**《操作系统教程》习题答案**

#### 习题1

**1．单项选择题**

（1）大中小型计算机是以 为中心的计算机系统。

A、CPU B、存储器 C、系统总线 D、通道

（2）以下关于操作系统的说法正确的是 。

A、批处理系统是实现人机交互的系统

B、批处理系统具有批处理功能，但不具有交互能力

C、分时系统是实现自动控制，无须人为干预的系统

D、分时系统即具有分时交互能力，又具有批处理能力

（3）操作系统的职能是管理软硬件资源、合理地组织计算机工作流程和 。

A、为用户提供良好的工作环境和接口

B、对用户的命令作出快速响应

C、作为服务机构向其它站点提供优质服务

D、防止有人以非法手段进入系统

（4）设计实时操作系统时，首先应考虑系统的 。

A、可靠性和灵活性 B、实时性和可靠性

C、优良性和分配性 D、灵活性和分配性

（5）多道程序设计是指 。

A、在分布式系统中同一时刻运行多个程序

B、在一台处理器上并行运行多个程序

C、在实时系统中并发运行多个程序

D、在一台处理器上并发运行多个程序

（6）以下关于并发性和并行性的说法正确的是 。

A、并发性是指两个及多个事件在同一时刻发生

B、并发性是指两个及多个事件在同一时间间隔内发生

C、并行性是指两个及多个事件在同一时间间隔内发生

D、并发性是指进程，并行性是指程序

（1）B （2）B （3）A （4）B （5）D （6）B

**2．填空题**

（1）微机是以 总线 为纽带构成的计算机系统。

（2）在批处理兼分时系统中，往往把由分时系统控制的作业称为 前台 作业，把由批处理系统控制的作业称为 后台 作业。

（3）在分时系统中，若时间片长度一定，则 用户数越多 ，系统响应时间越慢。

（4）分布式操作系统能使系统中若干台计算机 协同 完成一个共同的任务，分解问题成为子计算并使之在系统中各台计算机上 并行执行 ，以充分利用各计算机的优势。

（5）用户通过网络操作系统可以 网络通信 、 资源共享 ，从而大大扩展了计算机的应用范围。

**3．简答题**

（1）什么是操作系统？现代操作系统的基本特征是什么？ 并发性

（2）什么是批处理系统，衡量批处理系统好坏的主要指标是什么？ 及时性

（3）试述分时系统的原理及其特性。 时间片原则 交互性 同时性 独立性 及时性

（4）操作系统有哪几大特征？它的最基本特征是什么？

并发性 虚拟性 共享性 异步性 最基本特征 并发性

（5）网络操作系统与分布式操作系统的关键区别是什么？分布性

**4．综合应用题**

有3个程序A、B、C在系统中单独处理占用的CPU时间和I/O设备时间如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 程序A | CPU 20ms | IO2 30ms | | CPU 30ms | | | IO2 20ms | CPU 30ms | | IO1 20ms |
| 程序B | IO2 30ms | | CPU 30ms | | IO1 40ms | | | CPU 30ms | | IO1 20ms |
| 程序C | IO1 20ms | CPU 50ms | | | | IO1 30ms | | CPU 20ms | IO2 30ms | |

假定在具有2个CPU为X和Y的多机系统中，以多道程序设计方式，按如下条件执行上述3个程序，条件如下：

（1）X和Y运算速度相同，整个系统可以同时执行2个程序，并且在并行处理程序时速度也不下降。

（2）X的优先级比Y高，即当X、Y均能执行程序时，由X去执行。

（3）当多个程序同时请求CPU或I/O设备时，按程序A、B、C的次序分配所请求的资源。

（4）除非请求输入输出，否则执行中的程序不会被打断，也不会把控制转给别的CPU。而且因输入输出而中断的程序再重新执行时，不一定仍在同一CPU上执行。

（5）控制程序的介入时间可忽略不计。

（6）程序A、B、C同时开始执行。

求：（1）程序A、B、C同时开始执行到执行完毕为止的时间。（2）X和Y的使用时间。

程序运行情况如下图所示：

I/O2

130

140

150

170

180

110

100

90

20

0

30

60

70

单位：ms

CPU X

CPU Y

I/O1

程序A

程序B

程序C

由上图可以看出

（1）A 170ms B 150ms C 180ms

(2)X的使用时间 120ms Y的使用时间 90ms

#### 习题2

**1．单项选择题**

（1）用户使用操作系统通常有3种手段，它们是终端命令、系统调用命令和 。

A．计算机高级指令 B．作业控制语言

C．宏命令 D．汇编语言

（2）系统调用的目的是 。

A．请求系统服务 B．终止系统服务

C．申请系统资源 D．释放系统资源

（3）在批处理系统中，用户使用 对作业的各种可能的控制要求进行控制。

A．命令驱动 B．访管指令

C．系统调用 D．作业说明书

（4）下面哪一种不属于联机用户接口 。

A．命令行 B．命令文件

C．图形用户界面 D．系统功能调用

（5）下列选项中，会导致用户进程从用户态切换到核心态的操作是 。

I．整数除以零 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、III

（6）下列选项中， 是操作系统提供给应用程序的接口。

A. 系统调用 B. 中断 C. 库函数 D. 原语

（7）本地用户通过键盘登录系统时，首先获得键盘输入信息的是 。

A.命令解释程序 B.中断处理程序 C.系统调用服务程序 D.用户登录程序

（8）下列选项中，在用户态执行的是 。

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

（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

(1)B (2)A (3)D (4) （5）B （6）A （7）B （8）A （9）C

**2．填空题**

（1）操作系统代码在 核心态 下运行，用户一般程序在 用户态 下运行。

（2）当用户程序要调用系统服务时，需要通过一条专门的指令来 完成从用户态到核心态 的切换，这条指令称为 访管指令 。

（3）操作系统为批处理用户提供 作业控制语言 ，为分时用户提供 联机命令 来说明作业加工步骤。

（4）作业控制语言是由一些 的语句组成的。

（5）批处理控制方式也可以称为 脱机控制方式 ，交互式控制方式也可以称为 联机控制方式 。

（6）在批处理系统中，用户提交作业时必须同时提交用 作业控制语言 编写的 作业说明书 来说明对作业的控制意图。

**3．名词解释**

（1）作业控制级接口。

（2）程序级接口。

（3）用户态。

（4）核心态。

（5）特权指令。

（6）访管指令。

（7）系统调用。

**4．简答题**

（1）在用户和操作系统之间，通常提供了哪几种类型的接口？它们的主要功能是什么？

（2）什么是作业、作业步、作业流？

（3）命令驱动方式中命令的一般格式是什么？主要有哪几种命令类型？

（4）什么是特权指令？为什么要把指令分为特权指令和非特权指令？

（5）说明以下各条指令是特权指令还是非特权指令。

1）启动打印机； 2）结束进程；

3）计算e的n次方； 4）清内存

5）读时钟 6）修改指令地址寄存器内容。 12456 特权指令 3 非特权指令

（6）系统调用分为哪几类？它们各有什么作用？

（7）一个图形窗口通常由哪几部分组成？

#### 习题3

**1．单项选择题**

（1）多道程序设计系统中，让多个计算问题同时装入计算机系统的主存储器\_\_\_\_\_\_\_\_\_

A．并发执行  B．顺序执行  C.并行执行  D．同时执行  
（2）引入多道程序设计技术后，处理器的利用率\_\_\_\_\_\_\_\_\_

A．无改善  B．极大地提高  C.降低了  D．无变化，仅使程序执行方便  
（3）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和III

（4）进程是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．一个系统软件  B．与程序概念等效  C．存放在内存中的程序  D．执行中的程序

（5）进程的\_\_\_\_\_\_\_\_\_和并发性是两个很重要的属性。

A．动态性  B．静态性  C．易用性  D．顺序性  
（6）已经获得除\_\_\_\_\_\_\_\_\_以外所有运行所需资源的进程处于就绪状态。

A．主存储器  B．打印机  C．CPU  D．磁盘空间  
（7）在一个单处理器系统中，处于运行态的进程\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．可以有多个  B．不能被打断  C．只有一个  D．不能请求系统调用

（8）对于一个单处理器系统来说，允许若干进程同时执行，轮流占用处理器．称它们为\_\_\_\_\_\_\_\_\_的。

A. 顺序执行 B. 同时执行 C. 并行执行 D. 并发执行

（9）操作系统根据\_\_\_\_\_\_\_\_\_控制管理进程，它是进程存在的标志。

A．程序状态字  B．进程控制块  C．中断寄存器  D．中断装置

（10）若干个等待占有CPU并运行的进程按一定次序链接起来的队列为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．运行队列  B．后备队列  C．等待队列  D．就绪队列  
（11）下列对线程的描述中，\_\_\_\_\_\_\_\_\_是错误的。

A．不同的线程可执行相同的程序 B．线程是资源分配单位

C．线程是调度和执行单位  D．同一进程中的线程可共享该进程的主存空间

（12）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\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

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P中某线程的栈指针

（1） A （2）B （3）C （4）D （5）A （6）C （7） C （8）D （9）B （10）D （11）B （12）D

**2．填空题**

（1）多道程序设计提高了系统的吞吐量，但可能会\_\_延长\_\_\_\_\_\_某些程序的执行时间。   
（2）把一个程序在一个数据集上的一次执行称为一个\_\_进程\_\_\_\_\_\_。   
（3）程序是静止的，进程是\_\_动态的\_\_\_\_\_\_。  
（4）进程的三种基本状态为：阻塞态、\_\_就绪态\_\_\_\_\_\_和运行态。   
（5）进程状态变化时，运行态和\_\_就绪态\_\_\_\_\_\_都有可能变为\_阻塞态\_\_\_\_\_\_\_。   
（6）每个进程都是有生命期的,即从\_\_创建\_\_\_\_\_\_到消亡。   
（7）操作系统依据\_\_\_PCB\_\_\_\_\_对进程进行控制和管理。   
（8）进程有两种基本队列：\_\_\_就绪队列\_\_\_\_\_和\_\_阻塞队列\_\_\_\_\_\_。   
（9）可再现性是指当进程再次重复执行时，必定获得\_相同\_\_\_\_\_的结果。   
（10）线程是处理器的独立\_\_调度\_\_\_\_单位，多个线程可以\_\_并发\_\_\_\_执行。   
（11）线程在生命周期内会经历\_等待\_\_\_\_\_、\_就绪\_\_\_\_\_和\_\_运行\_\_\_\_之间各种状态变化。

（12）在多线程操作系统中，线程与进程的根本区别在于进程作为\_资源分配\_\_\_\_\_单位，而线程是\_\_调度和执行\_\_\_\_单位。

**3．基本概念的解释和辨析**

（1）进程和程序

（2）进程和作业

（3）进程和线程

（4）原语和系统调用

（5）内核和微内核

（6）用户级线程和核心级线程

**4．综合题**

（1）某系统的进程状态转换图如图3．16所示，请说明：

1）引起各种状态转换的典型原因有哪些？

运行态→就绪态 时间片到或被更高优先级的进程抢占

就绪态→运行态 被调度

运行态→阻塞态 等待某一事件的发生而事件未发生

阻塞态→就绪态 等待的事件已发生

2）当观察系统中某些进程时，能够看到某一进程的一次状态转换能引起另一个进程的一次状态转换。在什么情况下，当一个进程发生转换3时能立即引起另一个进程发生转换2？

4

3

2

1

图3．16某系统进程状态转换图

3）如图3．16，说明是否会发生下述因果转换：

2→1 会，在抢占式调度的情况下，更高优先级的进程到达

3→2 会，一个正在运行的进程因等待某一事件的发生而转入阻塞态，而就绪队列中有进程在等待运行

4→1 不会

（2）有一个单向链接的进程PCB队列，它的队首由系统指针指出，队尾进程链接指针为0。分别画出一个进程从队首入队和队尾入队的流程图。

（3）挂起状态和阻塞状态有何区别？在具有挂起操作的系统中，进程的状态有哪些？如何变迁？

被挂起进程处于静止状态，不能参与竞争CPU，直到被激活，但被挂起进程可能并不缺少资源；而阻塞进程是由于等待某一事件的发生，处于缺乏资源的状态。

（4）在创建一个进程时需要完成的主要工作是什么？在撤消一个进程时需要完成的主要工作又是什么？

创建进程的主要工作是为被创建进程创建一个PCB，并填入相应的初始值。并把该进程插入就绪队列。

撤消该进程的所有子孙进程。在撤消的过程中，被撤消进程的所有系统资源（内存、外设）应全部释放出来归还给系统，并将它们从所有队列中移出。如果被撤消进程正在处理器上运行，则要调用进程调度程序将处理器分配给其它进程。

（5）什么是可再入程序？其有何特性？

能被多个程序同时调用的程序。它具有以下性质：它是纯代码的，即它在执行过程中不改变自身代码，通常由指令和常量等程序逻辑中的不变部分组成；调用它的各程序应提供工作区，用以存放随着程序执行将发生变化的部分，诸如程序中的数组、变量和通用存储器内的信息。

（6）在使用线程的系统中，是每个线程有一个堆栈还是每个进程有一个堆栈？说明原因。

（7）线程通常有哪些状态？为了管理线程，操作系统一般提供哪些原语？

线程状态：就绪态，运行态，阻塞态

原语：派生，阻塞，激活

#### 习题4

**1．单项选择题**

1. 有3个进程P1、P2、P3共享同一个程序段，而每次最多允许两个进程进入该程序段，则信号量S的初值为 。

A．0 B．1 C．2 D．3

1. 在操作系统中，wait、signal操作是一种 。

A．机器指令 B．系统调用命令

C．作业控制命令 D．低级进程通信

1. 用signal操作唤醒一个进程时，被唤醒进程的状态应变成 状态。

A．等待 B．运行 C．就绪 D．完成

1. 用信箱实现并发进程间的通信需要两个基本的通信原语，它们是 。

A．wait原语和signal原语 B．send原语和receive原语

C．R（S）和W（S） D．以上都不是

1. 设与某资源关联的信号量初值为3，当前值为1。若M表示当前该资源的可用个数，N表示当前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

1. 用来实现进程同步与互斥的wait操作和signal操作，实际上是 的过程。

A、一个可被中断 B、一个不可被中断

C、两个可被中断 D、两个不可被中断

（1）C （2）D （3）C （4）B （5）B （6）D

**2．填空题**

（1）临界资源是 一次只允许一个进程使用 的资源，临界区是 访问临界资源的那段代码 。

（2）信号量s>0时，表示 资源的空闲数量 ；当s=0时，表示 资源已经耗尽，但没有进程在等待 ；若s<0，则表示 有|s|个进程在等待 。

（3）设计进程同步机制的准则有 空闲让进 、 忙则等待 、 有限等待 和 让权等待 。

**3. 基本概念解释和辨析**

（1）同步与互斥。

（2）临界资源与临界区。

（3）高级通信与低级通信。

（4）直接通信与间接通信。

**4．论述题**

（1）什么是“忙等待”？如何克服“忙等待”？

如果在单处理器系统中，一个进程试图进入处于“忙”状态的临界区，则该进程只能不断测试临界区的状态，这就是“忙等待”。

让试图进入“忙”状态的临界区的进程“睡眠”等待，由释放资源的进程将其唤醒，便可克服“忙等待”的缺点。

（2）在解决进程互斥时，如果TS指令的执行可以中断，则会出现什么情况？而如果wait、signal的执行可分割，又会出现什么情况？

如果wait可被分割，则可能破坏“空闲让进”准则。如s.value=1，进程A执行wait操作，进行s.value--，s.value的值为0；如果此时被中断，进程B执行wait操作，进行s.value--，s.value的值为-1，则进程B将被阻塞；此时进程A恢复中断，由于s.value的值为-1，也将被阻塞，从而破坏了“空闲让进”准则。

如果signal可被分割，也有可能破坏“空闲让进”准则。如s.value=-1，进程C在等待s资源，进程A执行signal操作，进行s.value++，s.value的值为0；如果此时被中断，进程B执行signal操作，进行s.value++，s.value的值为1，进程B不会唤醒进程C；此时进程A恢复中断，由于s.value的值为1，也不会唤醒进程C，从而破坏了“空闲让进”准则。

（3）设有n个进程共享一互斥段，对于如下两种情况：

（1）每次只允许一个进程进入临界区；

（2）最多允许m个进程(m<n)同时进入临界区。

所采用的信号量是否相同？信号量值的变化范围如何？

(1)信号量值的变化范围为s.value<=1;

(2)信号量值的变化范围为s.value<=m;

（4）下面是两个并发执行的进程，它们能正确执行吗？若不能正确执行，请举例说明，并改正之（x是公共变量）。

void P1( )

{ int y, z;

x=1;

y=0;

if(x>=1) y=y+1;

z=y;

}

void P2( )

{ int t, u;

x=0;

t=0;

if(x<1) t=t+u;

u=t;

}

void main( )

{ cobegin

P1( ), P2( );

coend

}

不能正确执行。如进程P1执行过程中不被中断，进程运行结束后x, y, z的值均为1；但若进程P1执行到y=0时被中断，进程P2执行完毕后x的值为0，则P1恢复中断后获得的结果为x, y, z的值均为0，从而发生与时间有关的错误。

struct semaphore s;

s.value=1;

void P1( )

{ int y, z;

wait(s);

x=1;

y=0;

if(x>=1) y=y+1;

z=y;

signal(s);

}

void P2( )

{ int t, u;

wait(s);

x=0;

t=0;

if(x<1) t=t+z;

u=t;

signal(s);

}

void main( )

{ cobegin

P1( ), P2( );

coend

}

（5）共享存储区通信是如何实现的？

（6）假设某系统未直接提供信号量机制，但提供了进程通信工具。如果某程序希望使用关于信号量的wait、signal操作，那么该程序应如何利用通信工具模拟信号量机制？要求说明如何用send/receive操作及消息表示wait/signal操作及信号量。

**5．应用题**

（1）有三个并发进程R、W1和W2，共享两个各可存放一个数的缓冲区B1、B2。进程R每次从输入设备读入一个数，若读入的是奇数，则将它存入B1中，若读入的是偶数，将它存入B2中；当B1中有数，由进程W1将其打印输出；当B2中有数，进程W2将其打印输出。试编写保证三者正确工作的程序。

struct semaphone B1\_Empty, B1\_Full, B2\_Empty, B2\_Full;

B1\_Empty.value=1;

B1\_Full.value=0;

B2\_Empty.value=1;

B2\_Full.value=0;

void R( )

{ int a;

While(1)

{ read a number a;

if(a%2==1)

{ wait(B1\_Empty);

put a in B1;

signal(B1\_Full);

}

else

{ wait(B2\_Empty);

put a in B2;

signal(B2\_Full);

}

}

}

void W1( )

{ while(1)

{ wait(B1\_Full);

print a number from B1;

signal(B1\_Empty);

}

}

void W2( )

{ while(1)

{ wait(B2\_Full);

print a number from B2;

signal(B2\_Empty);

}

}

void main( )

{ cobegin

R( ), W1( ), W2( );

coend

}

（2）8个协作的任务A、B、C、D、E、F、G、H分别完成各自的工作。它们满足下列条件：任务A必须领先于任务B、C和E；任务E和D必须领先于任务F；任务B和C必须领先与任务D；而任务F必须领先于任务G和H。试写出并发程序，使得在任何情况下它们均能正确工作。

（3）多个进程共享一个文件，其中只读文件的称为读者，只写文件的称为写者。读者可以同时读，但写者只能独立写。问：

1）说明进程间的制约关系，应设置哪些信号量？

2）用wait、signal操作写出其同步程序。

3）修改上述算法，使得它对写者优先，即一旦有写者到达，后续的读者必须等待。而无论是否有读者在读文件。

见教材“读者-写者问题”

（4）桌上有一空盘，可放一只水果。爸爸可向盘中放苹果，也可向盘中放桔子；儿子专等吃盘中的桔子；女儿专等吃盘中的苹果。规定一次只能放一只水果，试写出爸爸、儿子、女儿正确同步的程序。

struct semaphone plate, apple, orange;

plate.value=1;

apple.value=0;

orange.value=0;

void father( )

{ while(1)

{ prepare an apple or orange;

wait(plate);

put the apple or orange in plate;

if(Apple) signal(apple); //如果放的是苹果

else signal(orange); //如果放的是桔子

}

}

void son( )

{ while(1)

{ wait(orange);

get an orange from the plate;

signal(plate);

}

}

void daughter( )

{ while(1)

{ wait(apple);

get an apple from the plate;

signal(plate);

}

}

Void main( )

{ cobegin

father(), son(),daughter();

coend

}

（5）三个进程P1、P2、P3互斥使用一个包含N（N>0）个单元的缓冲区。P1每次用procuce（）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三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（2009年全国硕士研究生入学考试题）。

struct semaphone full\_odd, full\_even, mutex, empty;

full\_odd.value=0;

full\_even.value=0;

mutex.value=1;

empty.value=N;

void P1( )

{ int X;

while(1)

{ X=produce( );

wait(empty);

wait(mutex);

put( );

if(X%2==0) signal(full\_even);

else signal(full\_odd);

signal(mutex);

}

}

void P2( )

{ wait(full\_odd);

wait(mutex);

getodd( );

countodd( )=countodd( )+1;

signal(empty);

signal(mutex);

}

void P3( )

{ wait(full\_even);

wait(mutex);

geteven( );

counteven( )=counteven( )+1;

signal(empty);

signal(mutex);

}

void main( )

{ cobegin

P1( ), P2( ), P3( );

coend

}

(6)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1

{

从取号机上获取一个号码；

等待叫号；

获取服务；

}

process 营业员

{

While（1）

{

叫号；

为顾客服务；

}

}

}coend

请添加必要的信号量和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。（2011年全国硕士研究生入学考试题）

解答：(1)互斥资源：取号机（一次只能一位顾客领号），因此设一个互斥信号量mutex。

(2)同步问题：顾客需要获得空座位等待叫号，当营业员空闲时，将选取一位顾客并为其服务。空座位的有、无影响等待顾客数量，顾客的有、无决定了营业员是否能开始服务，故分别设置信号量empty和full来实现这一同步关系。另外，顾客获得空座位后，需要等待叫号和被服务。这样，顾客与营业员之间的服务何时开始又构成了一个同步关系，定义信号量service来完成这一同步过程。

Semaphore empty=10; //空座位的数量

Semaphore mutex=1; //互斥使用取号机

Semaphore full=0; //已占座位的数量

Semaphore service=0; //等待叫号

Void customer()

{ wait(empty); //等空位

wait(mutex); //申请使用取号机

从取号机上取号；

signal(mutex); //取号完毕

signal(full); //通知营业员有新顾客

wait(service); //等待营业员叫号

接受服务；

signal(empty); //空座位数量+1

}

Void （）

{ while（1）

{ wait(full); //没有顾客则休息

signal(service); //叫号

为顾客服务；

}

}

（7）放小球问题：一个箱子里只有白色和黑色两种小球，且数量足够多。现在需要从中取出一些小球放入一个袋子中。约定：1）一次只能放入一个小球；2）白球的数量至多只能比黑球少N个，至多只能比黑球多M个（M，N为正整数）。请用信号量机制实现进程的同步与互斥。

struct semaphone mutex1, mutex2;

int black=0, white=0;

mutex1.value=1;

mutex2.value=1;

void put( )

{ while(1)

{ wait(mutex1);

get a black ball or white ball from the box;

signal(mutex1);

wait(mutex2);

if(Black) //如果取到的是黑球

if(black-white<N)

{ black++;

put the black ball in bag;

}

else //如果取到的是白球

if(( white-black<M)

{ white++;

put the white ball in bag;

}

signal(mutex2);

}

}

void main( )

{ cobegin

put( );

coend

}

#### 习题5

**1．单项选择题**

1. 当作业进入完成状态时，操作系统 。

A．将删除该作业并收回其所占资源，同时输出结果

B．将该作业的控制块从当前作业队列中删除，收回其所占资源，并输出结果

C．将收回该作业所占资源并输出结果

D．将输出结果并删除内存中的作业

1. 某系统正在执行三个进程P1、P2和P3，各进程的计算（占用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，合理的进程优先设置为 。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 进程 | 计算时间 | I/O时间 |
| P1 | 90% | 10% |
| P2 | 50% | 50% |
| P3 | 15% | 85% |

A．P1>P2>P3 B．P3>P2>P1 C．P2>P1=P3 D．P1>P2=P3

1. 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 。

A．最高响应比优先调度算法 B．先来先服务调度算法

C．短进程优先调度算法 D．时间片轮转调度算法

1. 在批处理系统中，周转时间是 。

A．作业运行时间 B．作业等待时间和运行时间之和

C．作业的等待时间 D．作业被调度进入内存到开始运行的时间

1. 在操作系统中，作业处于 状态时，已处于进程管理之下。

A．提交 B．后备 C．运行 D．完成

1. 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

1. 一个作业被成功调度后，系统为其创建相应的进程，该进程的初始状态是 。

A．执行态 B．阻塞态 C．就绪态 D．等待访问设备态

1. 下列选项中，满足短作业优先而且不会发生饥饿现象的调度算法是
2. 先来先服务 B. 最高响应比优先 C.时间片轮转 D.非抢占式短任务优先
3. 若某单处理器多进程系统中有多个就绪态进程，则下列关于处理机调度的叙述中，错误的是 。
4. 在进程结束时能进行处理机调度
5. 创建新进程后能进行处理机调度
6. 在进程处于临界区时不能进行处理机调度
7. 在系统调用完成并返回用户态时能进行处理机调度

（1）B （2）B （3）A （4）B （5）C （6）A （7）C （8）B （9）C

**2．填空题**

（1）作业调度是从处于 后备 状态的队列中选取适当的作业投入运行。从作业提交给系统到作业完成的时间间隔叫做 周转时间 。 等待时间 是指作业从进入后备队列到被调到程序中的时间间隔。假定把下列四个作业同时提交系统并进入 后备 队列，当使用短作业优先调度算法时，单道环境下，四个作业的平均等待时间是 4.25小时 ，平均周转时间是 8.75小时 ；当使用高优先数优先的调度算法时，作业的平均等待时间是 5.75小时 ，平均周转时间是 10.25小时 。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 作业 | 所需运行时间（小时） | 优先数 |
| 1 | 2 | 4 |
| 2 | 5 | 9 |
| 3 | 8 | 1 |
| 4 | 3 | 7 |

（2）在一个具有分时兼批处理的系统中，总是优先调度 分时作业 。

3．简答题

（1）什么是分层次调度？在分时系统中有作业调度的概念吗？如果没有，为什么？

（2）作业调度和进程调度的主要功能分别是什么？

（3）作业调度的性能评价标准有哪些？这些性能评价标准在任何情况下都能反映调度策略的优劣吗？

（4）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？

（5）假设就绪队列中有10个进程，系统将时间片设为200ms，CPU进行进程切换要花费10ms，试问系统开销所占的比率约为多少？

（6）在批处理系统、分时系统和实时系统中一般常采用哪种调度算法？

（7）若在后备作业队列中等待运行的同时有三个作业1、2、3，已知它们各自的运行时间为a、b、c，且满足关系a<b<c，试证明采用短作业优先调度算法能获得最小的平均周转时间。

（8）简述UNIX System V中进程调度算法的特点。

**3．应用题**

（1）考虑5个进程P1、P2、P3、P4、P5，它们的创建时间、运行时间及优先数如下表所示。规定进程的优先数越小，优先级越高。试描述在采用下述几种调度算法时各个进程运行过程，并计算采用每种算法时的进程平均周转时间。假设忽略进程的调度时间。

① 先来先服务调度算法。

② 短进程优先调度算法。

③时间片轮转调度算法（时间片为1ms）。

④非剥夺式优先级调度算法。

⑤剥夺式优先级调度算法。

⑥最高响应比优先调度算法。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 进程 | 创建时间 | 运行时间（ms） | 优先数 |
| P1 | 0 | 3 | 3 |
| P2 | 2 | 6 | 5 |
| P3 | 4 | 4 | 1 |
| P4 | 6 | 5 | 2 |
| P5 | 8 | 2 | 4 |

1）先来先服务调度算法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业号 | 进入时间 | 运行时间（ms） | 开始执行时间 | 完成时间 | 周转时间 |
| P1 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| P2 | 2 | 6 | 3 | 9 | 7 |
| P3 | 4 | 4 | 9 | 13 | 9 |
| P4 | 6 | 5 | 13 | 18 | 12 |
| P5 | 8 | 2 | 18 | 20 | 12 |

平均周转时间T＝（3+7+9+12+12）/ 5=8.6ms

平均带权周转时间W=(3/3+7/6+9/4+12/5+12/2) / 5=2.56

3)时间片轮转调度算法

当时间片q=1时，列出下表，找出运行序列：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时刻 | 运行进程 | 排队进程 | 时刻 | 运行进程 | 排队进程 |
| 0～1 | P1 |  | 10～11 | P5 | P4 P3 P2 |
| 1～2 | P1 |  | 11～12 | P4 | P3 P2 P5 |
| 2～3 | P2 | P1 | 12～13 | P3 | P2 P5 P4 |
| 3～4 | P1 | P2 | 13～14 | P2 | P5 P4 P3 |
| 4～5 | P2 | P3 | 14～15 | P5 | P4 P3 P2 |
| 5～6 | P3 | P2 | 15～16 | P4 | P3 P2 |
| 6～7 | P2 | P4 P3 | 16～17 | P3 | P2 P4 |
| 7～8 | P4 | P3 P2 | 17～18 | P2 | P4 |
| 8～9 | P3 | P2 P5 P4 | 18～19 | P4 |  |
| 9～10 | P2 | P5 P4 P3 | 19～20 | P4 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业号 | 进入时间 | 运行时间 | 完成时间 | 周转时间 |
| P1 | 0 | 3 | 4 | 4 |
| P2 | 2 | 6 | 18 | 16 |
| P3 | 4 | 4 | 17 | 13 |
| P4 | 6 | 5 | 20 | 14 |
| P5 | 8 | 2 | 15 | 7 |

平均周转时间T＝（4+16+13+14+7）/ 5=10.8ms

平均带权周转时间W=(4/3+16/6+13/4+14/5+7/2) / 5=2.15

4) 非剥夺式优先级调度算法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业号 | 进入时间 | 运行时间 | 优先数 | 完成时间 | 周转时间 |
| P1 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| P2 | 2 | 6 | 5 | 9 | 7 |
| P3 | 4 | 4 | 1 | 13 | 9 |
| P4 | 6 | 5 | 2 | 18 | 12 |
| P5 | 8 | 2 | 4 | 20 | 12 |

平均周转时间T＝（3+7+9+12+12）/ 5=8.6ms

平均带权周转时间W=(3/3+7/6+9/4+12/5+12/2) / 5=2.56

5)剥夺式优先级调度算法

20

15

13

8

4

3

0

P1

P2

P3

P4

P5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业号 | 进入时间 | 运行时间 | 优先数 | 完成时间 | 周转时间 |
| P1 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| P2 | 2 | 6 | 5 | 20 | 18 |
| P3 | 4 | 4 | 1 | 8 | 4 |
| P4 | 6 | 5 | 2 | 13 | 7 |
| P5 | 8 | 2 | 4 | 15 | 7 |

平均周转时间T＝（3+18+4+7+7）/ 5=7.8ms

平均带权周转时间W=(3/3+18/6+4/4+7/5+7/2) / 5=1.98

9．有一个具有两道作业的批处理系统，作业调度采用短作业优先的调度算法，进程调度采用以优先数为基础的剥夺式调度算法。下表所示为作业序列，作业优先数即为进程优先数，优先数越小优先级越高。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 进程 | 到达时间 | 估计运行时间 | 优先数 |
| A | 10：00 | 40分 | 5 |
| B | 10：20 | 30分 | 3 |
| C | 10：30 | 50分 | 4 |
| D | 10：50 | 20分 | 6 |

（1）列出所有作业进入内存时间及结束时间。

（2）计算平均周转时间。

#### 习题6

**1．单项选择题**

（1）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 。

A、2 B、3 C、4 D、5

（2）下列关于银行家算法的叙述中，正确的是 。

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

（3）以下关于死锁问题的说法中正确的是 。

A、死锁问题是无法解决的，但可以避免

B、死锁的预防是通过破坏进程进入不安全状态来实现的

C、通过破坏死锁四个必要条件中的所有条件才可以实现死锁避免

D、死锁的检测和解除是配合使用的，当系统检测到出现死锁时，就通过死锁解除方法解除死锁

（4）以下关于系统的安全状态的描述中正确的是 。

A、系统处于不安全状态一定会发生死锁

B、系统处于不安全状态可能会发生死锁

C、系统处于安全状态时也可能会发生死锁

D、不安全状态是死锁状态的一个特例

（5）资源的静态分配算法在解决死锁问题中用于 。

A、死锁预防 B、死锁避免 C、死锁检测 D、死锁解除

（6）有3个进程共享7个同类资源，为使系统不会发生死锁，每个进程最多可以申请 个资源。

A、1 B、2 C、3 D、4

（1）C （2）B （3）D （4）B （5）A （6）C

**2．填空题**

（1）解决死锁的方法可以有多种，其中死锁的预防是通过 破坏死锁的必要条件之一 来实现的，死锁的避免是通过 防止系统进入不安全状态 来实现的。

（2）死锁的避免，就是通过保持系统处于 安全状态 来避免死锁，所以每当有进程提出资源分配请求时，系统应分析 各进程已占资源数、尚需资源数和系统中可以分配的剩余资源数，然后决定是否为当前的申请者分配资源。

（3）死锁检测要解决两个问题，一是 判断系统 是否出现了死锁，二是当有死锁发生时怎样去 解除死锁 。

（4）为了避免死锁，可以采用 银行家 算法进行资源安全分配。

（5）系统出现死锁，不仅与 设备 分配策略有关，而且与 进程 执行的相对速度有关。

（6）当检测到系统发生死锁时，可采用 解除所有死锁进程 、 逐个撤销死锁进程 和 抢占死锁进程的资源供其它进程使用 来解除死锁。

**3．简答题**

（1）何谓死锁？给出只涉及一个进程的死锁例子。

（2）死锁预防和死锁避免。

（3）为什么说采用有序资源分配法不会产生死锁？

（4）安全状态和不安全状态。

**4．应用题**

（1）假设系统由相同类型的m个资源组成，有n个进程，每个进程至少请求一个资源。证明：当n个进程最多需要的资源之和小于m+n时，该系统无死锁。

【分析】设ai为第i个进程对资源的最大需求数，如果每个进程均获得了最大需求数减1个资源，显然，此时系统只要还有1个资源，就不会发生死锁。

【证明】根据以上分析，有：

(a1-1)+(a2-1)+…+(ai-1)…+(an-1)≤m-1

即 a1+a2+…+ai…+an≤m+n-1

亦即 a1+a2+…+ai…+an<m+n

命题得证

（2）考虑下列资源分配策略：对资源的申请和释放可以在任何时候进行。如果一个进程提出资源请求时得不到满足，若此时无由于等待资源而被阻塞的进程，则自己就被阻塞；若此时已有等待资源而被阻塞的进程，则检查所有由于等待资源而被阻塞的进程，如果它们有申请进程所需要的资源，则将这些资源取出分配给申请进程。

1）这种分配策略会导致死锁吗？如果会，请举一个例子；如果不会，请说明产生死锁的哪一个必要条件不成立？

2）这种分配方式会导致某些进程的无限等待吗？为什么？

1）不会，因为资源集中在了最后一个申请该资源而陷入等待的进程，条件成熟时，最后一个进程能够完成工作，释放资源给其它进程。它破坏了“不可剥夺条件”。

2）由于后来进程总要剥夺先到的而处于阻塞状态进程的资源，因此，先到的进程可能由于长期得不到资源而处于无限期等待状态。

（3）某系统有同类资源m个，被n个进程共享，请分别讨论当m>n和m≤n时每个进程最多可以请求多少个这类资源，才能使系统一定不会发生死锁？

当m>n时，每个进程最多可以请示该类资源数为 INT(m/n)+1

当m≤n时，每个进程最多可以请示该类资源数为 1

（4）某系统有R1、R2、和R3共3类资源，在T0时刻P1、P2、P3和P4这4个进程对资源的占用和需求情况见表6-6，此时系统的可用资源向量为(2,1,2)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 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 |

问题：

1）将系统中各类资源总数和此刻各进程对资源的需求数目用向量或矩阵表示出来；

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？说明你所采用策略的原因。

3）如果（2）中两个请求立即得到满足后，系统此刻是否处于死锁状态？

1）系统中各类资源总数向量为（9，3，6）

需求矩阵为

2）当P1和P2均发出资源请求向量Request(1,0,1)时，应把资源分配给P2，因为此时如果把资源分配给P1，则需求矩阵为：



而系统可用资源向量为（1，1，1），显然，系统资源已不足以帮助任何一个进程完成任务，系统将进入不安全状态。而把资源分配给P2后，需求矩阵为：

而系统可用资源向量为（1，1，1），显然，存在安全序列< P2，P1，P4，P3>，系统仍然处于安全状态。

3）如果（2）中两个请求立即得到满足后，系统此刻处于不安全状态，但并不是死锁状态。

#### 习题7

**1．单项选择题**

1. 计算机开机后，操作系统最终被加载到 。

A．BIOS B. ROM C. EPROM D. RAM

1. 要把以0为参考地址的装配模块装入到以550为起始地址的存储空间，若采用静态重定位，则原程序中的指令“LOAD 1 455”应改为 ，程序才能正确运行。

A．LOAD 1 1005 B．LOAD 1 550

C．LOAD 1 95 D．LOAD 1 455

1. 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

1. 在固定分区存储管理中，装入内存的所有作业的相对地址空间总和 内存中除操作系统之外的所有空间。

A．可以大于 B．一定小于 C．一般小于 D．以上说法都不对

1. 在可变分区分配方案中，某一作业完成后，系统将回收其主存空间，并与相邻空闲区合并，引起空闲区数减1的是 。

A．无上邻接空闲区，也无下邻接空闲区

B．无上邻接空闲区，但有下邻接空闲区

C．有上邻接空闲区，但无下邻接空闲区

D．有上邻接空闲区，也有下邻接空闲区

1. 可变分区存储管理中的移动技术可以 。

A．缩短访问周期 B．增加主存容量

C．集中空闲区 D．加速地址转换

1. 采用分页式存储管理使处理器执行指令的速度 。

A．有时提高有时降低 B．降低

C．不受影响 D．提高

1. 在分段式存储管理中， 。

A．以段为单位分配内存，每段是一个连续存储区

B．段与段之间必定连续

C．段与段之间必定不连续

D．每段是等长的

1. 段页式存储管理中，逻辑地址的格式一般为 。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A. | 段号 | 段内地址 |  |
| B. | 页号 | 段号 | 段内地址 |
| C. | 段号 | 页号 | 页内地址 |
| D. | 页号 | 页内地址 |  |

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

A. 28B B.216B C. 224B D. 232B

1. 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），采用最佳适配算法（Best Fit），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区的大小是 。

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

1. 下列选项中，属于多级页表优点的是 。

A.减少页表所占的连续内存空间 B. 加快地址变换速度

C. 减少页表项所占字节数 D. 减少缺页中断次数

（1）D （2）A （3）A （4）C （5）D （6）C （7）B （8）A （9）C （10）C（11）B （12）A

**2．填空题**

（1）为了有效地管理计算机的内存资源，存储管理应具备 存储分配 、地址映射 、 存储保护 和 内存扩充 四大功能。

（2）可以把存储管理方式分为 连续分配方式 、 离散分配方式 和 虚拟存储管理 等三种。

（3）为了适应最佳适应算法，空闲分区表中的空闲分区要 按空闲区大小的升序 进行排序；而为了适应最坏适应算法，空闲分区表中的空闲分区要按空闲区大小的降序 进行排序。

（4）页式存储管理中，页式虚拟地址与内存物理地址的映射是由 页表 和 硬件地址转换机构 来完成的。

（5）段页式存储管理中，虚拟空间的最小单位是 页 而不是 段 。内存可以等分成若干个 块 ，且每个段所拥有的程序和数据在 内存 中可以分开 存放 。

**3．名词解释：**

（1）逻辑地址空间；（2）存储空间；（3）地址重定位；（4）静态重定位；（5）动态重定位。

**4．简答题**

（1）．存储管理研究的主要课题是什么？见教材

（2）请总结各种存储管理方式下的重定位的地址转换方法。见教材

（3）可变分区存储管理中的内存分配有哪些算法？试比较其优缺点。见教材

（4）可变分区的分区回收有几种情况？试说明之。见教材

（5）简述分页存储管理的基本原理。见教材

（6）请画出分页情况下的地址变换过程，并说明页面尺寸为什么一定要是2的幂？见教材

（7）试比较分页与分段存储管理的优缺点。见教材

（8）某作业大小为8A5H字节，从内存53FH处开始装载，当作业的相应进程在CPU上运行时：

1）若采用上、下界寄存器保护，寄存器的值各为多少？如何进行保护？

2）若采用基址、限长寄存器保护，寄存器的值各为多少：如何进行保护？

1）上界寄存器：53FH；下界寄存器：DE4H。小于上界寄存器，大于下界寄存器的访问请求为非法。

2）基址寄存器：53FH；限长寄存器：8A5H。小于基址寄存器，大于基址寄存器+限长寄存器的访问请求为非法。

（9）试说明在分页存储管理系统中，地址变换过程可能会因为哪些原因而产生中断？

1）越界中断

2）缺页中断

（10）在分页存储管理系统中，某进程的页表如下（表中数据为十进制）：若页面大小为2KB，试将虚地址0A3BH和6E1CH变换为物理地址。

|  |  |
| --- | --- |
| 页号 | 物理块号 |
| 0 | 10 |
| 1 | 7 |
| 2 | 12 |
| 3 | 6 |
| 4 | 15 |
| 5 | 11 |
| 6 | 8 |
| 7 | 2 |

（1）将虚地址0A3BH转换成二进制，并从第11位（页大小为2KB=211B），高位部分为页号，低位部分为页内地址：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

得页号为1，查页表知对应的物理块号为7，则物理地址为：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

即虚地址0A3BH变换为物理地址后为3A3BH。

（2）将虚地址6E1CH转换成二进制，并从第11位（页大小为2KB=211B），高位部分为页号，低位部分为页内地址：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

得页号为13，查页表，该进程没有第13页，产生越界中断。

（11）某分段存储管理中采用如下段表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 段 号 | 段的长度（字节） | 内存起始地址 |
| 0 | 380 | 95 |
| 1 | 20 | 525 |
| 2 | 105 | 3300 |
| 3 | 660 | 860 |
| 4 | 50 | 1800 |

试回答：

1）将虚地址（0，260），（2，200），（4，42）变换为物理地址。

2）存取内存中的一条指令或数据至少要访问几次内存？

1）①虚地址（0，260），查段表知第0段的长度为380，地址合法，物理地址为95+260=355。

②虚地址（2，200），查段表知第2段的长度为105，段内地址200>段长105，地址非法，产生越界中断。

③虚地址（4，42），查段表知第4段长度为50，地址合法，物理地址为1800+42=1842。

2）存取内存中的一条指令或数据至少要2次访问内存。

（12）比较下述几种存储映象技术的优缺点：

1）直接映象；

2）相关映象；

3）直接和相关相结合的映象。 见教材

#### 习题8

**1．单项选择题**

（1）虚拟存储器是 。

A、可提高计算机运算速度的设备

B、容量扩大了的主存

C、实际上不存在的存储器

D、可以容纳总和容量超过主存容量的多个作业同时运行的一个地址空间

（2）在快表（联想存储器）中的页，其信息 。

A、一定在内存中 B、一定在外存中

C、在外存和内存中 D、以上说法都不对

（3）在请求分页系统中，LRU算法是指 。

A、近期被访问次数最少的页先淘汰

B、以后再也不用的页先淘汰

C、最早进入内存的页先淘汰

D、近期最长时间以来没被访问的页先淘汰

（4）在请求分页式存储管理中，采用FIFO淘汰算法，若分配的物理块数增加，则缺页中断次数 。

A、一定增加 B、一定减少 C、可能增加也可能减少 D、不变

（5）在请求分页式存储管理机制的页表中有若干个表示页表换进、换出的信息位，其中用在转换出内存时是否写盘的依据的是 。

A、状态位P B、访问字段A C、修改位M D、外存地址

（6）在缺页处理过程中，操作系统执行的操作可能是 。

I．修改页表 II.磁盘I/O III. 分配物理块

A．仅I、II B. 仅II C. 仅III D. I、II、III

（7）能够实现虚拟存储管理的存储管理方式是 。

A．可变分区存储管理 B．固定分区存储管理

C．分页式存储管理 D．单一连续分区存储管理

（8）在请求分页式存储管理方式中，能使用户程序大大超过内存的实际容量。虚存的实现实际上是利用 为用户构建一个虚拟空间。

A．内存 B．外存 C．联想存储器 D．页表

（9）当系统发生抖动时，可以采取的有效措施是 。

I．撤消部分进程 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

（10）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

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

（11）下列措施中，能加快虚实地址转换的是 。

I．增大快表容量 II. 让页表常驻内存 III. 增大交换区（Swap）

A. 仅I B. 仅II C. 仅II、III D. 仅I、II

（1）D （2）A （3）D （4）C （5）C （6）D (7)C （8）B (9)A

（10）B （11）D

**2．填空题**

（1）实现虚拟存储后，从系统角度看， 扩充了内存 ，从用户角度看，用户可以在超出 用户作业空间 的存储空间中编写程序，大大方便了用户。

（2）在请求分页式存储管理中，当查找的页不在 内存 ，要产生 缺页中断 。

（3）在提供虚拟存储管理的系统中，用户的逻辑地址空间主要受 系统的寻址能力 、

外存容量 的限制。

（4）页面置换算法的好坏将直接影响系统的性能，不适当的置换算法可能导致进程发生 抖动 。

**2．名词解释：**

（1）虚拟存储器；（2）时间局限性；（3）空间局限性；（4）抖动；（5）工作集。

**3．简答题**

（1）什么是虚拟存储器，为什么要引入虚拟存储器的概念？

（2）虚拟存储器的最大容量由什么决定？

（3）什么是局部性原理？

（4）在请求分页系统中，页表应包括哪些数据项？每项的作用是什么？

（5）在请求分页系统中，常采用哪几种页面置换算法？

（6）在请求分段系统中，段表应包括哪些数据项？每项的作用是什么？

（7）采用可变分区方式管理内存时，能实现虚拟存储器吗？

（8）在页面置换算法中，LRU和NRU哪个更常用？为什么？

**4．应用题**

某进程的页面访问序列为：1，2，3，4，2，1，5，6，2，1，2，3，7，6，3，2，1，2，3，6，请分别考虑分配给该进程3个和4个物理块的情况下，计算采用下列置换算法时的缺页中断次数和缺页中断率。并思考在本例中是否出现了Belady异常现象。

（1）FIFO （2）LRU （3）OPT

（1）LRU置换算法

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 页面访问序列 | 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 |
| + | + | + | + | - | - | + | + | - | - | - | + | + | + | - | - | + | - | - | - |

缺页中断次数=10 3个物理块的缺页中断次数=15缺页中断率=15/20=75%

缺页中断率=10/20=50%

（2）FIFO置换算法

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 页面访问序列 | 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 |
| + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | - | + | + | + | - | + | + | - | + | - |

缺页中断次数=14 3个物理块的缺页中断次数=16缺页中断率=16/20=80%

缺页中断率=14/20=70%

（3）OPT置换算法

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 页面访问序列 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 5 | 6 | 2 | 1 | 2 | 3 | 7 | 6 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 6 |
|  | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 6 | 6 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 | 6 |
|  | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 6 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 6 | 3 | 3 |
|  |  | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 2 |
|  |  |  | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 1 | 1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| + | + | + | + | - | - | + | + | - | - | - | - | + | - | - | - | + | - | - | - |

缺页中断次数=8 3个物理块的缺页中断次数=11缺页中断率=11/20=55%

缺页中断率=8/20=40%

在一个请求分页系统中，采用FIFO页面置换算法，假设页面访问序列为：4，3, 2, 1, 4，3,5,4,3,2,1,5，当分配的物理块数分别为3和4时，试计算在访问过程中的缺页次数和缺页中断率，并比较结果。

FIFO置换算法（3个物理块）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 页面访问序列 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 |
|  | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 2 | 1 | 1 |
|  | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 |
|  |  | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| + | + | + | + | + | + | + | - | - | + | + | - |

缺页中断次数=9 缺页中断率=9/12=75%

FIFO置换算法（4个物理块）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 页面访问序列 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 |
|  | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 |
|  | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|  |  | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 |
|  |  |  | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 |
| + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + |

缺页中断次数=10 缺页中断率=10/12=83%

#### 习题9

**1．选择题**

（1）以下关于I/O设备的中断控制方式说法正确的是 。

A、CPU对I/O设备直接进行控制，采取忙等待方式

B、仅在传送一个或多个数据块的开始和结束时，才需CPU干预

C、CPU委托专用的I/O处理机来实现I/O设备与内存之间的信息交换

D、在传输过程中，CPU与I/O设备处于并行工作状态，只是当传输结束时，才由控制器向CPU发送中断信号

（2）通道是一种 。

A、保存I/O信息的部件 B、传输信息的电子线路

C、通用处理机 D、专用处理机

（3）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

（4）缓冲有硬件缓冲和软件缓冲之分，硬件缓冲使用专用的寄存器作为缓冲器。软件缓冲使用 作为缓冲区。

A、在内存中划出的单元 B、专用的寄存器

C、在外存中划出的单元 D、高速缓冲区

（5）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．逻辑设备名 B．物理设备名

C．主设备号 D．从设备号

（6）使用户编制的程序与实际使用的物理设备无关是由 功能实现的。

A、设备分配 B、设备驱动 C、虚拟设备 D、设备独立性

（7）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

（8）磁盘输入输出操作中，需要做的工作可以不包括 。

A、移动移动臂使磁头移动到指定的柱面

B、确定磁盘的容量

C、旋转磁盘使指定的扇区处于磁头位置下

D、让指定的磁头读写信息，完成信息传送操作

（9）执行一次磁盘输入输出操作所花费的时间包括 。

A、寻道时间、延迟时间、传送时间和等待时间

B、寻道时间、等待时间、传送时间

C、等待时间、寻道时间、延迟时间和读写时间

D、寻道时间、延迟时间、传送时间

（10）在磁盘调度算法中， 算法可能导致某些访问请求长时间得不到服务，从而造成饥饿现象。

A、FCFS B、SSTF C、SCAN D、CSCAN

（11）如果有多个中断同时发生，系统将根据中断优先级响应优先级最高的中断请求。若要调整中断事件的响应次序，可以利用 。

A、中断向量 B、中断嵌套 C、中断响应 D、中断屏蔽

（12）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适用于所有外部设备，DMA方式仅适用于快速外部设备。

D.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。

（1）D （2）D （3）D （4）A （5）A （6）D （7）B （8）B （9）D （10）B （11）D （12）C

**2．填空题**

（1）I/O设备按传输速率分类，可分为 低速设备 、 中速设备 和 高速设备 等三种；按信息交换的单位分类，可分为 字符设备 和 块设备 。按资源分配的角度分类，可分为 独占设备 、 共享设备 和 虚拟设备 。

（2）缓冲区管理是为了缓和CPU与I/O设备间速度不匹配的矛盾 、减少中断CPU的次数，放宽对中断响应的要求、提高CPU、通道和I/O设备之间的并行性 的矛盾。

（3）按照信息交换的方式，一个系统中可设立三种类型的通道，即 字节多路通道 、数组选择通道 和 数组多路通道 。

（4） 设备独立性 也称设备无关性，其基本思想是：用户程序不直接使用 物理设备名 ，而只能使用 逻辑设备名 ；系统在实际执行时，将 逻辑设备名 转换为 物理设备名 。

（5）、打印机虽然是独享设备，但是通过 SPOOLing技术 ，可以将它改造为一台可供多个用户共享的设备。

**3．简答题**

（1）有几种I/O控制方式？各有什么特点？

（2）什么是通道？通道、CPU、内存和外设之间的工作关系如何？

（3）什么是缓冲？为什么要引入缓冲？

（4）在某系统中，从磁盘将一块数据输入到缓冲区需要花费的时间为T，CPU对一块数据进行处理的时间为C，将缓冲区的数据传送到用户区所花的时间为M，那么在单缓冲和双缓冲情况下，系统处理大量数据时，一块数据的处理时间为多少？

（5）简述缓冲池的组成及工作原理。

（6）为什么要引入SPOOLing系统？简述SPOOLing系统的组成及工作原理。

（7）什么是中断？什么是中断处理？什么是中断响应？

（8）用于设备分配的数据结构有哪些？它们之间的关系是什么？

（9）什么叫“设备独立性”？如何实现“设备独立性”？

（10）什么是设备驱动程序？为什么要有设备驱动程序？用户进程怎样使用驱动程序？

（11）磁盘访问时间有哪几部分组成？每部分时间应如何估算？其中哪一个时间是磁盘调度的主要目标？

（12）目前常用的磁盘调度算法有哪几种？每种算法优先考虑的问题是什么？

**4．应用题**

**应用题-1**

某活动头磁盘有200个磁道，编号为0～199。磁头当前在143道服务。对于请求序列86、147、91、177、94、150、102、175、130，求在下列调度策略下的寻道顺序及寻道长度。

（1）FIFO （2）SSTF

（3）SCAN（磁头移动方向先从小到大） （4）CSCAN（磁头移动方向先从小到大）

（5）按移动距离大小排队，从小到大的顺序排列上述算法。

**【解答】**

由题意知目前的磁头位于143道，且方向是向大的方向(对SCAN和C-SCAN有用)。FIFO---143,86，147，91,177，94，150，102，175，130。

平均寻道长度 （57+61+56+86+83+56+48+73+45）/9=62.78

SSTF---143,147,150,130,102,94,91,86,175,177。

平均寻道长度 （4+3+20+28+8+3+5+89+2）/9=18

SCAN---143,147,150,175,177,130,102,94,91,86。

平均寻道长度 （4+3+25+2+47+28+8+3+5）/9=13.89

CSCAN—143,147,150,175,177,86,91,94,102,130。

平均寻道长度 （4+3+25+2+91+5+3+8+28）/9=18.78

从小到大的顺序排列SCAN，SSTF，CSCAN，FIFO。

（1）FIFO

被访问的下一磁道号 移动距离

（当前磁道为143） (磁道数)

86 57

147 61

91 56

177 86

94 83

150 56

102 48

175 73

130 45

平均寻道长度 62.78

FIFO调度算法

（2）SSTF

被访问的下一磁道号 移动距离

（当前磁道为143） (磁道数)

147 4

150 3

130 20

102 28

94 8

91 3

86 5

175 89

177 2

平均寻道长度 18

SSTF调度算法

（3）SCAN

被访问的下一磁道号 移动距离

（当前磁道为143） (磁道数)

147 4

150 3

175 25

177 2

130 47

102 28

94 8

91 3

86 5

平均寻道长度 13.89

SCAN 调度算法

（4）CSCAN

被访问的下一磁道号 移动距离

（当前磁道为143） (磁道数)

147 4

150 3

175 25

177 2

86 91

91 5

94 3

102 8

130 28

平均寻道长度 18.78

CSCAN 调度算法

**应用题-2**

某磁盘共有200个柱面(0-199)，移动臂当前位于130柱面且正向0柱面移动。对于下列访问柱面的要求：70、120、80、160、60、150，采用驱动调度算法，(1) FIFO (2)SSTF (3)SCAN （4）CSAN

分别写出移臂顺序，移动的柱面总数及平均寻道长度。

**【解答】**

1. FIFO顺序：70、120、80、160、60、150。

移动的柱面总数：60+50+40+80+100+90=420 平均寻道长度420/6=70

1. SSTF顺序：120、150、160、80、70、60。

移动的柱面总数：10+30+10+80+10+10=150 平均寻道长度150/6=25

1. SCAN顺序：120、80、70、60、150、160。

移动的柱面总数：10+40+10+10+90+10=170 平均寻道长度170/6=28.3

1. CSCAN顺序： 120、80、70、60、160、150。

移动的柱面总数：10+40+10+10+100+10=180 平均寻道长度180/6=30

**应用题-3**

假定磁盘的当前磁头位于1#柱面上，有如表请求者等待访问磁盘，试列出可使磁盘的旋转圈数为最少，最省时间的响应顺序的序号。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 柱面号 | 磁道号 | 块号 |
| 1 | 7 | 2 | 8 |
| 2 | 7 | 2 | 5 |
| 3 | 7 | 1 | 2 |
| 4 | 20 | 9 | 3 |
| 5 | 5 | 15 | 2 |

**【解答】**

当前移动臂在6号柱面，根据访问顺序，可采用序号次序：5→3→2→1→4。

注意，序号1，2和3中，柱面号相同都是7，但序号3的块号最小为2，故先做。序号1的块号最大为8，故后做。

**应用题-4**

假定某文件由60个逻辑记录组成，每个逻辑记录长度为125个字符，磁盘存贮空间被划分成长度为512个字符的块，为了有效地利用磁盘空间，采用成组方式把文件放到磁盘上，问：

（1）至少应该开辟一个多大的主存缓冲区？

（2）该文件至少占用磁盘的多少块？

**【解答】**

（1）主存缓冲区至少应设有512个字节，以对应一个存储块。其中可容纳（512除以125取整得4）4条记录，剩余的12个字节忽略。

（2）每条记录可占用1/4个盘块，由此可得，60条记录共占用15个盘块。该文件至少占用磁盘15个盘块。

**应用题-5**

一磁盘文件含固定长度为32B的一些记录，设物理I/O以磁盘缓冲长为512B的块为单位进行。如果一个进程连续地读取文件记录，则读请求将导致I/O操作占百分之几？

**【解答】**

由于磁盘文件含固定长度为32B，磁盘缓冲长为512B，则512/32=16， 每读一个磁盘块，缓冲中就有16条记录，所以进程每访问16条记录就引起I/O中断一次，即1/16=0.0625=6.25%

所以如果一个进程连续地读取文件记录，则读请求将导致I/O操作占6.25%。

**应用题6**

某单面磁盘转速为6000rpm，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110号磁道处，并沿着磁道号增大的方向移动，磁道号请求的要求有70、110、90、160、60，采用CSCAN驱动调度算法，对请求队列中的每个磁道需读取一个随机分布的扇区，则读完这5个请求共需多少时间？

**【解答】**

采用CSCAN调度算法，请求顺序为：130，160，60，70，90

移动的磁道数位：20，30，100，10，20

总的移动磁道时间为：20+30+100+10+20=180ms

由于转速为6000rpm，则平均旋转延迟时间

*Tr* = =5ms，总的旋转延迟时间为25ms

读取一个磁道上一个扇区时间

= = s =0.1 ms

总的读取扇区时间为0.5ms

则读完这5个请求共需时间为：180+25+0.5=205.5ms

#### 习题10

**1．单项选择题**

（1）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

（2）文件的逻辑记录的大小是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A、不相同的 B、相同的 C、恒定的 D、可相同也可不相同

（3）下列关于管道（pipe）通信的叙述中，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_是正确的。

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

（4）同一个文件存贮在不同的存储介质上，其组织形式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A、必定不同 B、可以不同 C、必定相同 D、应该不同

（5）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

（6）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

（7）在MS—DOS中，文件在磁盘上的存储结构是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A、连续结构 B、链接结构 C、索引结构 D、流式结构

（8）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

（9）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．加快文件的读/写速度 D．加快文件的检索速度

（10）文件系统实现按名存取主要是靠\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_来实现的。

A、查找作业表 B、查找文件目录

C、地址转换机构 D、查找位示图

（11）文件系统中用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_管理文件。

A、指针 B、目录 C、页表 D、堆栈结构

（12）在下列选项中，不能改善磁盘设备I/O性能的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．重排I/O请求次序 B．优化文件物理块的分布

C．预读和滞后写 D． 在一个磁盘上设置多个分区

（13）下面\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_不是实现文件存取控制的方法。

A、安全登录 B、用户权限表

C、存取控制矩阵 D、存取控制表

（14）NTFS是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_操作系统使用的文件系统。

A、Windows NT/2000 B、Windows 98

C、UNIX D、Linux

（15）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_操作系统不能访问FAT文件系统。

A、Windows NT/2000 B、Windows 98

C、Macintosh D、Linux

（1）A （2）D （3）C （4）B （5）B （6）A （7）B （8）A （9） D （10）B （11）B （12）D （13）A （14）A （15）C

**2．填空题**

（1）由用户确定的文件结构称为文件的逻辑结构，逻辑文件从结构上分为\_流式文件\_和\_记录式文件\_\_两种。

（2）从用户观点出发观察到的文件组织结构称为文件的\_逻辑结构\_，而文件在外存上的存储组织形式称为文件的\_物理结构\_。

（3）文件的外存分配方式有连续分配、\_链接分配\_\_和\_索引分配\_\_。

（4）\_文件控制块FCB\_的有序集合称为文件目录。

（5）如果每个盘块的大小为4KB，每个索引表项占4B，则一个盘块可有\_1024\_个索引表项，一级索引可以管理的最大文件为\_4MB\_，二级索引可以管理的最大文件为\_\_4GB\_。

（6）从用户的角度看，文件系统的功能是要实现\_按名存取\_。为了达到这一目的，一般要建立\_\_文件目录\_。

（7）为了实现按名存取，系统为每个文件设置用于描述和控制文件的数据结构，它至少要包括\_\_文件名\_和存放文件的\_\_物理位置\_，这个数据结构称为\_文件控制块FCB\_。

（8）用\_位示图\_\_指示磁盘空间使用情况时，其中的每一位与一个\_磁盘块\_对应。

（9）文件控制块的有序集合称为\_文件目录\_，一个文件控制块FCB就是一个\_目录项\_。

（10）目录查询技术有\_线性检索法\_和\_Hash法\_\_两种。

**3．问答题**

（1）名词解释：数据项、记录、文件和文件系统。

（2）请按各种不同方法对文件进行分类。

（3）文件系统应具备哪些功能？

（4）文件的逻辑组织和物理组织各指什么？

（5）文件的组织和存取中Hash文件有何优点？有何局限性?

（6）文件存储空间的管理有哪几种常用的方法？试比较各种方法的优缺点。

（7）文件目录的作用是什么？一个目录项中应包括哪些信息？

（8）目前广泛采用的目录结构形式是哪种?它有什么优点?

（9）设某系统的磁盘空间共有5000块，若用位示图管理磁盘空间，位示图的每个字有32位，并且物理块号、字号、位号均从1开始。试问：

1）位示图需要多少个字构成？

2）计算位示图第9个字第22位对应的物理块号。

3）求物理块号106对应的字和位。

解答：

1）5000 32=156.25，向上取整得到157，

所以位示图需要157个字构成。

2）位示图第9个字第22位对应的物理块号b=（9-1）\*32+22=278

3）物理块号106对应的字i=（106-1）DIV 32 +1=4

对应的位j=（106-1）MOD 32 +1=10

（10）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多少？

解答：因为每个磁盘索引块和磁盘数据块的大小都是256B，所以4个直接地址索引指向的数据块大小=4256B，2个一级索引共包括2（2564）个直接地址索引，即其指向的数据块大小=2（2564）256B，同理，1个二级间接地址索引所包含的直接地址索引数有（2564）（2564）个，即其指向的数据块大小=（2564）（2564）256B，所以最终7个地址项所指向数据块的总大小=4256+2（2564）256+（2564）（2564）256=1082368B=1057KB

（11）为什么要对文件进行保护？有哪些常用的方法？

（12）文件的转储有几种方法？文件恢复的过程是什么？