闲的临界资源  
III. 进程等待进入临界区的时间是有限的                      IV. 不能进入临界区的执行态进程立即放弃 CPU  
A. 仅 I、IV                      B. 仅 II、III                      C. 仅 I、II、III                      D. 仅 I、III、IV

11. 【2009】三个进程 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 互斥使用一个包含 $N(N > 0)$ 个单元的缓冲区。 $P_1$ 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; $P_2$ 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; $P_3$ 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三个进程的同步与互斥活动,并说明所定义信号量的含义(要求用伪代码描述)。

【P8, 45 题】

12. 【2011】某银行提供 1 个服务窗口和 10 个供顾客等待的座位。顾客到达银行时,若有空座位,则到取号机上领取一个号,等待叫号。取号机每次仅允许一位顾客使用。当营业员空闲时,通过叫号选取一位顾客,并为其服务。顾客和营业员的活动过程描述如下:

```
Cobegin{
  process 顾客 i
  {
    从取号机获取一个号码;
    等待叫号;
    获取服务;
  }
  process 营业员
  {
    while (TRUE)
    {
      叫号;
      为客户服务;
    }
  }
}Coend
```

请添加必要的信号量和P/V(或 wait( )、signal( )操作,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。 【P27, 45 题】

13. 【2013】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通过一个人。参观者的活动描述如下:

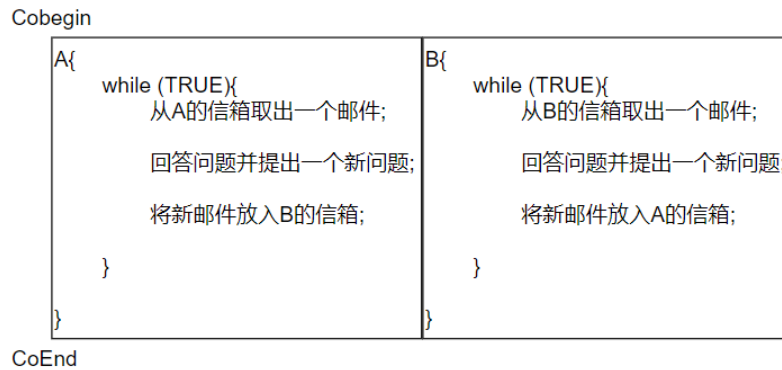
```
cobegin
参观者进程 i( ) {
    进门;
    参观;
    出门;
}coend
```

请添加必要的信号量和P/V(或 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。 【P46, 45 题】



14. 【2014】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)。当缓冲区未满时, 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出 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。 【P56, 47 题】

15. 【2015】(9 分)有 A、B 两人通过信箱进行辩论, 每个人都从自己的信箱中取得对方的问题。将答案和向对方提出的新问题组成一个邮件放入对方的邮箱中。假设A的信箱最多放 $M$ 个邮件, B的信箱最多放 $N$ 个邮件。初始时A的信箱中有 $x$ 个邮件( $0 < x < M$ ), B的信箱中有 $y$ 个( $0 < y < N$ )。辩论者每取出一个邮件, 邮件数减 1。A 和 B 两人的操作过程描述如下: 当信箱不为空时, 辩论者才能从信箱中取邮件, 否则需要等待。当信箱不满时, 辩论者才能将新邮件放入信箱, 否则需要等待。请添加必要的信号量和P、V(或 wait、signal)操作, 以实现上述过程的同步。要求写出完整过程, 并说明信号量的含义和初值。 【P 64, 45 题】



16. 【2019】有 $n(n \geq 3)$ 位哲学家围坐在一张圆桌边, 每位哲学家交替地就餐和思考。在圆桌中心有 $m(m \geq 1)$ 个碗, 每两位哲学家之间有一根筷子。每位哲学家必须取到一个碗和两侧的筷子后, 才能就餐, 进餐完毕, 将碗和筷子放回原位, 并继续思考。为使尽可能多的哲学家同时就餐, 且防止出现死锁现象, 请使用信号量的P/V操作[wait()、signal()操作]描述上述过程中的互斥与同步, 并说明所用信号量及初值的含义。

【P 102,43 题】

17. 【2020】现有 5 个操作 A、B、C、D 和 E, 操作 C 必须在 A 和 B 完成后执行, 操作 E 必须在 C 和 D 完成后执行, 请使用信号量的 `wait()`、`signal()` 操作(P/V 操作)描述上述操作之间的同步关系, 并说明所用信号量及其初值。 【P 112,45 题】

18. 【2017】某进程中有 3 个并发执行的线程 thread1、thread2 和 thread3, 其伪代码如下所示：

<pre>// 复数的结构类型定义 typedef struct {     float a;     float b; }cnum; cnum x, y, z; //全局变量  // 计算两个复数之和 cnum add(cnum p, cnum q){     cnum s;     s.a = p.a + q.a     s.b = p.b + q.b     return s; }</pre>	<pre>thread1 {     cnum w;     w = add(x, y);     ... }  thread2 {     cnum w;     w = add(y,z);     ... }</pre>	<pre>thread3 {     cnum w;     w.a = 1;     w.b = 1;     z = add(z, w);     y = add(y, w);     ... }</pre>
---	--	--

请添加必要的信号量和P、V(或 wait()、signal())操作, 要求确保线程互斥访问临界资源, 并且最大限度地并发执行。

【P83, 46 题】

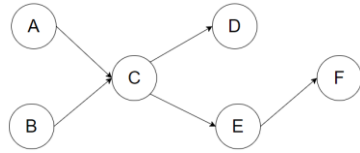
19. 【2021】下表给出了整型信号量S的 wait() 和 signal() 操作的功能描述, 以及采用开/关中断指令实现信号量操作互斥的两种方法。回答以下问题: 【P 122,45 题】

- (1) 为什么在wait( )和signal( )操作中对信号量S的访问必须互斥执行?
- (2) 分别说明方法 1 和方法 2 是否正确。若不正确, 请说明理由。
- (3) 用户程序能否使用开/关中断指令实现临界区互斥?为什么?

信号量S功能描述及实现操作互斥的方法

功能描述	方法1	方法2
<pre>Semaphore S; wait(S){     while (S&lt;=0);     S = S - 1; }  signal(S){     S = S + 1; }</pre>	<pre>Semaphore S; wait(S){     关中断;     while(S&lt;=0);     S = S - 1;     开中断; }  signal(S){     关中断;     S = S + 1;     开中断; }</pre>	<pre>Semaphore S; wait(S){     关中断;     while(S&lt;=0){         开中断;         关中断;     }     S = S - 1;     开中断; }  signal(S){     关中断;     S = S + 1;     开中断; }</pre>

20. 【2022】某进程的两个线程 T1 和 T2 并发执行 A、B、C、D、E 和 F 共 6 个操作, 其中 T1 执行 A、E 和 F, T2 执行 B、C 和 D。右图表示上述 6 个操作的执行顺序所必须满足的约束: C 在 A 和 B 完成后执行, D 和 E 在 C 完成后执行, F 在 E 完成后执行。请使用信号量的 wait()、signal() 操作描述 T1 和 T2 之间的同步关系, 并说明所用信号量的作用及其初值。 【P133, 46 题】



## 2.4 死锁

1. 【2009】某计算机系统中有 8 台打印机,由 $K$ 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( )。 【P4, 25 题】

- A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5

2. 【2011】某时刻进程的资源使用情况如下表所示:

进程	已分配资源			尚需分配			可用资源		
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
P <sub>1</sub>	2	0	0	0	0	1	0, 2, 1		
P <sub>2</sub>	1	2	0	1	3	2			
P <sub>3</sub>	0	1	1	1	3	1			
P <sub>4</sub>	0	0	1	2	0	0			

此时的安全序列是( )。 【P23, 27 题】

- A.  $P_1, P_2, P_3, P_4$                       B.  $P_1, P_3, P_2, P_4$   
C.  $P_1, P_4, P_3, P_2$                       D. 不存在

3. 【2012】假设 5 个进程 $P_0$ 、 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 共享三类资源 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ ,这些资源总数分别为

18, 6, 22。 $T_0$ 时刻的资源分配情况如下表所示,此时存在的一个安全序列是( )。 【P33,27 题】

进程	已分配资源			资源最大需求		
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
P <sub>0</sub>	3	2	3	5	5	10
P <sub>1</sub>	4	0	3	5	3	6
P <sub>2</sub>	4	0	5	4	0	11
P <sub>3</sub>	2	0	4	4	2	5
P <sub>4</sub>	3	1	4	4	2	4

- A.  $P_0, P_2, P_4, P_1, P_3$                       B.  $P_1, P_0, P_3, P_4, P_2$   
C.  $P_2, P_1, P_0, P_3, P_4$                       D.  $P_3, P_4, P_2, P_1, P_0$



4. 【2013】下列关于银行家算法的叙述中, 正确的是( )。 【P43, 32 题】
- A. 银行家算法可以预防死锁
  - B. 当系统处于安全状态时, 系统中一定无死锁进程
  - C. 当系统处于不安全状态时, 系统中一定会出现死锁进程
  - D. 银行家算法破坏了死锁必要条件中的“请求和保持”条件
5. 【2014】某系统有 $n$ 台互斥使用的同类设备, 三个并发进程分别需要3、4、5台设备, 可确保系统不发生死锁的设备数 $n$ 最小为( )。 【P51, 24 题】
- A. 9
  - B. 10
  - C. 11
  - D. 12
6. 【2015】若系统 S1 采用死锁避免方法, S2 采用死锁检测方法。下列叙述中, 正确的是( )。 【P61, 26 题】
- I. S1 会限制用户申请资源的顺序, 而 S2 不会
  - II. S1 需要进程运行所需资源总量信息, 而 S2 不需要
  - III. S1 不会给可能导致死锁的进程分配资源, 而 S2 会
- A. 仅 I、II
  - B. 仅 II、III
  - C. 仅 I、III
  - D. I、II、III
7. 【2016】系统中有 3 个不同的临界资源 $R_1$ 、 $R_2$ 和 $R_3$ , 被 4 个进程 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 及 $P_4$ 共享。各进程对资源的需求为: $P_1$ 申请 $R_1$ 和 $R_2$ ,  $P_2$ 申请 $R_2$ 和 $R_3$ ,  $P_3$ 申请 $R_1$ 和 $R_3$ ,  $P_4$ 申请 $R_2$ 。若系统出现死锁, 则处于死锁状态的进程数至少是( )。 【P70, 25 题】
- A. 1
  - B. 2
  - C. 3
  - D. 4

8. 【2018】假设系统中有 4 个同类资源, 进程 $P_1$ 、 $P_2$ 和 $P_3$ 需要的资源数分别为 4、3 和 1。 $P_1$ 、 $P_2$ 和 $P_3$ 已申请到的资源数分别为 2、1 和 0, 则执行安全性检测算法的结果是( )。 【P88,26 题】

- A. 不存在安全序列, 系统处于不安全状态
- B. 存在多个安全序列, 系统处于安全状态
- C. 存在唯一安全序列 $P_3, P_1, P_2$ , 系统处于安全状态
- D. 存在唯一安全序列 $P_3, P_2, P_1$ , 系统处于安全状态

9. 【2019】下列关于死锁的叙述中, 正确的是( )。 【P 100,30 题】

- I. 可以通过剥夺进程资源解除死锁
  - II. 死锁的预防方法能确保系统不发生死锁
  - III. 银行家算法可以判断系统是否处于死锁状态
  - IV. 当系统出现死锁时, 必然有两个或两个以上的进程处于阻塞态
- A. 仅 II、III                      B. 仅 I、II、IV                      C. 仅 I、II、III                      D. 仅 I、III、IV

10. 【2020】某系统中有 A、B 两类资源各 6 个,  $t$ 时刻资源分配及需求情况如下表所示:

进程	A已分配数量	B已分配数量	A需求总量	B需求总量
$P_1$	2	3	4	4
$P_2$	2	1	3	1
$P_3$	1	2	3	4

$t$ 时刻安全性检测结果是( )。 【P109,27 题】

- A. 存在安全序列 $P_1, P_2, P_3$
- B. 存在安全序列 $P_2, P_1, P_3$
- C. 存在安全序列 $P_2, P_3, P_1$
- D. 不存在安全序列

11. 【2021】若系统中有 $n(n \geq 2)$ 个进程, 每个进程均需要使用某类临界资源 2 个, 则系统不会发生死锁所需的该类资源总数至少是( )。 【P 119,31 题】

- A. 2                      B.  $n$                       C.  $n + 1$                       D.  $2n$

12. 【2022】系统中有三个进程  $P_0$ 、 $P_1$ 、 $P_2$  及三类资源 A、B、C。若某时刻系统分配资源的情况如下表所示, 则此时系统中存在的安全序列的个数为( )。 【P 128,26 题】

进程	已分配资源数			尚需资源数			可用资源数		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$P_0$	2	0	1	0	2	1	1	3	2
$P_1$	0	2	0	1	2	3			
$P_2$	1	0	1	0	1	3			

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

## 第 3 章内存管理

### 3.1 基本内存管理

1. 【2009】分区分配内存管理方式的主要保护措施是( )。 【P4, 26 题】
- A. 界地址保护      B. 程序代码保护      C. 数据保护      D. 栈保护
2. 【2010】某基于动态分区存储管理的计算机, 其主存容量为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, 此时主存中最大空闲分区的大小是( ) 【P14, 28 题】
- A. 7MB      B. 9MB      C. 10MB      D. 15MB
3. 【2011】在虚拟内存管理中, 地址变换机构将逻辑地址变换为物理地址, 形成该逻辑地址的阶段是( )。 【P 23, 30 题】
- A. 编辑      B. 编译      C. 链接      D. 装载



7. 【2010】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 $2^{10}$ 字节,页表项大小为 2 字节,逻辑地址结构如下图所示。逻辑地址空间大小为 $2^{16}$ 页,则表示逻辑地址空间的页目录表中表项的个数至少是( )。 【P 14, 29 题】

页目录号	页号	页内偏移量
------	----	-------

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

8. 【2014】下列选项中,属于多级页表优点的是( )。 【P 51, 32 题】

- A. 加快地址变换速度                      B. 减少缺页中断次数  
C. 减少页表项所占字节数                      D. 减少页表所占的连续内存空间

9. 【2016】某进程的段表内容如下表所示。当访问段号为 2、段内地址为 400 的逻辑地址时,进行地址转换的结果是( )。 【P71, 28 题】

段号	段长	内存起始地址	权限	状态
0	100	6000	只读	在内存
1	200	-	读写	不在内存
2	300	4000	读写	在内存

- A. 段缺失异常                      B. 得到内存地址4400                      C. 越权异常                      D. 越界异常

10. 【2019】在分段存储管理系统中,用共享段表描述所有被共享的段。若进程 $P_1$ 和 $P_2$ 共享段 $S$ ,下列叙述中,错误的是( )。 【P 100,28 题】

- A. 在物理内存中仅保存一份段 $S$ 的内容
- B. 段 $S$ 在 $P_1$ 和 $P_2$ 中应该具有相同的段号
- C.  $P_1$ 和 $P_2$ 共享段 $S$ 在共享段表中的段表项
- D.  $P_1$ 和 $P_2$ 都不再使用段 $S$ 时才回收段 $S$ 所占的内存空间

11. 【2019】某计算机主存按字节编址,采用二级分页存储管理,地址结构如下图所示。虚拟地址 20501225H 对应的页目录号、页号分别是( )。 【P 100,31 题】

页目录号(10位)	页号(10位)	页内偏移(12位)
-----------	---------	-----------

- A. 081H、101H
- B. 081H、401H
- C. 201H、101H
- D. 201H、401H

12. 【2020】下列因素中,影响请求分页系统有效(平均)访存时间的是( )。 【P 109,28 题】

- I. 缺页率
  - II. 磁盘读写时间
  - III. 内存访问时间
  - IV. 执行缺页处理程序的 CPU 时间
- A. 仅 II、III
  - B. 仅 I、IV
  - C. 仅 I、III、IV
  - D. I、II、III 和 IV

13. 【2021】在采用二级页表的分页系统中, CPU 页表基址寄存器中的内容是( )。【P119,29 题】

- A. 当前进程的一级页表的起始虚拟地址
- B. 当前进程的一级页表的起始物理地址
- C. 当前进程的二级页表的起始虚拟地址
- D. 当前进程的二级页表的起始物理地址

14. 【2022】某进程访问的页b不在内存中, 导致产生缺页异常, 该缺页异常处理过程中不一定包含的操作是( )。【P 128,29 题】

- A. 淘汰内存中的页
- B. 建立页号与页框号的对应关系
- C. 将页b从外存读入内存
- D. 修改页表中页b对应的存在位

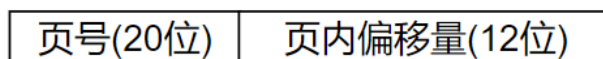


15. 【2013】某计算机主存按字节编址, 逻辑地址和物理地址都是 32 位, 页表项大小为 4 字节。请回答下列问题: 【P47, 46 题】

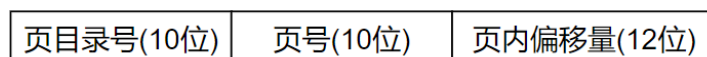
(1) 若使用一级页表的分页存储管理方式, 逻辑地址结构如图 (a) 所示。则页的大小是多少字节? 页表最大占用多少字节?

(2) 若使用二级页表的分页存储管理方式, 逻辑地址结构如图 (b) 所示。设逻辑地址为 LA, 请分别给出其对应的页目录号和页号的表达式。

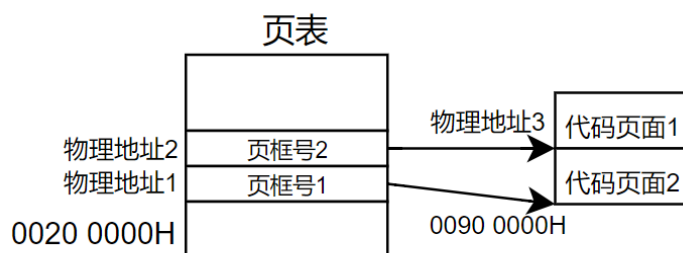
(3) 采用第一小问中的分页存储管理方式, 一个代码段起始逻辑地址为 00008000H, 其长度为 8KB, 被装载到从物理地址 00900000H 开始的连续主存空间中。页表从主存 00200000H 开始的物理地址处连续存放, 如图 (c) 所示 (地址大小自下向上递增)。请计算出该代码段对应的两个页表项的物理地址、这两个页表项中的页框号以及代码页 2 的起始物理地址。



图(a) 一级页表逻辑地址结构



图(b) 二级页表逻辑地址结构



图(c) 映射关系

### 3.2 虚拟内存管理

1. 【2011】在缺页处理过程中,操作系统执行的操作可能是( )。 【P23, 28 题】

- I. 修改页表                      II. 磁盘 I/O                      III. 分配页框  
A. 仅 I、II                      B. 仅 II                      C. 仅 III                      D. I、II、III

2. 【2011】当系统发生抖动(thrashing)时,可用采取的有效措施是( )。 【P23, 29 题】

- I. 撤销部分进程                      II. 增加磁盘交换区的容量                      III. 提高用户进程的优先级  
A. 仅 I                      B. 仅 II                      C. 仅 III                      D. 仅 I、II

3. 【2012】下列关于虚拟存储的叙述中,正确的是( )。 【P33, 25 题】

- A. 虚拟存储只能基于连续分配技术                      B. 虚拟存储只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

4. 【2013】若用户进程访问内存时产生缺页,则下列选项中,操作系统可能执行的操作是( )。

- I. 处理越界错                      II. 置换页                      III. 分配内存                      【P43, 30 题】  
A. 仅 I、II                      B. 仅 II、III                      C. 仅 I、III                      D. I、II、III

5. 【2014】下列措施中,能加快虚实地址转换的是( )。 【P 51, 28 题】

- 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. 【2014】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( )。 【P 51, 30 题】

- 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. 【2015】请求分页系统中,分配策略与置换策略不能组合使用的是( )。 【P62, 30 题】

- 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

8. 【2015】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( ) 【P61, 27 题】

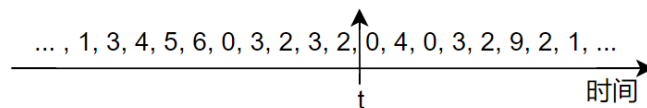
- A. 2                                  B. 3                                  C. 4                                  D. 8

9. 【2016】某系统采用改进型 CLOCK 置换算法, 页表项中字段 A 为访问位, M 为修改位。A=0 表示页最近没有被访问, A = 1 表示页最近被访问过。M = 0 表示页没有被修改过, M = 1 表示页被修改过。

按(A, M)所有可能的取值, 将页分为四类: (0,0)、(1,0)、(0,1)和(1,1), 则该算法淘汰页的次序为( )

- A. (0,0), (0,1), (1,0), (1,1)                      B. (0,0), (1,0), (0,1), (1,1)                      【P70, 26 题】  
C. (0,0), (0,1), (1,1), (1,0)                      D. (0,0), (1,1), (0,1), (1,0)

10. 【2016】某进程访问页面的序列如下图所示:



若工作集的窗口大小为 6, 则在  $t$  时刻的工作集为( )。                      【P71, 29 题】

- A. {6,0,3,2}                      B. {2,3,0,4}                      C. {0,4,3,2,9}                      D. {4,5,6,0,3,2}

11. 【2019】某系统采用 LRU 页置换算法和局部置换策略, 若系统为进程 P 预分配了 4 个页框, 进程 P 访问页号的序列为 0,1,2,7,0,5,3,5,0,2,7,6, 则进程访问上述页的过程中, 产生页置换的总次数是( )

【P 100, 29 题】

- A. 3                      B. 4                      C. 5                      D. 6

12. 【2020】下列因素中，影响请求分页系统有效（平均）访存时间的是（ ）。 【P109,28 题】

- I. 缺页率  
II. 磁盘读写时间  
III. 内存访问时间  
IV. 执行缺页处理程序的 CPU 时间
- A. 仅 II、III      B. 仅 I、IV      C. 仅 I、III、IV      D. I、II、III 和 IV

13. 【2021】某请求分页存储系统的页大小为4KB, 按字节编址。系统给进程P分配 2 个固定的页框, 并采用改进型 Clock 置换算法, 进程P页表的部分内容如下表所示。若P访问虚拟地址为02A01H的存储单元, 则经地址变换后得到的物理地址是( )。 【P 119,28 题】

页号	页框号	存在位 1: 访问, 0: 未访问	访问位 1: 访问, 0: 未访问	修改位 1: 修改, 0: 未修改
...	...	...	...	...
2	20H	0	0	0
3	60H	1	1	0
4	80H	1	1	1
...	...	...	...	...

- A. 00A01H      B. 20A01H      C. 60A01H      D. 80A01H

14. 【2022】下列选项中, 不会影响系统缺页率的是( )。 【P 128,30 题】

- A. 页置换算法      B. 工作集的大小  
C. 进程的数量      D. 页缓冲队列的长度

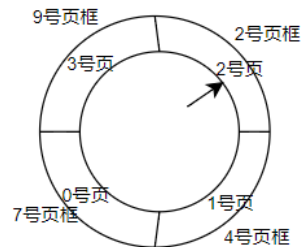
15. 【2009】请求分页管理系统中, 假设某进程的页表内容如下表所示。页面大小为4KB, 一次内存的访问时间是 100ns, 一次快表 (TLB) 的访问时间是 10ns, 处理一次缺页的平均时间 $10^8$  ns(已含更新 TLB 和页表的时间), 进程的驻留集大小固定为 2, 采用最近最久未使用置换算法 (LRU) 和局部淘汰策略。假设①TLB 初始为空;②地址转换时先访问 TLB, 若 TLB 未命中, 再访问页表(忽略访问页表之后的 TLB 更新时间);③有效位为 0 表示页面不在内存, 产生缺页中断, 缺页中断处理后, 返回到产生缺页中断的指令处重新执行。设有虚地址访问序列2362H、1565H、25A5H, 请问: 【P9, 46 题】

页号	页框(Page Frame)号	有效位(存在位)
0	101H	1
1	—	0
2	254H	1

- (1) 依次访问上述三个虚地址, 各需多少时间?给出计算过程。
- (2) 基于上述访问序列, 虚地址1565H的物理地址是多少?请说明理由。

16. 【2010】设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为64KB, 按字节编址。若某进程最多需要 6 页(Page) 数据存储空间, 页大小为1KB, 操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配 4 个页框(PageFrame)。在时刻 260 前该进程访问情况下表所示(访问位即使用位)。当该进程执行到时刻 260 时, 要访问逻辑地址为17CAH的数据。请回答下列问题: 【P 18, 46 题】

页号	页框号	装入时刻	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1
2	2	200	1
3	9	160	1



- (1) 该逻辑地址对应的页号是多少?
- (2) 若采用先进先出 (FIFO) 置换算法, 该逻辑地址对应的物理地址是多少?要求给出计算过程。
- (3) 若采用时钟 (CLOCK) 置换算法, 该逻辑地址对应的物理地址是多少?要求给出计算过程(设搜索下一页的指针沿顺时针方向移动, 且当前指向 2 号页框, 示意图见上图)。

17. 【2011】 (12 分) 某计算机存储器按字节编址, 虚拟(逻辑)地址空间大小为16MB, 主存(物理)地址空间大小为1MB, 页面大小为4KB; Cache 采用直接映射方式, 共 8 行; 主存与 Cache 之间交换的块大小为32 B。系统运行到某一时刻时, 页表的部分内容和 Cache 的部分内容分别如下图(a)、下图(b)所示, 图中页框号及标记字段的内容为十六进制形式。 【P27, 44 题】

虚页号	有效位	页框号	...	行号	有效位	标记	...
0	1	06	...	0	1	020	...
1	1	04	...	1	0	—	...
2	1	15	...	2	1	01D	...
3	1	02	...	3	1	105	...
4	0	—	...	4	1	064	...
5	1	2B	...	5	1	14D	...
6	0	—	...	6	0	—	...
7	1	32	...	7	1	27A	...

请回答下列问题:

- (1) 虚拟地址共有几位, 哪几位表示虚页号? 物理地址共有几位, 哪几位表示页框号(物理页号)?
- (2) 使用物理地址访问 Cache 时, 物理地址应划分成哪几个字段? 要求说明每个字段的位数及在物理地址中的位置。
- (3) 虚拟地址001C60H所在的页面是否在主存中? 若在主存中, 则该虚拟地址对应的物理地址是什么? 访问该地址时是否 Cache 命中? 要求说明理由。
- (4) 假定为该机配置一个四路组相联的 TLB 共可存放 8 个页表项, 若其当前内容(十六进制)如下图所示, 则此时虚拟地址 024BACH 所在的页面是否存在主存中? 要求说明理由。

组号	有效位	标记	页框号	有效位	标记	页框号	有效位	标记	页框号	有效位	标记	页框号
0	0	—	—	1	001	15	0	—	—	1	012	1F
1	1	013	2D	0	—	—	1	008	7E	0	—	—



18. 【2012】某请求分页系统的局部页面置换策略如下：

系统从 0 时刻开始扫描,每隔 5 个时间单位扫描一轮驻留集(扫描时间忽略不计),本轮没有被访问过的页框将被系统回收,并放入到空闲页框链尾,其中内容在下一次分配之前不被清空。当发生缺页时,如果该页曾被使用过且还在空闲页链表中,则重新放回进程的驻留集中;否则,从空闲页框链表头部取出一个页框。

假设不考虑其他进程的影响和系统开销。初始时进程驻留集为空。目前系统空闲页框链表中页框号依次为 32、15、21、41。进程  $P$  依次访问的<虚拟页号,访问时刻>是:< 1,1 >、< 3,2 >、< 0,4 >、< 0,6 >、< 1,11 >、< 0,13 >、< 2,14 >。请回答下列问题: 【P37, 45 题】

- (1) 访问<0, 4>时,对应的页框号是什么?
- (2) 访问< 1,11 >时,对应的页框号是什么?说明理由。
- (3) 访问< 2,14 >时,对应的页框号是什么?说明理由。
- (4) 该策略是否适合于时间局部性好的程序?说明理由。

19. 【2015】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,虚拟地址格式如下所示:

页目录号(10位)	页号(10位)	页内偏移量(12位)
-----------	---------	------------

请回答下列问题:

【P65, 46 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 个字节,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0100 0000H和0111 2048H,则进行地址转换时共访问多少个二级页表?要求说明理由。

20. 【2016】某计算机采用页式虚拟存储管理方式,按字节编址,虚拟地址为 32 位,物理地址为 24 位,页大小为8KB;TLB 采用全相联映射;Cache 数据区大小为64KB,按 2 路组相联方式组织,主存块大小为64 B。存储访问过程如图。请回答下列问题: 【P74, 45 题】

- (1) 图中字段A ~ G的位数各是多少?TLB 标记字段B中存放的是什么信息?
- (2) 将块号为 4099 的主存块装入到 Cache 中时,所映射的 Cache 组号是多少?对应的H字段内容是什么?
- (3) Cache 缺失处理的时间开销大还是缺页处理的时间开销大?为什么?
- (4) 为什么 Cache 可以采用直写 (WriteThrough) 策略,而修改页面内容时总是采用回写 (WriteBack) 策略?

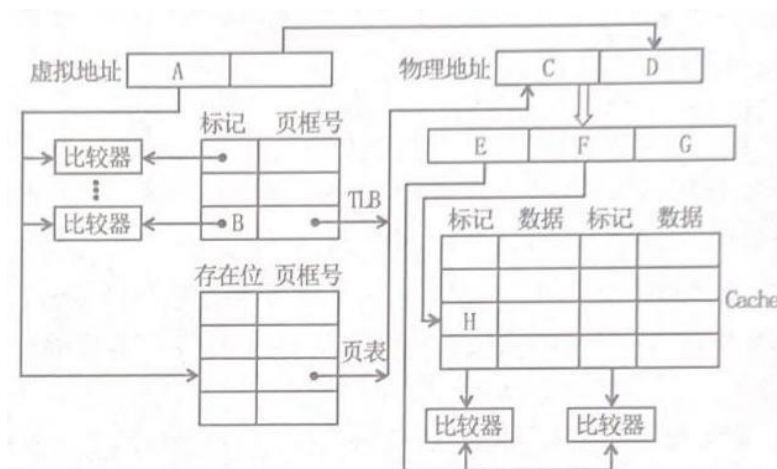


图 2016 年第 45 题

21. 【2017】按字节编址的计算机M采用二级分页虚拟存储管理方式,虚拟地址格式如下所示:

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

请针对函数f1和函数f1的部分机器指令代码,回答下列问题。

【P 83, 45 题】

```
//函数f1
int f1(unsigned n)
{
    int sum= 1,power=1;
    for(unsigned i=0;i<n-1;i++)
    {
        power *=2;
        sum += power;
    }
    return sum;
}

//函数 f1 部分机器代码
int f1(unsigned n)
1 00401020          55          push ebp
    .....          ...          .....
    for (unsigned i=0; i<n-1; i++)
    .....          ...          .....
20  0040105E          39 4D F4      cmp dword ptr[ebp-0ch], ecx
    .....          ...          .....
    {    power *= 2;
    .....          .....          .....
23  00401066          D1 E2      shl edx, 1
    .....          ...          .....
    return sum;
    .....          .....          .....
35  0040107F          C3          ret
```

(1) 函数f1的机器指令代码占多少页?

(2) 取第 1 条指令 (push ebp) 时, 若在进行地址变换的过程中需要访问内存中的页目录和页表, 则会分别访问它们各自的第几个表项 (编号从 0 开始)?

(3) M 的 I/O 采用中断控制方式。若进程P在调用f1之前通过scanf(□)获取n的值, 则在执行scanf(□)的过程中, 进程P的状态会如何变化? CPU 是否会进入内核态?

22. 【2020】某 32 位系统采用基于二级页表的请求分页存储管理方式, 按字节编址, 页目录项和页表项长度均为 4 字节, 虚拟地址结构如下所示:

页目录号(10位)	页号(10位)	页内偏移量(12位)
-----------	---------	------------

某C程序中数组a[1024][1024]的起始虚拟地址为 1080 0000H, 数组元素占 4 字节, 该程序运行时, 其进程的页目录起始物理地址为0020 1000H, 请回答下列问题: 【P113, 46 题】

(1) 数组元素a[1][2]的虚拟地址是什么?对应的页目录号和页号分别是什么?对应的页目录项的物理地址是什么?若该目录项中存放的页框号为00301H, 则a[1][2]所在页对应的页表项的物理地址是什么?

(2) 数组 a 在虚拟地址空间中所占的区域是否必须连续?在物理地址空间中所占区域是否必须连续?

(3) 已知数组 a 按行优先方式存放, 若对数组 a 分别按行遍历和按列遍历, 则哪种遍历方式的局部性更好?

23. 【2018】请根据下图给出的虚拟存储管理方式,回答下列问题。(计算机采用页式虚拟存储管理方式,按字节编址) 【P93, 45 题】

(1) 某虚拟地址对应的页目录号为 6, 在相应的页表中对应的页号为 6, 页内偏移量为 8, 该虚拟地址的十六进制表示是什么?

(2) 寄存器 PDBR 用于保存当前进程的页目录起始地址, 该地址是物理地址还是虚拟地址? 进程切换时, PDBR 的内容是否会变化? 说明理由。同一进程的线程切换时, PDBR 的内容是否会变化? 说明理由。

(3) 为了支持改进型 CLOCK 置换方法, 需要在页表项中设置哪些字段?

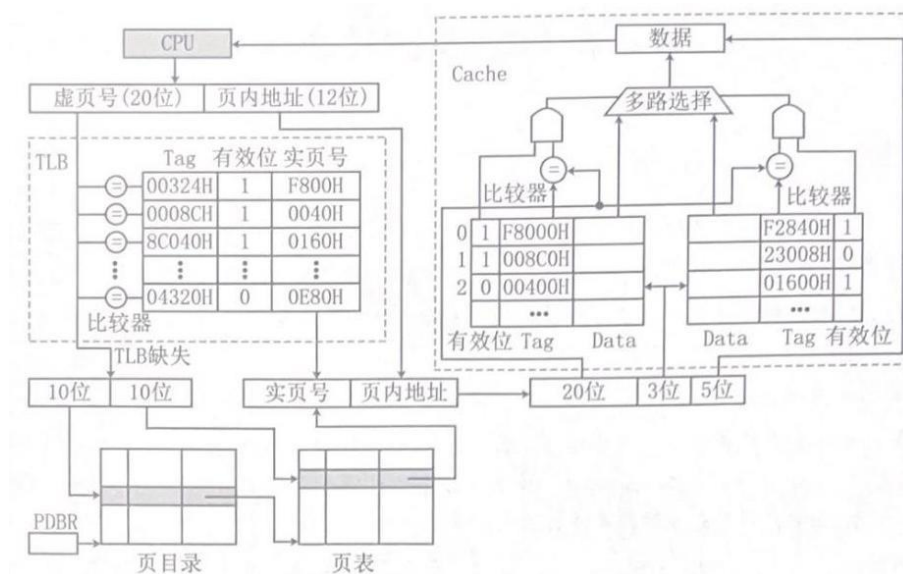


图 2018 年第 44 题

24. 【2021】假设计算机M的主存地址为 24 位,按字节编址;采用分页存储管理方式,虚拟地址为 30 位,页大小为4KB;TLB 采用 2 路组相联方式和 LRU 替换策略,共 8 组。请回答下列问题。

- (1) 虚拟地址中哪几位表示虚页号?哪几位表示页内地址? 【P122,44 题】
- (2) 已知访问 TLB 时虚页号高位部分用作 TLB 标记,低位部分用作 TLB 组号,M的虚拟地址中哪几位是 TLB 标记?哪几位是 TLB 组号?
- (3) 假设 TLB 初始时空,访问的虚页号依次为10,12,16,7,26,4,12和 20,在此过程中,哪一个虚页号对应的 TLB 表项被替换?说明理由。
- (4) 若将M中的虚拟地址位数增加到 32 位,则 TLB 表项的位数增加几位?

## 第 4 章文件管理

### 4.1 文件

1. 【2009】文件系统中, 文件访问控制信息存储的合理位置是( )。 【P4, 30 题】

- A. 文件控制块                      B. 文件分配表                      C. 用户口令表                      D. 系统注册表

2. 【2009】下列文件物理结构中, 适合随机访问且易于文件扩展的是( )。 【P4, 28 题】

- 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

3. 【2010】设文件索引节点中有 7 个地址项, 其中 4 个地址项是直接地址索引, 2 个地址项是一级间接地址索引, 1 个地址项是二级间接地址索引, 每个地址项大小为 4B。若磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 256 B, 则可表示的单个文件最大长度是( )。 【P 14, 30 题】

- A. 33KB    B. 519KB    C. 1057KB    D. 16513KB



4. 【2012】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( )。 【P33, 28 题】

I. 若该文件的数据不在内存中,则该进程进入睡眠等待状态

II. 请求 read 系统调用会导致 CPU 从用户态切换到核心态

III. read 系统调用的参数应包含文件的名称

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

5. 【2013】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( )。 【P42, 23 题】

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

6. 【2013】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( )。 【P42, 24 题】

A. 连续结构

B. 链式结构

C. 直接索引结构

D. 多级索引结构

7. 【2013】若某文件系统索引结点(inode)中有直接地址项和间接地址项,则下列选项中,与单个文件长度无关的因素是( )。 【P43, 26 题】

A. 索引结点的总数

B. 间接地址索引的级数

C. 地址项的个数

D. 文件块大小

8. 【2014】在一个文件被用户进程首次打开的过程中，操作系统需做的是( )。【P51, 29 题】
- A. 将文件内容读到内存中
  - B. 将文件控制块读到内存中
  - C. 修改文件控制块中的读写权限
  - D. 将文件的数据缓冲区首指针返回给用户进程
9. 【2015】在文件的索引节点中存放直接索引指针 10 个, 一级和二级索引指针各 1 个。磁盘块大小为 1KB, 每个索引指针占 4 个字节。若某文件的索引节点已在内存中, 则把该文件偏移量(按字节编址) 为 1234 和 307400 处所在的磁盘块读入内存, 需访问的磁盘块个数分别是( )。【P61, 29 题】
- A. 1, 2
  - B. 1, 3
  - C. 2, 3
  - D. 2, 4
10. 【2017】某文件系统中, 针对每个文件, 用户类别分为 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, 为表示不同类别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( )。【P80, 30 题】
- A. 5
  - B. 9
  - C. 12
  - D. 20



14. 【2020】某文件系统的目录项由文件名和索引结点号构成。若每个目录项长度为 64 字节, 其中 4 字节存放索引结点号, 60 字节存放文件名。文件名由小写英文字母构成, 则该文件系统能创建的文件数量的上限为( )。 【P109, 31 题】

- A.  $2^{26}$                       B.  $2^{32}$                       C.  $2^{60}$                       D.  $2^{64}$

15. 【2021】若目录 dir 下有文件 file1, 则为删除该文件内核不必完成的工作是( )。

- A. 删除 file1 的快捷方式                      B. 释放 file1 的文件控制块                      【P119, 30 题】  
C. 释放 file1 占用的磁盘空间                      D. 删除目录 dir 中与 file1 对应的目录项

16. 【2011】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。请回答如下问题: 【P28, 46 题】

(1) 在连续、链式、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, 需要 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。

17. 【2012】某文件系统空间的最大容量为4TB( $1\text{TB} = 2^{40}\text{B}$ ), 以磁盘块为基本分配单位。磁盘块大小为1 KB。文件控制块(FCB)包含一个512B的索引表区。请回答下列问题: 【P37, 46 题】

(1) 假设索引表区仅采用直接索引结构, 索引表区存放文件占用的磁盘块号, 索引表项中块号最少占多少字节?可支持的单个文件最大长度是多少字节?

(2) 假设索引表区采用如下结构:第0 ~ 7字节采用<起始块号, 块数>格式表示文件创建时预分配的连续存储空间, 其中起始块号占6 B, 块数占2 B, 剩余 504 字节采用直接索引结构, 一个索引项占6 B, 则可支持的单个文件最大长度是多少字节?为了使单个文件的长度达到最大, 请指出起始块号和块数分别所占字节数的合理值并说明理由。

18. 【2014】文件F由 200 条记录组成, 记录从 1 开始编号。用户打开文件后, 欲将内存中的一条记录插入文件F中, 作为其第 30 条记录。请回答下列问题, 并说明理由。 【P56, 46 题】

- (1) 若文件系统采用连续分配方式, 每个磁盘块存放一条记录, 文件F存储区域前后均有足够的空闲磁盘空间, 则完成上述插入操作最少需要访问多少次磁盘块?F的文件控制块内容会发生哪些改变?
- (2) 若文件系统采用链接分配方式, 每个磁盘块存放一条记录和一个链接指针, 则完成上述插入操作需要访问多少次磁盘块?若每个存储块大小为1KB, 其中 4 个字节存放链接指针, 则该文件系统支持的文件最大长度是多少?

19. 【2018】某文件系统采用索引节点存放文件的属性和地址信息,簇大小为4KB。每个文件索引节点占 64B,有 11 个地址项,其中直接地址项 8 个,一级、二级和三级间接地址项各 1 个,每个地址项长度为4 B。请回答下列问题: 【P93, 46 题】

- (1) 该文件系统能支持的最大文件长度是多少?(给出计算表达式即可)
- (2) 文件系统用1M( $1\text{M} = 2^{20}$ )个簇存放文件索引节点,用512M个簇存放文件数据。若一个图像文件的大小为5600 B,则该文件系统最多能存放多少个这样的图像文件?
- (3) 若文件F1的大小为6KB,文件F2的大小为40KB,则该文件系统获取F1和F2最后一个簇的簇号需要的时间是否相同?为什么?



## 4.2 目录

1. 【2009】设文件F1的当前引用计数值为 1, 先建立F1的符号链接(软链接)文件F2, 再建立F1的硬链接文件 F3, 然后删除 F1。此时, F2 和 F3 的引用计数值分别是( )。 【P5, 31 题】

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

2. 【2010】设置当前工作目录的主要目的是( )。 【P 15, 31 题】

- 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

3. 【2017】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( )。 【P80, 31 题】

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结点

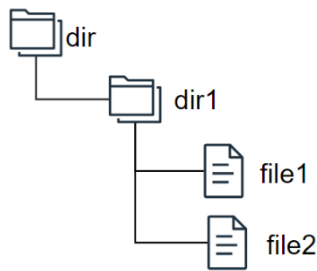
III. fd1 和 fd2 分别指向各自的用户打开文件表中的一项

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

4. 【2021】若目录 dir 下有文件 file1, 则为删除该文件内核不必完成的工作是( )。

- A. 删除 file1 的快捷方式                      B. 释放 file1 的文件控制块                      【P119, 30 题】  
C. 释放 file1 占用的磁盘空间                      D. 删除目录 dir 中与 file1 对应的目录项

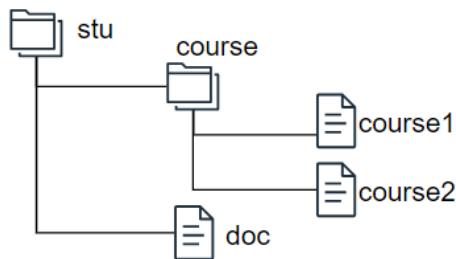
5. 【2016】某磁盘文件系统使用链接分配方式组织文件, 簇大小为4KB。目录文件的每个目录项包括文件名和文件的第一个簇号, 其他簇号存放在文件分配表 FAT 中。 【P73, 43 题】



文件名	簇号
dir	1
dir1	48
file1	100、106、108
file2	200、201、202

- (1) 假定目录树如上图所示, 各文件占用的簇号及顺序如上表所示, 其中 dir、dir1 是目录, file1、file2 是用户文件。请给出所有目录文件的内容。
- (2) 若 FAT 的每个表项仅存放簇号, 占 2 个字节, 则 FAT 的最大长度为多少字节? 该文件系统支持的文件长度最大是多少?
- (3) 系统通过目录文件和 FAT 实现对文件的按名存取, 说明 file1 的 106、108 两个簇号分别存放在 FAT 的哪个表项中。
- (4) 假设仅 FAT 和 dir 目录文件已读入内存, 若需将文件 dir/dir1/file1 的第 5000 个字节读入内存, 则要访问哪几个簇?

6. 【2022】某文件系统的磁盘块大小为4KB, 目录项由文件名和索引结点号构成, 每个索引结点占256 字节, 其中包含直接地址项 10 个, 一级、二级和三级间接地址项各 1 个, 每个地址项占 4 字节。该文件系统中子目录 stu 的结构如题左图所示, stu 包含子目录 course 和文件 doc, course 子目录包含文件 course1 和 course2。各文件的文件名、索引结点号、占用磁盘块的块号如下图所示。



文件名	索引节点号	磁盘块号
stu	1	10
course	2	20
course1	10	30
course2	100	40
doc	10	x

- (1) 目录文件 stu 中每个目录项的内容是什么?
- (2) 文件 doc 占用的磁盘块的块号 $x$ 的值是多少?
- (3) 若目录文件 course 的内容已在内存, 则打开文件 course1 并将其读入内存, 需要读几个磁盘块? 说明理由。
- (4) 若文件 course2 的大小增长到6MB, 则为了存取 course2 需要使用该文件索引结点的哪几级间接地址项?说明理由。

【P132, 45 题】

### 4.3 文件系统

1. 【2014】现有一个容量为10 GB的磁盘分区,磁盘空间以簇(Cluster)为单位进行分配,簇的大小为4KB,若采用位图法管理该分区的空闲空间,即用一位(bit)标识一个簇是否被分配,则存放该位图所需簇的个数为( )。 【P51, 27 题】

- A. 80                      B. 320                      C. 80 K                      D. 320 K

2. 【2015】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,每个盘块占 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所在的盘块号和块内字节序号分别是( )。 【P62, 31 题】

- A. 81, 1                      B. 81,2                      C. 82,1                      D. 82,2

3. 【2017】某文件系统的簇和磁盘扇区大小分别为1KB和512 B。若一个文件的大小为1026 B,则系统分配给该文件的磁盘空间大小是( )。 【P79, 26 题】

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

4. 【2019】下列选项中,可用于文件系统管理空闲磁盘块的数据结构是( )。 【P99, 26 题】

- I. 位图                      II. 索引结点                      III. 空闲磁盘块链                      IV. 文件分配表(FAT)
- A. 仅 I、II                      B. 仅 I、III、IV                      C. 仅 I、III                      D. 仅 II、III、IV

## 第 5 章输入/输出 (I/O) 管理

### 5.1 I/O 管理基础

1. 【2010】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( )。 【P15, 32 题】

- 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

2. 【2011】用户程序发出磁盘 I/O 请求后, 系统的正确处理流程是( )。 【P23, 26 题】

- 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

3. 【2012】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次的接口。其合理的层次组织排列顺序是( )。 【P33, 26 题】

- 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

4. 【2013】用户程序发出磁盘 I/O 请求后, 系统的处理流程是: 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
- 【P43, 25 题】

5. 【2017】系统将数据从磁盘读到内存的过程包括以下操作: ①DMA 控制器发出中断请求; ②初始化 DMA 控制器并启动磁盘; ③从磁盘传输一块数据到内存缓冲区; ④执行“DMA 结束”中断服务程序。正确的执行顺序是( )。

【P80, 32 题】

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

6. 【2020】下列与中断相关的操作中, 由操作系统完成的是( )。

【P108, 25 题】

- I. 保存被中断程序的中断点  
II. 提供中断服务  
III. 初始化中断向量表  
IV. 保存中断屏蔽字
- A. 仅 I、II  
B. 仅 I、II、IV  
C. 仅 III、IV  
D. 仅 II、III、IV

## 5.2 设备独立软件

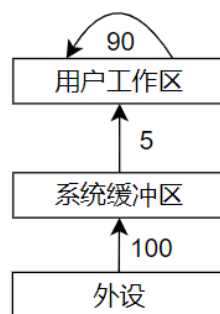
1. 【2009】程序员利用系统调用打开 I/O 设备时,通常使用的设备标识是( )。 【P5, 32 题】

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

2. 【2011】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 $100\mu s$ ,将缓冲区的数据传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 $50\mu s$ 。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( )。 【P23, 31 题】

- A.  $1500\mu s, 1000\mu s$
- B.  $1550\mu s, 1100\mu s$
- C.  $1550\mu s, 1550\mu s$
- D.  $2000\mu s, 2000\mu s$

3. 【2013】设系统缓冲区和用户工作区均采用单缓冲,从外设读入 1 个数据块到系统缓冲区的时间为 100,从系统缓冲区读入 1 个数据块到用户工作区的时间为 5,对用户工作区中的 1 个数据块进行分析的时间为 90(如下图所示)。进程从外设读入并分析 2 个数据块的最短时间是( )。 【P43, 27 题】



- A. 200
- B. 295
- C. 300
- D. 390

4. 【2015】在系统内存中设置磁盘缓冲区的主要目的是( )。 【P61, 28 题】

- A. 减少磁盘 I/O 次数
- B. 减少平均寻道时间
- C. 提高磁盘数据可靠性
- D. 实现设备无关性

5. 【2016】下列关于 SPooling 技术的叙述中, 错误的是( )。 【P71, 31 题】

- 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

6. 【2020】对于具备设备独立性的系统下列叙述中错误的是( )。 【P109, 30 题】

- A. 可以使用文件名访问物理设备
- B. 用户程序使用逻辑设备名访问物理设备
- C. 需要建立逻辑设备与物理设备之间的映射关系
- D. 更换物理设备后必须修改访问该设备的应用程序



7. 【2022】下列关于驱动程序的叙述中, 不正确的是( )。 【P128, 32 题】

- A. 驱动程序与 I/O 控制方式无关
- B. 初始化设备是由驱动程序控制完成的
- C. 进程在执行驱动程序时可能进入阻塞态
- D. 读/写设备的操作是由驱动程序控制完成的

### 5.3 外存管理

1. 【2009】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 【P4, 29 题】
- 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

2. 【2012】下列选项中, 不能改善磁盘设备 I/O 性能的是( )。 【P34, 32 题】

- A. 重排 I/O 请求次序
- B. 在一个磁盘上设置多个分区
- C. 预读和滞后写
- D. 优化文件物理块的分布

3. 【2015】某硬盘有 200 个磁道(最外侧磁道号为 0), 磁道访问请求序列为: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( )。 【P62, 32 题】

- A. 208                      B. 287                      C. 325                      D. 38

4. 【2017】下列选项中, 磁盘逻辑格式化程序所做的工作是( )。 【P79, 29 题】

- A. 对磁盘进行分区  
B. 建立文件系统的根目录  
C. 确定磁盘扇区校验码所占位数  
D. 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

5. 【2018】系统总是访问磁盘的某个磁道而不响应对其他磁道的访问请求, 这种现象称为磁臂黏着。下列磁盘调度算法中, 不会导致磁臂粘着的是( )。 【P88, 30 题】

- A. 先来先服务 (FCFS)                      B. 最短寻道时间优先 (SSTF)  
C. 扫描算法 (SCAN)                      D. 循环扫描算法 (CSCAN)

6. 【2021】某系统中磁盘的磁道数为 200(0 ~ 199), 磁头当前在 184 号磁道上。用户进程提出的磁盘访问请求对应的磁道号依改为184,187,176,182,199。若采用最短寻道时间优先调度算法(SSTF)完成磁盘访问, 则磁头移动的距离(磁道数)是( )。 【P119, 26 题】

- A. 37                      B. 38                      C. 41                      D. 42

7. 【2022】下列选项中, 需要在操作系统进行初始化过程中创建的是( )。 【P127, 24 题】

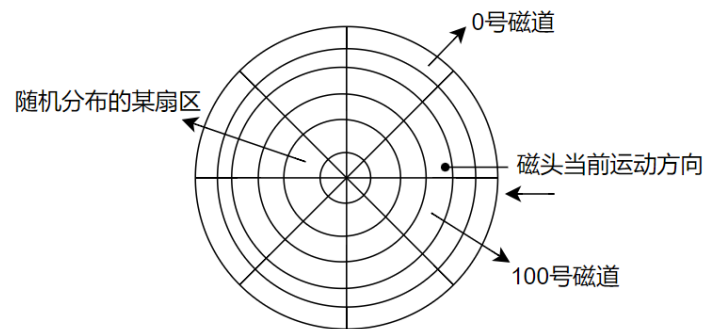
- A. 中断向量表                      B. 文件系统的根目录  
C. 硬盘分区表                      D. 文件系统的索引结点表

8. 【2010】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。 【P18, 45 题】

(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 1 ms。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(如下图所示), 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 个扇区点共需要多少时间?要求给出计算过程。

(3) 如果将磁盘替换为随机访问的 Flash 半导体存储器(如 U 盘、SSD 等), 是否有比 CSCAN 更高效的磁盘调度策略?若有, 给出磁盘调度策略的名称并说明理由;若无, 说明理由。



9. 【2019】某计算机系统上的磁盘有 300 个柱面, 每个柱面有 10 个磁道, 每个磁道有 200 个扇区, 扇区大小为 512 B。文件系统的每个簇包含 2 个扇区。请回答下列问题: 【P103, 44 题】

- (1) 磁盘的容量是多少?
- (2) 假设磁头在 85 号柱面上, 此时有 4 个磁盘访问请求, 簇号分别为: 100260, 60005, 101660 和 110560。若采用最短寻道时间优先 (SSTF) 调度算法, 则系统访问簇的先后次序是什么?
- (3) 第 100530 簇在磁盘上的物理地址是什么? 将簇号转换成磁盘物理地址的过程是由 I/O 系统的什么程序完成的?

10. 【2021】某计算机用硬盘作为启动盘, 硬盘第一个扇区存放主引导记录, 其中包含磁盘引导程序和分区表。磁盘引导程序用于选择要引导哪个分区的操作系统, 分区表记录硬盘上各分区的位置等描述信息。硬盘被划分成若干个分区, 每个分区的第一个扇区存放分区引导程序, 用于引导该分区中的操作系统。系统采用多阶段引导方式, 除了执行磁盘引导程序和分区引导程序外, 还需要执行 ROM 中的引导程序。请回答下列问题: 【P123, 46 题】

- (1) 系统启动过程中操作系统的初始化程序、分区引导程序、ROM 中的引导程序、磁盘引导程序的执行顺序是什么?
- (2) 把硬盘制作为启动盘时, 需要完成操作系统的安装、磁盘的物理格式化、逻辑格式化、对磁盘进行分区, 执行这 4 个操作的正确顺序是什么?
- (3) 磁盘扇区的划分和文件系统根目录的建立分别是在第 (2) 问的哪个操作中完成的?