**1.2 全国统考真题卷-参考答案与解析**

### 真题卷（一）参考答案与解析

2020年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考

计算机学科专业基础综合试题

（操作系统部分答案解析）

**一、单项选择题：每小题2分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。**

1.【参考答案】B

【解析】A中各进程既可以用读方式打开文件F，也可用写方式打开文件F，按照一定的读写原则就可以了；B打开一个文件，则将指定文件的属性从外存复制到内存打开文件表的一个表目中。操作系统维护所有打开文件信息的表（打开文件表），同一个文件被多个进程打开只改变打开计数。打开文件的属性信息对进程而言是唯一的；C打开同样一个文件的表项内容不一定相同；D进程关闭F时会使F的引用计数减1，引用计数为0 时才会删除表项。

2.【参考答案】A

【解析】A索引分配指把所有的块集中形成索引块，索引分配既支持文件长度可变，也可以实现随机访问，正确。B链接分配文件的每个块都可以链接到下一个块，因此只能顺序访问，不支持随机访问；C连续分配是文件在磁盘上占连续的块，不支持长度可变；D动态分区分配是内存管理方式。

3.【参考答案】D

【解析】中断的保存硬件和软件分别都要保存部分寄存器内容，硬件保存程序计数器PC，操作系统保存程序状态字PSW，所以中断程序的中断点不仅仅由操作系统保存，第I项错误，其他正确，故本题选D。

4.【参考答案】D

【解析】多级反馈队列调度算法是时间片轮转调度算法与优先级调度算法的综合与发展，需要综合考虑队列数量，优先级、调度算法及进程在队列间的迁移条件。故本题选D。

5.【参考答案】B

【解析】 4 4 2 3 2 1

Need = Max– Allocation = 3 1 - 2 1 = 1 0

3 4 1 2 2 2

Available =(1, 0)

故此时只能满足进程P2的需求。

释放P2所占的资源，Available =(0,0)+(3,1)=(3,1)，仅能满足P1的需求。

释放P1所占的资源，Available =(1,0)+(4,4)=(5,1)，可以满足P3的需求。

故安全序列为P2，P1，P3。

6.【参考答案】D

【解析】I. 缺页率影响缺页中断发生的频率；II. 磁盘读写时间影响页面调入和访问物理地址的访问时间；III. 访存时间影响缺页中断的处理时间；IV. CPU时间影响缺页中断的处理时间。

7.【参考答案】B

【解析】父进程和子进程共享一部分共享资源，但是不和子进程共享虚拟地址空间，在创建子进程时，会为子进程分配空闲的进程标识符、唯一标识的PID等，故B错误。

8.【参考答案】D

【解析】设备独立性指应用程序独立于具体的物理设备，即采用逻辑设备名发出请求，与具体物理设备无关，分配过程中完成逻辑设备到物理设备的转换。所以更换设备，应用程序不需要修改，这也是设备独立性的本质思想，设备独立与具体使用的物理设备。

9.【参考答案】B

【解析】创建的文件数量上限=索引节点数量上限，索引节点为4个字节，即为32 位，故最多232个索引节点，即最多创建232个文件。

10.【参考答案】C

【解析】临界区资源的互斥准则：①II允许进程访问空闲的临界资源遵循了空闲让进准则；②I两个进程不能同时进入临界区遵循了忙则等待准则；③III进程等待进入临界区的时间是有限的遵循了有限等待准则；④让权等待准则指当进程申请进入临界区时，不能占据CPU测试临界区是否可用，应放弃CPU阻塞等待临界区。IV没有说明执行态进程放弃CPU应处于阻塞态。

**二、综合应用题**

11.【答案解析】

本题要求实现操作的先后顺序，属于同步问题。

分别设置A、B、C、D、E这5个操作对应的同步信号量为a、b、c、d、e，初始值均为0。

Semaphore a=0，b=0，c=0，d=0，e=0；

A（）{

完成动作A;

V(a);

}

B（）{

完成动作B;

V(b);

}

C（）{ //C必须在A、B完成后执行P(a);

P(a);

P(b);

完成动作C;

V(c);

}

D（）{

完成动作D;

V(d);

}

E（）{//E必须在C、D完成后执行P(c);

P(c);

P(d);

完成动作E;

V(e);

}

Void main(){

Cobegin

A();B();C();D();E()

Coend

}

12. 【答案解析】

（1）页面大小=212B = 4KB，数组元素占4字节，每个页面存放1K个数组元素，1080 000H的虚页号为1080H，二维数组a一行的元素个数与每个页面存放的元素个数相同，故a[0]存放的虚页号为1080H，a[1]存放的虚页号为1081H，a[1][2]的虚地址为1081 0000H + 2×4 =1081 0008H。

1081 0008H = 0001 0000 1000 0001 0000 0000 0000 1000，对应的页目录号为66，页号为 16。

页目录的长度为4B，66号页目录项的物理地址是 0020 1000H + 66×4=0020 1108H 该目录项中存放的页框号是00301H，则该页框的起始地址是0030 1000H，a[1][2]所在页面的页号为16，每个页表项为4B，对应的页表项物理地址为0030 1000H+16×4 =0030 1040H。

（2）虚地址空间中所占区域必须连续，物理地址空间中所占区域可以不连续；

（3）按行遍历的局部性更好，二维数组a中行的元素个数与每个页面存放的元素个数相同，故一行所有元素均可以存放在同一个页面中，行遍历时遍历同一行中的所有元素访问的是同一个页面。

### 真题卷（二）参考答案与解析

2019年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考

计算机学科专业基础综合试题

（操作系统部分答案解析）

**一、单项选择题：每小题2分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。**

1.【参考答案】B

【解析】本题考查的是线程的实现的知识点。内核级线程是在操作系统内核的支持下运行的，为了对内核线程进行控制和管理，在内核空间也对每一个内核线程设置了一个线程控制块，而不是为每个用户级线程建立线程控制块；用户级线程切换不需要转换内核空间，切换效率高，开销小；用户级线程的实现与操作系统平台无关，因此可以在不支持内核级线程的操作系统上实现。本题选B。

2.【参考答案】C

【解析】本题考查的是进程的基本状态之间的转换以及进程控制原语。将进程唤醒指的是唤醒处于阻塞态的进程，当进程因为发生I/O而处于阻塞状态，那么当I/O结束时进程被唤醒转为就绪状态；当某进行访问完临界资源退出临界区，那么等待临界资源的进程会被唤醒转为就绪状态；一个处于执行状态的进程当时间片用完后会转入就绪状态。所以，本题选C。

3.【参考答案】C

【解析】操作系统通过系统调用来调用服务程序，这个服务程序就是系统程序，系统程序运行时CPU处于内核态；系统调用提供了用户程序和操作系统内核之间的接口，不仅可供所有的应用程序使用，也可供操作系统自身使用，用户程序可以通过系统调用来达到控制外部设备的目的，保证了操作系统的安全；不同的操作系统为应用程序提供的接口是不同的，例如iOS系统和Windows系统是两种截然不同的操作系统，应用不同，系统调用是不同的。本题选C。

4.【参考答案】B

【解析】文件系统管理空闲磁盘块的数据结构常用的有空闲磁盘块表和空闲磁盘块链、位示图、文件分配表、成组链接法。本题选B。

5.【参考答案】C

【解析】本题考查的是多级反馈队列调度算法的思想与特点。系统依次创建进程P1、P2，首先进入Q1队列，采用时间片轮转调度算法，P1进程执行10*ms*没有执行完进入Q2队列，P2进程等待10*ms*，接着P2进程执行10*ms*也没有执行完进入Q2队列，P1进程等待10*ms*，Q2队列采用短进程优先调度算法，所以，P2进程首先执行10*ms*任务完成，P1进程又等待了10*ms*，接着P1进程继续执行。所以P1、P2进程共等待了30*ms*，平均等待时间为15*ms*。本题选C。

6.【参考答案】B

【解析】段号是对于进程的逻辑地址空间进行划分的，每个进程根据需要划分多个段各自编号，所以B选项的说法是错误的。

7.【参考答案】C

【解析】通过LRU页置换算法和局部置换策略，也就是在进行页的置换时采用淘汰最近最久未用页面的机制。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 访问串 | 0 | 1 | 2 | 7 | 0 | 5 | 3 | 5 | 0 | 2 | 7 | 6 |
| 内存 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | 0 | 0 |  |  | 0 | 0 | 0 |
|  | 1 | 1 | 1 |  | 5 | 5 |  |  | 5 | 5 | 6 |
|  |  | 2 | 2 |  | 2 | 3 |  |  | 3 | 7 | 7 |
|  |  |  | 7 |  | 7 | 7 |  |  | 2 | 2 | 2 |
| 置换 |  |  |  |  |  | √ | √ |  |  | √ | √ | √ |

所以，页面置换的总次数为5次。本题选C。

8.【参考答案】B

【解析】银行家算法是解决死锁问题中避免死锁采用的方法，是一种提前采取的措施，是通过安全性检查来杜绝发生死锁的可能性。本题选择B。

9.【参考答案】A

【解析】根据地址结构转化给出的虚地址的二进制为：

0010 0000 0101 0000 0001 0010 0010 0101

其中，低地址开始的0-11位为页内偏移，即：0010 0010 0101；12-21位为页号，即：01 0000 0001；剩下的高地址部分为页目录号，即：0010 0000 01。由页号的二进制得到十六进制为101H；由页目录号的二进制转化为十六进制为081H。本题选A。

10.【参考答案】C

【解析】本题考查的是动态分区分配算法。首次适应算法要求空间分区链以地址递增的次序链接在分配内存时，从链首开始顺序查找，直至找到一个大小能满足要求的空闲分区为止，按作业大小划出一块内存空间分配给请求者。该算法每次都是从低地址开始查找，导致低址部分不断被划分，会留下许多难以利用的、很小的空闲分区。

循环首次适应算法是从上次找到的空闲分区的下一个空闲分区开始查找，直至找到一个能满足要求的空闲分区，从中划出一块与请求大小相等的内存空间分配给作业。该算法能使内存中的空闲分区分布得更均匀，从而减少了查找空闲分区时的开销，但这样会缺乏大的空闲分区。

最佳适应算法是指每次为作业分配内存时，总是把能满足要求、又是最小的空闲分区分配给作业，避免“大材小用”。为了加速寻找，该算法要求将所有的空闲分区按其容量以从小到大的顺序形成一空闲分区链，这样，第一次找到的能满足要求的空闲区，必然是最佳的。孤立地看，最佳适应算法似乎是最佳的，然而在宏观上却不一定。因为每次分配后所切割下来的剩余部分总是最小的，这样，在存储器中会留下许多难以利用的小空闲区。

最坏适应算法要求将所有的空闲分区按其容量以从大到小的顺序形成一空闲分区链，查找时只要看第一个分区能否满足作业要求。但是该算法会使存储器中缺乏大的空闲分区。

从以上分析中可以看出，最佳适应算法最容易产生内存碎片。本题选C。

**二、综合应用题**

11.【答案解析】

//信号量

semaphore bowl；//用于协调哲学家对碗的使用

semaphore chopsticks[n]；//用于协调哲学家对筷子的使用

for(int i=0；i<n；i++)

chopsticks[i].value=1；//设置两个哲学家之间筷子的数量

bowl.value=m；//碗的数量，初始值为m

pi()

{

while(True){ //哲学家i的程序

思考；

P(bowl)；//取碗

P(chopsticks[i])；//取左边筷子

P(chopsticks[(i+l)MOD n])；//取右边筷子

就餐；

V(chopsticks[i])；

V(chopsticks[(i+1)MOD n])；

V(bowl)；

}

}

12.【答案解析】（1）磁盘容量=(300×10×200×512/1024)KB=3×105KB。

（2）每个柱面有10×200个扇区，每个簇含2个扇区，则每个柱面有1000个簇。

簇号100260对应的柱面号为⌊100260/1000⌋=100；

簇号60005对应的柱面号为⌊60005/1000⌋=60；

簇号101660对应的柱面号为⌊101660/1000⌋=101；

簇号110560对应的柱面号为⌊110560/1000⌋=110；

根据SSTF算法的思想，从85号开始访问的簇号顺序为100260、101660、110560、60005。

（3）第100 530簇在磁盘上的物理地址由其所在的柱面号、磁头号、扇区号构成。

其所在的柱面号为⌊100530/(10×200/2)⌋=100。

100530%(10×200/2)=530，磁头号为⌊530/(200/2)⌋=5，扇区号为(530×2)%200=60。

将簇号转换成磁盘物理地址的过程由磁盘驱动程序完成。

### 真题卷（三）参考答案与解析

2018年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考

计算机学科专业基础综合试题

（操作系统部分答案解析）

**一、单项选择题：每小题2分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。**

1. 【参考答案】C

【解析】多任务操作系统可以在同一时间内运行多个应用程序，即多任务操作系统具有并发和并行的特点，即I正确；多个任务必须互斥地访问共享资源，为达到这一目标必须对共享资源进行必要的保护，即Ⅱ正确；现代操作系统都是多任务的，并不一定需要运行在多CPU的硬件上，单个CPU也可以满足要求，即Ⅲ错误。

2. 【参考答案】D

【解析】因优先权值大的进程优先获得CPU，进程的执行顺序为P2→P3→P1。

P2的周转时间为1+15+24=40*μs*；P3的周转时间为18+1+24+1+36=80*μs*；P1的周转时间为30+1+24+1+36+1+12=105*μs*。

系统的平均周转时间为(40＋80＋105)/3=75*μs*。

3. 【参考答案】B

【解析】阅读两个线程代码可知，thread1和thread2均是对*x*进行加1操作，*x*的初始值为0，若要使最终*x*=2，只有先执行thread1再执行thread2，或者先执行thread2再thread1，即只有2种可能使*x*的值为2。

【解析】由题中数据可知，仅剩最后一个同类资源，若将其分给P1或P2，则均无法正常执行；若分给P3，则P3正常执行完成后，释放的这个资源仍无法是P1、P2正常执行，故不存在安全序列，系统处于不安全状态。

5. 【参考答案】C

【解析】进程等待某资源为可用（不包括处理机）或等待输入输出完成均会进入阻塞态，即I、Ⅱ正确；系统将CPU分配给高优先权的进程，会使当前进程从运行态变为就绪态，即Ⅲ错误。

6. 【参考答案】B

【解析】“条件变量”是管程内部说明和一种特殊变量，其作用类似于信号量机制中的“信号量”，都是用于实现进程同步的。在同一时刻，管程中只能有一个进程在执行。若进程A执行了*x*.wait()操作，则该进程将会阻塞，并挂到条件变量*x*对应的阻塞队列上。这样。管程的使用权被释放，就可以有另一个进程进入管程，若进程B执行了*x*.signal()操作，那么会唤醒*x*对应的阻塞队列头进程。

7. 【参考答案】D

【解析】时钟中断的主要工作是处理和时间有关的信息以及决定是否执行调度程序，和时间有关的所有信息，包括系统时间、进程的时间片、延时、使用CPU的时间、各种定时器，即I、Ⅱ、Ⅲ均正确。

8. 【参考答案】A

【解析】当系统总是持续出现某个磁道的访问请求，均持续满足最短寻道时间优先、扫描算法和循环扫描算法的访问条件；会一直服务该访问请求。因此，先来先服务按照请求次序进行调度，比较公平。

9. 【参考答案】D

【解析】Ⅱ为文件分配连续的簇、Ⅳ采用磁盘高速缓存显然可以提高文件访问速度，即Ⅱ、Ⅳ正确；提前读是指在读当前盘块时，将下一个可能要访问的盘块数据读入缓冲区，以便需要时直接从缓冲区读取，提高了文件的访问速度，即I正确；延迟写是先将写数据写入缓冲区，并置上“延迟写”标志，以备不久之后访问，当缓冲区需要再次被分配出去时才将缓冲区数据写入磁盘，减少了访问磁盘的次数，提高了文件的访问速度，即Ⅲ正确。

10. 【参考答案】C

【解析】硬件方法实现进程同步不能实现让权等待，即选项B、D错误；Peterson算法满足有限等待但不满足让权等待，即选项A错误；记录型信号量由于引入阻塞机制，消除了不让权等待的情况，即C选项正确。

**二、综合应用题**

11. 【参考答案】（1）某虚拟地址对应的页目录号为6，在相应的页表中对成的页号为6，页内偏移量为8，那么该虚地址的高10位为6，低12位8，中间的10位为6，用二进制表示就是：00 0000 0110| 00 0000 0110 | 0000 0000 1000，用十六进制表示为 01806008H。

（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。进程切换时，PDBR的内容会变化。因为在进程切换时，每一个进程对应的地址空间不同，它们的页目录在内存中的存放位置也是不同的。同一进程的线程切换时，PDBR的内容不会变化。因为同一个进程中的线程的地址空间是一样的，它们对应的页目录是一样的。

（3）为了支持改进型CLOCK置换算法，需要在页表项中设置访问字段（引用位/使用位）和修改字符段。

12. 【参考答案】（1）每个簇可存放的地址项为4KB/4B=1024，该文件系统能支持的最大文件长度是：(8+1024+10242+10243)×4KB=32KB+4MB+4GB+4TB。

（2）1M个簇存放文件索引节点，每个索引节点占用64B，则最多可以存储1M×4KB/64B=64M个索引项；

一个图像文件的大小为5600B，则该文件需要占用2个簇。对于512M个簇来说，最多可存储这样的文件为256M个，但该文件的索引项只有64M个，因此，该文件系统最多可以存储这样的文件数为64M个。

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不相同的，因为F1只有6KB，获取它的最后一个簇的簇号可直接从索引项的直接地址项中得到，而F1大小为40KB，要获得它的最后一个簇的簇号需要访问一级间接地址索引表才可。

### 真题卷（四）参考答案与解析

2017年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考

计算机学科专业基础综合试题

（操作系统部分答案解析）

**一、单项选择题：每小题2分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。**

1. 【参考答案】D

【解析】先来先服务调度算法是作业来得越早，优先级越高，因此会选择J1。短作业优先调度算法是作业运行时间越短，优先级越高，因此会选择J3。所以选项D正确。

2. 【参考答案】C

【解析】用户可以在用户态调用操作系统的服务，但执行具体的系统调用服务程序是处于内核态的，I正确；设备管理属于操作系统的职能之一，包括对输入/输出设备的分配、初始化、维护等，用户程序需要通过系统调用使用操作系统的设备管理服务，Ⅱ正确；操作系统不同，底层逻辑、实现方式均不相同，为应用程序提供的系统调用接口也不同，Ⅲ错误；系统调用是用户在程序中调用操作系统提供的子功能，IV正确。

3. 【参考答案】B

【解析】回收起始地址为60K、大小为140KB的分区后，起址为20K和起址为200K，这3块合并成一个起址为20K，大小为380KB的分区，重排序后移到最后。

4. 【参考答案】D

【解析】绝大多数操作系统为改善磁盘访问时间，以簇为单位进行空间分配，因为1KB=1024B，又1024B<1026B<2048B，1026B需要占用2个簇则系统分配给该文件的磁盘空间大小为2048B。

5. 【参考答案】B

【解析】进程切换带来系统开销，切换次数越多，系统开销越大，即A选项正确；

当前进程的时间片用完后，该进程状态由执行态变为就绪态，即B选项错误；

时钟中断是系统特定的周期性时钟节拍。操作系统通过它来确定时间间隔，实现时间的延时和任务的超时，即C选项正确；

现代操作系统为了保证性能最优，通常根据响应时间、系统开销、进程数量、进程运行时间、进程切换开销等因素确定时间片大小，即D选项正确。

6. 【参考答案】B

【解析】多道程序系统允许多个程序同时进入内存并允许它们在CPU中交替运行，即使CPU中总有一个作业可执行，提高了CPU利用率、系统吞吐量和I/O设备利用率，即I、Ⅲ和Ⅳ正确；系统需要付出额外的系统开销来组织作业和切换作业，即Ⅱ错误。

7. 【参考答案】B

【解析】一个新磁盘是一个空白版，必须分成扇区以便磁盘控制器能读和写，这个过程称为低级格式化（物理格式化）。低级格式化为磁盘的每个扇区采用特别的数据结构，包括校验码，即Ⅲ错误；

为了使用磁盘存储文件，操作系统还需要将其数据结构记录在磁盘上。这分为两步，第一步是将磁盘分为由一个或多个柱面组成的分区，每个分区可以作为一个独立的磁盘，即Ⅰ错误；

在分区之后，第二步是逻辑格式化（创建文件系统）。在这一步，操作系统将初始化的文件系统数据结构存储到磁盘上。这些数据结构包括空闲和已分配的空间及一个初始为空的目录，即Ⅱ、Ⅳ正确。

8.【参考答案】D

【解析】采用存取控制矩阵方法保护文件，将用户访问权限抽象成一个矩阵，行代表用户，列代表访问权限。由题意可知，该矩阵有4行5列，可用1表示true，0代表false，即描述文件权限的位数至少应为4×5=20位。

9.【参考答案】B

【解析】硬链接指通过索引结点进行连接。一个文件在物理存储器上有一个索引结点号。存在多个文件名指向同一个索引结点，即Ⅱ正确；

两个进程各自维护自己的文件描述符，即III正确，I错误。

10.【参考答案】B

【解析】在开始DMA传输时，主机向内存写入DMA命令块，向DMA控制器写入该命令块的地址，启动I/O设备。然后，CPU继续其他工作，DMA控制器则继续直接操作内存总线，将地址放到总线上开始传输。整个传输完成后，DMA控制器中断CPU，即正确执行顺序为：2→3→1→4。

**二、综合应用题**

11.【参考答案】（1）机器指令的虚地址范围是从00401020H至0040107FH，这些地址的高20位都为00401H，因此，函数f1的机器指令代码存放在1页中。

（2）将00401H分成10位＋10位二进制，即为00000000 01|00 0000 0001，因此，在取第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的第1表项和页表的第1表项。

（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的状态将由运行状态转换为阻塞状态等待输入设备的输入。当输入完成后，输入设备会给CPU发送中断，CPU响应中断并执行中断处理程序将输入的数据放到指定内存且将P进程换醒成为就绪状态，使其进入就绪队列等待进程调度程序的调度后转变为运行状态。在整个处理过程中，CPU是会由用户态进入内核态，比如进程P的状态转变、启动/停止输入设备、执行中断处理程序等等，都需要在内核中完成。

12.【参考答案】用3个信号量实现，可实现3个线程最大程度地并发执行。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| // 复数的结构类型定义  typedef struct { float a, b;} cnum;  cnum x, y, z; //全局变量  semaphore mutex\_y13 = 1;  semaphore mutex\_y23 = 1;  semaphore mutex\_z23 = 1;  // 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;  } | thread1 {  cnum w;  P(mutex\_y13);  w=add(x,y); V(mutex\_y13);  ……  }  thread2 {  cnum w;  P(mutex\_y23); P(mutex\_z23);  w=add(y,z); V(mutex\_y23); V(mutex\_z23);  ……  } | thread3 {  cnum w;  w.a =1;  w.b=1;  P(mutex\_z23);  z=add(z,w);  V(mutex\_z23);  P(mutex\_y13); P(mutex\_y23);  y=add(y,w); V(mutex\_y13); V(mutex\_y23);  ……  } |

x:不共享；y:thread1和thread2同时读；y:thread1和thread3读写互斥，y,z:thread2和thread3读写互斥。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| // 复数的结构类型定义  typedef struct { float a, b;  } cnum;  cnum x, y, z; //全局变量 | thread1{cnumw; P(mutex\_y);  w = add(x, y);  V(mutex\_y); | thread3 { cnum w;  w.a =1;  w.b=1;  P(mutex\_y); |

### 真题卷（五）参考答案与解析

2016年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考

计算机学科专业基础综合试题

（操作系统部分答案解析）

**一、单项选择题：每小题2分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。**

1.【参考答案】A

【解析】异常又称为内中断,中断信号来自处理器内部。常见的异常有访管中断、总线超时、非法指令、地址越界、除数为0、访存时缺页、浮点溢出、存储保护错等。中断又称为外中断，中断信号来自处理器之外。常见的中断有时钟中断、键盘中断、外部设备中断等。DMA传送结束由1O接口向CPU发出中断请求。

2.【参考答案】A

【解析】批处理系统无交互能力，用户无法与计算机直接交互，用户一旦把作业提交到系统，在作业完成之前都不能再与自己的作业进行交互。

3.【参考答案】B

【解析】 2+3+4+4+4=17。

4.【参考答案】C

【解析】对于本题，可使其中某个进程满足资源的需求，查看其他进程是否处于死锁状态假设给p4分配R2，p4执行完毕释放R2，这时使系统出现死锁的分配方法是给pl分配R1，p2分配R2，给p3分配R3或者给pl分配R2，给p2分配R3，给p3分配R1，其余情况均不合出现死锁。因此，若系统出现死锁，则处于死锁状态的进程数至少是3。

5.【参考答案】A

【解析】改进型CLOCK置换算法将页面分为四种类型，页面淘汰选择次序如下。

(A=0,M=0)：该页最近既未被访问，也未被修改,是最佳淘汰页。

(A=0.M=1)：该页最近未被访问，但己装修改,并不是很好的淘汰页。

(A=1,M=0)：该页最近已被访问，但未被修改，有可能再被访问。

(A=1,M=1)：该页最近已被访问且被修改，可能再被访问。

6.【参考答案】B

【解析】A选项，当进程退出临界区时，将lock置为FALSE,负责唤醒就绪态进程；B选项，若等待进入临界区的进程一直停留在while循环中，则不会主动放弃CPU；C选项，进程一直停留在while循环中不会释放处理机，上述伪代码不满足“让权等待”的同步准则；D选项，若while(TSL(&lock))语句应在关中断状态下执行，当TSL(&lock)一直为TRUE时，不再开中断，系统可能会因此终止。

7.【参考答案】D

【解析】段号为2的段长是300，小于段内存地址为400的逻辑地址，故将发生越界异常。

8.【参考答案】A

【解析】工作集的窗口大小为6，表示工作集内存放的是最近6个被访问的页面。本题中最近被访问的6个页面分别是6，0，3，2，3，2，将重复的页面去掉，形成的工作集为{6，0，3，2}。

9.【参考答案】C

【解析】当两个操作的执行顺序不同导致结果不同时，就需要互斥执行。A选项P1中两个对a赋值的操作并不影响最终结果，不需要互斥执行；B选项两个赋值操作的执行顺序不影响与b的结果，不需要互斥执行；C选项对x进行不同的加法操作执行顺序不同，最终x的结果也会不同，需要互斥执行；D选项两个操作不在同一个进程，互不影响，不需要互斥执行。

10.【参考答案】D

【解析】引入SPOOLing技术是为了缓和CPU与I/O设备之间速度不匹配的矛盾。该技术引入了脱机输入技术和脱机输出技术，当系统中引入了多道程序设计技术后，将低速I/O设备上的数据传送到高速磁盘上，或者把数据从磁盘传送到低速输出设备上，其中磁盘就是外存，A、B两项正确；SPOOLing技术的特点之一就是将独占设备改造为共享设备，C选项正确；设备与输人/输出井之间传送数据是由系统实现的，D选项错误。

11.【参考答案】A

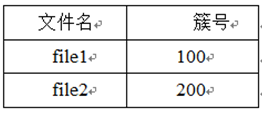
【解析】管程是指代表共享资源的数据结构，以及由对该共享数据结构实施操作的一组过程所组成的资源管理程序，共同构成的一个操作系统的资源管理模块。管程不仅用于实现进程的互斥，还用于实现进程的同步。

**二、综合应用题**

12.【参考答案】（1）在基于优先数的调度策略中，饥饿现象是指系统中总有优先数小的进程到来，使到达时间早且优先数大的进程长时间得不到调度，始终处于等待态。由于系统采用静态优先数，则每个进程优先数始终不变，就可能会出现饥饿现象。

（2）动态优先数计算公式为priority=nice+n1×cpuTime-n2×waitTime，其中n1和n2均大于0，分别用于调整cpuTime和waitTime在进程优先数中所占的比例。waitTime的作用是使长时间等待的进程优先数减小，避免产生饥饿现象。

13.【参考答案】（1）两个目录文件dir和dir1的内容如图（a）（b）所示。

（a） （b）

（2）FAT的最大长度为216×2B=128KB。文件的最大长度是216×4KB=256MB。

（3）file1的簇号106存放在FAT的100号表项中，簇号108存放在FAT的106号表项中。

（4）访问目录文件dir1所在的48号簇，以及文件file1的106号簇。

### 真题卷（六）参考答案与解析

2015年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考

计算机学科专业基础综合试题

（操作系统部分答案解析）

**一、单项选择题：每小题2分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。**

1.【参考答案】D

【解析】故障通常是可以纠正的，当中断返回时，将重新执行引起故障的那条指令。陷阱，当此异常发生时，在转入异常处理程序之前，处理器在栈中压入陷阱截获指令的下一条指令的地址。终止标志着最严重的错误，操作系统通常把该任务从系统中抹去。

2.【参考答案】B

【解析】处理外部中断首先要保护中断现场，使中断处理完毕能恢复被中断进程的现场。保护现场包括两方面：①由中断隐指令保存程序断点，即程序计数器（PC）的内容；②由操作系统的中断服务程序保存通用寄存器和状态寄存器的内容。

3.【参考答案】C

【解析】A除法操作出现除数为零的情况时，会产生内中断，切换为内核态进行中断处理；B直接产生中断，会切换到内核态；D项addr出现非法地址，会出现中断，进而切换到内核态。

4.【参考答案】D

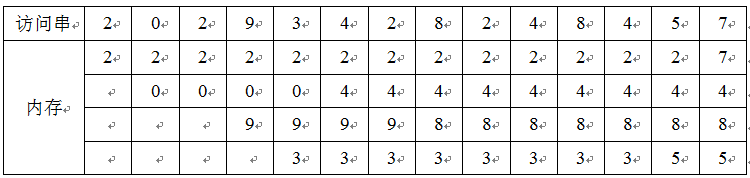
【解析】A、B、C三项都因为进程请求资源而进入阻塞态；进程被高优先级进程抢占，被剥夺了处理机资源而进入就绪态，一旦重新获得处理机资源便会继续执行。

5.【参考答案】B

【解析】限制用户资源申请顺序是为了破坏“循序与等待”条件，属于死锁预防范畴。死锁避免最常用的算法是银行家算法，该算法需要知道系统中可利用的资源、所有进程对资源的最大需求、系统中的资源分配和所有进程还需要多少资源的情况，通过矩阵运算，得到安全序列，系统不会给可能产生死锁的序列分配资源。死锁检测中，系统为进程分配资源时不采取任何措施，只提供死锁检测的手段。

6.【参考答案】A

【解析】进程分配了4个页框，只能容纳4个页面，超过4个页面时，就要从当前页面中选择一个淘汰。LRU算法赋予每个页面一个访问字段，用来记录一个页面自上次被访问以来所经历的时间t，当须淘汰一个页面时，选择现有页面中其t 值最大的，即最近最少使用的页面予以淘汰。根据算法思想，在进行访问页面时淘汰页分别是0、9、3、2。如图所示。



7.【参考答案】A

【解析】访问磁盘的开销远远大于访问内存的开销。磁盘缓冲区便是利用主存中的存储空间，来暂存从磁盘中读出（或写入）的信息，频繁使用的一部分磁盘数据和信息，暂时存放在磁盘缓存中，可减少访问磁盘的次数。

8.【参考答案】A

【解析】10个直接索引指针指向的数据块大小为10×1KB=10KB；每个索引指针占4B，则每个磁盘块可存放1KB/4B=256个索引指针，一级索引指针指向的数据块大小为256×1KB=256KB。二级索引指针指向的数据块大小为256×256×1KB=216KB=64MB按字节编址，偏移量为1234时，因1234B＜10KB，则由直接索引指针可得到其所在的磁盘块地址。文件的索引结点已在内存中，则地址可直接得到，故仅需1次访盘即可。偏移量为307400时，因10KB+256KB＜307400B＜64MB，可知该偏移量的内容在二级索引指针所指向的某个磁盘块中，索引结点已在内存中，故先访盘2次得到文件所在的磁盘块地址，再访盘1次即可读出内容，故共需3次访盘。

9.【参考答案】C

【解析】固定分配是指基于进程的类型（交互型或批处理型等），或根据程序员、程序管理员的建议，为每个进程分配一定数目的物理块，在整个运行期间都不再改变，采用该策略时，如果进程在运行中发现缺页，则只能从该进程在内存的n个页面中选出一个页换出，然后再调入一页，才能保证分配给该进程的内存空间不变，因此不能有固定分配，全局置换组合。

10.【参考答案】C

【解析】409612/(8×1024)=50，余12，所以共需要51个块。因为从32开始，32+51-1=82号块，因为余下的12位，需要占2个字节，因为从0开始，所以到了1序号字节。

11.【参考答案】C

【解析】SCAN为电梯调度算法，故磁头先从58向99移动，再从199向15移动，磁头移过的磁道数为(199-58)+(199-15)=325。

**二、综合应用题**

12.【参考答案】过程描述如下：

semaphore NowA=x // Now-A代表信箱A中当前的邮件数量

semaphore Eler\_ A =M-x // Else. A代表信箱A中还可以存放的邮件数量

semaphore Now\_By // Now.B代表信箱B中当前的邮件数量

semaphore Ele B= N-y // Else B代表信箱B中还可以存放的邮件数量

semaphore mutex A=1 // mutex.A作为信箱A的互斥条件

semaphore mutex\_B= 1; // mutexB作为信箱B的互斥条件

CoBogin

A{

while( TRUE){

P (Now\_ A);

P(mutex\_A)

从A的信箱中取出一个邮件;

V(mutex\_A);

V(Eles\_ A);

回答问题并提出一个新问题;

P (Else\_B);

P( mutex\_B);

将新邮件放入B的信箱；

V(mutex\_ B);

V(Now\_B);

}

}

B{

while(TRUE){

P(Now\_B);

P(mutex\_B);

从B的信箱中取出一个邮件;

V(mutex\_B);

V (Else\_B);

回答问题并提出一个新问题;

P(Else\_A);

P(mutex\_A);

将新邮件放入A的信箱;

V(mutex\_A);

V(Now\_A) ;

}

}

CoEnd

13.【参考答案】（1）页和页框的大小均为212B=4KB，由于地址空间有32位，每页占12位，故进程的虚拟地址空间大小为232/212=220页。

（2）页目录所占页数(210×4)/212=1页，页表所占页数=(220×4)/212=1024页，故页目录和页表共占1024+1=1025页。

（3）共访问一个二级页表。因为虚拟地址0100 0000和0111 2048H的高10位都是4（高位不足用0补齐），页目录号相同，故访问的是同一个二级页表。

### 真题卷（七）参考答案与解析

2014年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考

计算机学科专业基础综合试题

（操作系统部分答案解析）

**一、单项选择题：每小题2分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。**

1.【参考答案】A

【解析】时间片转移方法能在一个周期内使每个进程都得到一个时间片的CPU使用时间，不会产生饥饿的现象，其余三个都会产生饥饿。

2.【参考答案】B

【解析】3个进程需要的最大的情况为2，3，4，此时再多1个资源就可以打破死锁的环境，所以为2+3+4+1=10。

3.【参考答案】D

【解析】trap 指令、跳转指令、压栈指令能够在用户态执行；关中断指令属于特权指令，需要在内核态执行。

4.【参考答案】A

【解析】进程等待I/O操作完成便会从等待状态转移到就绪状态。

5.【参考答案】A

【解析】设磁盘容量为A，则A=10G=10×1024 M=10×1024×1024 K=10×1024×1024×1024 byte=10×1024×1024×1024×8bit。设簇大小为B，则B=4K=4×1024byte=4×1024×8bit。设C为10G所需标识的位数，则C=A/B=320K，320K/4K=80个。

6.【参考答案】C

【解析】加大快表能增加快表的命中率，即减少了访问内存的次数；让页表常驻内存能够使CPU不用访问内存找页表，也加快了虚实地址转换。而增大交换区只是对内存的一种扩充作用，对虚实地址转换并无影响。

7.【参考答案】B

【解析】文件控制块是指用来存放控制文件需要的各种信息的数据结构，与文件一一对应。用户程序首次打开一个文件时，操作系统会将文件控制块读到内存中。

8.【参考答案】A

【解析】Belady现象是系统为进程分配的页数增多，但缺页率反而提高的异常现象。 FIFO算法会发生Bleady现象。

9.【参考答案】C

【解析】在管道中采用互斥机制，当一个进程正在对管道执行读或写操作时，其他进程必须等待，因此一个管道不能实现双向数据传输，同一时刻只能有一个方向的传输。管道的容量大小通常是内存上的一页，不受磁盘容量大小限制。当管道容量满时，进程在写管道会被阻塞；管道容量空时，进程在读管道会被阻塞。一个管程既能有读进程对其操作，也能有写进程对其操作。

10.【参考答案】D

【解析】采用多级页表会增加查表时间，因此会减慢地址变换速度。如果访问过程中多级页表都不在内存中，会增加缺页中断次数。多级页表能够减少页表所占的连续内存空间，但不会减少页表项所占字节数。

**二、综合应用题**

11.【参考答案】（1）文件系统采用连续分配方式，即文件F的200条记录连续。文件F的存储区域前后均有足够的空闲区，在第30条记录处插入一条新记录，若要使插入操作访问存储块次数最少，需要将前29条记录向前移动。每移动一条记录需要访问2次存储块（一次读出，一次存入），移动29条记录共访问58次存储块。将第30条记录存入文件F中需要访问一次存储块，故共需要访问59次存储块。文件F的起始存储块号和文件长度的内容会因插入操作而改变。

（2）文件系统采用链接分配方式，插入一条记录不需要移动其他记录，只需要找到插入点的位置插入并修改相邻记录的存储块号即可。在第30条记录处插入一条新记录，需要从第1条开始查找到第29条记录的位置，这个过程访问29次磁盘块，插入新记录需要访问1次磁块，将第29条记录的链接块号修改，指向新插入的第30条记录需要访问1次磁盘块，整个过需要访问31次磁盘块。存放指针是4字节，每字节8位，故最大可寻址的空间是2 32B=4GB，每个磁盘大小是1 KB=1024 B，有4B存放指针，存放数据的部分就是1020B，故文件系统支持的文件最大长度为4G×1020B=4080GB。

12.【参考答案】生产者之间设互斥信号量 mutex1， 消费者之间设互斥信号量 metex2。 上述进程的同步问题，需设置3个信号量，其中empty对应空闲的缓冲单元，初值为1000； full对应缓冲区中待取走的产品数，初值为0；另外，还需定义2个整型变量in、out，分别用来指示下一个可存放产品的缓冲单元、下一个取走的缓冲单元，它们的初值均为 0。过程如下：

buffer array [1000]; //存放产品的缓冲区

buffer nextp; //用于临时存放生产者生产的产品

buffer nextc [10]; //用于临时存放消费者取出的产品

semaphore empty = 1000; //空缓冲区的数目

semaphore full = 0; //满缓冲区的数目

semaphore mutex1 = 1; //用于生产者之间的互斥

semaphore mutex2 = 1; //用于消费者之间的互斥

int in = 0; //指示生产者的存位置

int out = 0; //指示消费者的取位置

Producer() //生产者进程

{

Produce an item put in nextp; //生产一个产品，存在临时缓冲区

P(empty); //申请一个空缓冲区

P(mutex1); //生产者申请使用缓冲区

array[in]=nextp; //将产品存入缓冲区

in = (in+1)%1000; //指针后移

V(mutex1); //生产者缓冲区使用完毕，释放互斥信号量

V(full);} //增加一个满缓冲区

}

Consumer() //消费者进程

{

P(mutex2); //消费者申请使用缓冲区

for(int i = 0;i<10;i++) //一个消费者进程需从缓冲区连续取走 10 件产品

{

P(full); //申请一个满缓冲区

nextc[i] = array[out]; //将产品取出，存于临时缓冲区

out = (out+1)%1000; //指针后移

V(empty); //增加一个空缓冲区

}

V(mutex2); //消费者缓冲区使用完毕，释放互斥信号量

Consume the items in nextc; //消费掉这 10 个产品

}

### 真题卷（八）参考答案与解析

2013年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考

计算机学科专业基础综合试题

（操作系统部分答案解析）

**一、单项选择题：每小题2分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。**

1.【参考答案】A

【解析】删除文件不需要删除文件所在的目录，而文件的关联目录项和文件控制块需要随着文件一同删除，同时释放文件的关联缓冲区。

2.【参考答案】A

【解析】为了实现快速随机播放，要保证最短的查询时间，即不能选取链表和索引结构，因此连续结构最优

3.【参考答案】C

【解析】计算磁盘号、磁头号和扇区号的工作是由设备驱动程序完成的，答案选C。

4.【参考答案】A

【解析】四个选项中，只有A选项是与单个文件长度无关的。

5.【参考答案】C

【解析】数据块1从外设到用户工作区的总时间为105，在这段时间中，数据块2没有进行操作。在数据块1进行分析处理时，数据块2从外设到用户工作区的总时间为105，这段时间是并行的。再加上数据块2进行处理的时间90，总共是300，答案为C。

6.【参考答案】B

【解析】需要在系统内核态执行的操作是整数除零操作和read系统调用函数，答案选B。

7.【参考答案】D

【解析】系统开机后，操作系统的程序会被自动加载到内存中的系统区，这段区域是RAM，答案选D。

8.【参考答案】B

【解析】用户进程访问内存时缺页会发生缺页中断。发生缺页中断，系统会执行的操作可能是置换页面或分配内存。系统内没有越界的错误，不会进行越界出错处理。

9.【参考答案】B

【解析】对于优先级调度算法，一般来说，I/O型作业的优先权高于计算型作业的优先权，这是由于I/O操作须要及时完成，它没有办法长时间地保存所要输入输出的数据，所以考虑到系统资源利用率，要选择I/O繁忙型作业有更高的优先级。

10.【参考答案】B

【解析】银行家算法是避免死锁的方法。利用银行家算法，系统处于安全状态时没有死锁进程。

**二、综合应用题**

11.【参考答案】定义两个信号量

Semaphore empty = 500; //博物馆可以容纳的最多人数

Semaphore mutex = 1; //用于出入资源的控制

cobegin

参观者进程i;

{

…

P(empty);

P(mutex);

进门;

V(mutex);

参观;

P(mutex);

出门;

V(mutex);

V(empty);

…

}

coend

12.【参考答案】（1）页内偏移量是12位，故页的大小为212B=4KB。页表项数=220，故页表最大占用220×4B=4MB。

（2）页目录号为{[(unsigned int)(LA)]>>22} &0x3FF。

页表索引为{[(unsigned int)(LA)]>>12} &0x3FF。

（3）代码段的起始逻辑地址为0000 8000H，采用（1）中的分页存储管理方式，页号为0 0008H，即其位于第8页中，对应页表中的第8个页表项，物理地址1=起始物理地址+页号×页表项大小=0020 0000H+8×4=0020 0020H。又因为页的大小为4 KB，代码段长度为8KB，因此代码段需用2页存放，物理地址2=物理地址1+1×页表项大小=0020 0020+1×4= 0020 0024H。由图可知页框号1=0 0900H，因此页框号2=页框号1+1=0 0901H，物理地址3 =0090 1000H。

### 真题卷（九）参考答案与解析

2012年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考

计算机学科专业基础综合试题

（操作系统部分答案解析）

**一、单项选择题：每小题2分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。**

1.【参考答案】C

【解析】 系统调用可以是在用户程序执行时发出，请求操作系统的服务；外部中断也可以在用户程序执行时发生，因此，系统调用、外部中断、缺页都可能在用户态发生。而进程切换是在进程调度的过程中发生的，此时系统一定是处于核心态。因此应该选择C。

2.【参考答案】B

【解析】虚拟存储器只能基于非连续分配技术。虚拟存储容量是虚拟的空间，与逻辑地址的位数相关，不会只受到内存或外存容量的限制。

3.【参考答案】A

【解析】I/O子系统的四个层次分别是：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。

4.【参考答案】D

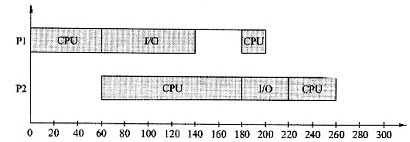
【解析】根据题中给出的条件，（R1、R2、R3）资源的总数为（18、6、22）。经计算系统将资源分配掉后，目前系统内所剩的资源数量为（2、3、3）。而进程P0要完成所需的资源量为（2、3、7）；进程P1要完成所需的资源量为（1、3、3）；进程P2要完成所需的资源量为（0、0、6）；进程P3要完成所需的资源量为（2、2、1）；进程P4要完成所需的资源量为（1、1、0）。系统可以将资源分配给P1、P3，设分配给P3。当P3执行结束后，系统所剩的资源量为（4、3、7），可以分配给任意一个进程都能执行结束。即P3、P4、P2、P1、P0是安全序列。

5.【参考答案】A

【解析】用户进程通过read系统调用读取一个磁盘文件中的数据，若该文件的数据不在内存，则该进程进入睡眠等待状态。请求read系统调用会导致CPU从用户态切换到核心态。

6.【参考答案】B

【解析】



7.【参考答案】C

【解析】当进程处于临界区时，说明进程正在占用处理机，只要不破坏临界资源的使用规则，是不会影响处理机调度的。

8.【参考答案】A

【解析】在不支持线程的操作系统中，进程既是资源分配的基本单位，也是调度的基本单位；在拥有线程的操作系统中，线程是调度的基本单位，而进程是资源分配的基本单位。系统级线程的切换需要内核的支持，用户级线程的切换不需要内核的支持。同一进程中的线程共享同一物理内存空间。因此应该选择A。

9.【参考答案】B

【解析】重排I/O请求次序、预读和滞后写、优化文件物理的分布都能够改善磁盘设备的I/O性能。在一个磁盘上设置多个分区，不能够改善磁盘的I/O性能。

**二、综合应用题**

10.【参考答案】（1）页框号为21。理由：因为起始驻留集为空，时刻1访问第1页，页框号为32；时刻2访问第3页，页框号为15；时刻4访问第0页，页框号为21。驻留集为32、15、21。空闲页框链表为41。

（2）页框号为32。理由：因11＞10，故发生第三轮扫描，页号为1的页框在第二轮已处于空闲页框链表中，此刻该页被重新访问，因此应被重新放回驻留集中。其页框号为32。

（3）页框号为41。 理由：因为第2页从来没有被访问过，它不在驻留集中，因此从空闲页框链表中取出链表头的页框41，页框号为41。

（4）适合。如果时间局部性越好，从空闲页框链表中重新取回的机会就越大，该策略的优势越明显。

11.【参考答案】（1）文件系统空间的最大容量为4TB，磁盘块大小为1KB。因此该文件系统存储空间的盘块数是242/210=232。为了表示232个块号，一个索引表项至少要32位。32b=4B。FCB包含一个512B的索引表区，即可存放27个索引表项。因此，文件最大长度为：27×210=217B=128KB。

（2）起始块号占6B，块数占2B（16位）。剩余504字节采用直接索引结构，一个索引项占6B，可以有504/6=84个索引项。最大文件长度为216×210+84×210=64MB+84KB =65620KB。

合理的起始块号和块数所占的字节分别是4、4（或1、7或2、6或3、5）。块数占4B以上就可表示232=4TB大小的文件长度，达到文件系统空间的上限。

### 真题卷（十）参考答案与解析

2011年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考

计算机学科专业基础综合试题

（操作系统部分答案解析）

**一、单项选择题：每小题2分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。**

1.【参考答案】B

【解析】响应比=作业响应时间/作业执行时间=（作业执行时间+作业等待时间）/作业执行时间。高响应比算法，在等待时间相同情况下，作业执行时间越少，响应比越高，优先执行。随着等待时间增加，响应比也会变大，执行机会就增大，所以不会产生饥饿现象。先来先服务和时间片轮转不符合短任务优先，非抢占式短任务优先会产生饥饿现象。

2.【参考答案】A

【解析】缺页处理程序和时钟中断都属于中断，在核心态执行。进程调度属于系统调用在核 心态执行，命令解释程序属于命令接口，它在用户态执行。

3.【参考答案】D

【解析】进程中某线程的栈指针，对其它线程透明，不能与其它线程共享。

4.【参考答案】B

【解析】输入/输出软件一般从上到下分为四个层次：用户层、与设备无关软件层、设备驱动 程序以及中断处理程序。与设备无关软件层也就是系统调用的处理程序。

5.【参考答案】D

【解析】剩余资源分配给P1，待P1执行完后，可用资源数为（2，2，1），此时仅能满足P4的需求，接着分配给P4，待P4执行完后，可用资源数为（2，2，2）此时已无法满足任何进程的需求。

6.【参考答案】D

【解析】缺页中断调入新页面，肯定要修改页表项和分配页框，所以 I、III 可能发生，同时内存没有页面，需要从外存读入，会发生磁盘 I/O。

7.【参考答案】A

【解析】具有对换功能的操作系统中，通常把外存分为文件区和对换区。前者用于存放文件，后者用于存放从内存换出的进程。抖动现象是指刚刚被换出的页很快又要被访问，频繁的置换页面，以致大部分时间都花在页面置换上。撤销部分进程可以减少所要用到的页面数，防止抖动。对换区大小和进程优先级都与抖动无关。

8.【参考答案】B

【解析】编译过程指编译程序将用户源代码编译成目标模块。源地址编译成目标程序 时，会形成逻辑地址。

9.【参考答案】C

【解析】在单缓冲区中，当上一个磁盘块从缓冲区读入用户区完成时，下一磁盘块才能开始读入，最后一块磁盘块读入用户区所用时间为150×10=1500ms，加上处理最后一个磁盘块的时间50ms，得1550ms。双缓冲区中，缓冲区读入用户区无须等待磁盘块，10个磁盘块可以连续从外存读入主存缓冲区，再加上最后一个磁盘块从缓冲区到用户区的传输时间50ms和处理时间50ms，10个磁盘块传送数据时间为100×10+50+50=1100ms。

10.【参考答案】C

【解析】将 P1中3条语句变为1，2，3。P2中3条语句编为4，5，6。则依次执行1，2，3，4，5得结果1，依次执行1，2，4，5，6，3得结果2，执行4，5，1，2，3，6得结果0。结果-1不可能得出。

**二、综合应用题**

11.【参考答案】Semaphore numget = 1;

Semaphore seats = 10;

Semaphore custom = 0;

process顾客

{

wait(seats);//看有没有空座位

wait(numget);//取号

取号

signal(numget);//取完号释放取号机

signal(custom);

等叫号

signal(seats);

接受服务

}

process 营业员

{

wait(custom);

叫号

服务

}

12.【参考答案】（1）连续更合适。因为一次写入不存在插入问题，连续的数据块组织方式完全可以满足一次性写入磁盘。同时连续文件组织方式减少了其他不必要的空间开销，而连续的组织方式顺序查找读取速度是最快的。

（2）FCB 集中存储好。目录是存在磁盘上的，所以检索目录的时候需要访问磁盘，速度很慢。集中存储是将文件控制块的一部分数据分解出去，存在另一个数据结构中，而在目录中仅留下文件的基本信息和指向该数据结构的指针，这样一来就有效地缩短减少了目录的体积，减少了目录在磁盘中的块数，于是检索目录时读取磁盘的次数也减少，于是就加快了检索目录的次数。

**1.4 名校考研真题卷-参考答案与解析**

### 真题卷（一）参考答案与解析

哈尔滨工程大学2018年研究生入学考试试卷

科目名称： 操作系统 参考答案

**一、单项选择题（每题1分，共10分）**

1.【参考答案】A

【解析】在记录型信号量机制中，信号量的初值可以表示系统中某类资源的数目，对它的每次wait操作，意味着进程请求一个单位的该类资源；当S<0时，表示该类资源已分配完毕，因此进程调用block原语进行自我阻塞，此时，S的绝对值表示在该信号量链表中已阻塞进程的数目。本题选A。

2.【参考答案】 A

【解析】在连续分配存储管理方式中，用户程序必须装入到连续的内存空间中。当计算机运行一段时候，它的内存空间将会被分割成许多小的分区，而缺乏大的分区。即使这些分散的小分区的容量总和大于要装入的程序，但由于这些分区不相邻，也无法把该程序装入内存，可采用的一种方法是：讲内存中的所有作业进行移动，使它们全都相邻接，要做到如此可用动态重定位方法进行解决，也即是解决了碎片问题。本题选A。

3.【参考答案】C

【解析】最佳置换算法的思想是选择的被淘汰页面将是以后永不使用的，或许是在最长（未来）时间内不再被访问的页面。本题选C。

4.【参考答案】C

【解析】一级目录结构是不允许文件重名的。而多级目录结构是允许文件重名的。

5.【参考答案】D

【解析】 构建一种不死锁的状态，一组进程中每个进程都能获得比它所需要的最多资源少一个的情况，产生竞争，再给该组进程一个资源，这时候就不死锁，由此可得不死锁的公式为k×(4-1)+1>14，得k=5。

6. 1.【参考答案】B

【解析】 在页式存储管理的方式中，分页时最后一个页面往往会出现页面不满的情况，产生页内碎片。

7.【参考答案】C

【解析】 作业调度和进程调度可以采用FCFS，短作业或短进程优先、优先级调度算法，但时间片轮转调度算法只适用于进程调度。

8.【参考答案】D

【解析】快速适应算法是基于索引搜索的动态分区分配算法。

9. 【参考答案】C

【解析】文件名不能包含下列任何字符：/ \ : \* ? < >。

10. 【参考答案】D

【解析】在生产者消费者问题中，需要保证多个生产者和多个消费者之间、生产者之间、消费者之间互斥访问缓冲区，所以互斥信号量初值设置为1。

**二、填空题（每个空1分，共10分）**

1.【参考答案】 56C5（H）

【解析】本题考查的是请求分页存储管理方式中分页地址结构，由页号和偏移量（页内地址）构成。由每页2KB的页面大小可以得出，页内地址占分页地址的低地址开始11位。由0EC5（H）得其二进制地址为0000 1110 1100 0101，则页内地址为110 1100 0101，高地址部分表示页号为00001，得页号为1，查表可得对应的物理块号为10。10转化为二进制为1010，由物理地址=块号×页面大小+偏移量（页内地址）得(1010×211+110 1100 0101)2=(0101 0110 1100 0101)2=(56C5)16。

2.【参考答案】（5，1）

【解析】行号=盘块号/列数，177/35=5，列号=盘块号mod列数-1，177mod35-1=1，即（5，1）。

3.【参考答案】最佳

【解析】最佳置换算法其所选择的被淘汰页面是在最长时间内不再被访问的页面。

4.【参考答案】

【解析】在批处理、实时和分时系统中都可以选择优先权准则，以便让紧急任务先处理。

5.【参考答案】流式文件

【解析】由字符序列组成，文件内的信息不再划分结构，这是指流式文件。

6.【参考答案】就绪队列

【解析】某个正在运行的进程，当所分配的时间片用完后，将其挂在就绪队列。

7. 【参考答案】长

【解析】多级反馈队列调度算法赋予各个队列中进程执行所规定的时间片的大小也各不相同，优先权愈低的队列，为每个进程执行所规定的时间片就愈长。

8.【参考答案】（-11，4）

【解析】15个进程共享同一程序段、而每次最多允许4个进程进入该程序段，则信号量初值为4，最坏情况11个进程阻塞，则信号量最小值为-11。

9.【参考答案】进程

【解析】在多道程序环境下， 进程是系统进行资源分配和调度的一个独立单位。

10.【参考答案】内存

【解析】虚拟存储器技术从逻辑上扩充了内存容量。

**三、应用题(40分)**

1. 【参考答案】

（1）LRU

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 1 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| 5 | 5 | 5 | 2 |  | 2 |  | 4 | 4 | 4 | 1 |  |  | 0 |  | 0 |
|  | 1 | 1 | 1 |  | 1 |  | 1 | 1 | 3 | 3 |  |  | 3 |  | 1 |
|  |  | 0 | 0 |  | 3 |  | 3 | 2 | 2 | 2 |  |  | 2 |  | 2 |

5 0 2 3 1 4 1 3

缺页率f=11/16=0.69

（2）FIFO

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 1 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| 5 | 5 | 5 | 2 |  | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 |  |  | 1 | 1 |  |
|  | 1 | 1 | 1 |  | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |  |  | 0 | 0 |  |
|  |  | 0 | 0 |  | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |  |  | 3 | 2 |  |

5 1 0 2 3 1 4 2 3

缺页率f=12/16=0.75

2. 【参考答案】（1）该状态的安全性，利用安全算法对该时刻的资源分配情况进行分析，如图所示。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 资源  进程 | Work | Need | Allocation | Work+Allocation | Finish |
| A B C D | A B C D | A B C D | A B C D |
| P0 | 0, 4, 2, 4 | 0, 2, 0, 1 | 1, 0, 4, 1 | 1, 4, 6, 5 | true |
| P2 | 1, 4, 6, 5 | 1, 2, 2, 2 | 0, 2, 1, 2 | 1, 6, 7, 7 | true |
| P1 | 1, 6, 7, 7 | 1, 5, 4, 1 | 0, 3, 2, 1 | 1, 9, 9, 8 | true |
| P3 | 1, 9, 9, 8 | 0, 5, 4, 2 | 1, 1, 1, 1 | 2, 10, 10, 9 | true |
| P4 | 2, 10, 10, 9 | 0, 5, 3, 2 | 0, 1, 1, 3 | 2, 11, 11, 12 | true |

由上图可知，在该时刻存在一个安全序列{P0, P2, P1, P3, P4}，故该状态系统是安全的。

（2）进程P1发出请求向量Request1(0, 1, 0, 1)，系统按银行家算法进行检查：

①Request1(0, 1, 0, 1)≤Need1(1, 5, 4, 1)；

②Request1(0, 1, 0, 1)≤Available(0, 4, 2, 4)；

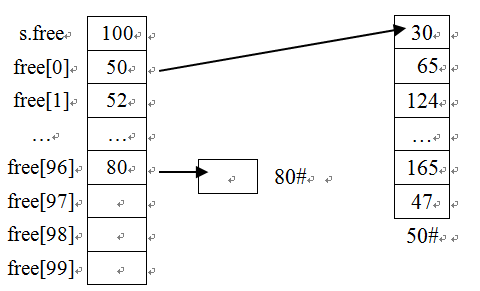
③系统先假定可为P1分配资源，并修改Available，Allocation和Need1向量，由此形成的资源变化情况如图圆括号中所示。

④再利用安全性算法检查此时系统是否安全，如下图所示。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 资源  进程 | Work | Need | Allocation | Work+Allocation | Finish |
| A B C D | A B C D | A B C D | A B C D |
| P0 | 0, 3, 2, 3 | 0, 2, 0, 1 | 1, 0, 4, 1 | 1, 3, 6, 4 | true |
| P2 | 1, 3, 6, 4 | 1, 2, 2, 2 | 0, 2, 1, 2 | 1, 5, 7, 6 | true |
| P1 | 1, 5, 7, 6 | 1, 4, 4, 0 | 0, 4, 2, 2 | 1, 9, 9, 8 | true |
| P3 | 1, 9, 9, 8 | 0, 5, 4, 2 | 1, 1, 1, 1 | 2, 10, 10, 9 | true |
| P4 | 2, 10, 10, 9 | 0, 5, 3, 2 | 0, 1, 1, 3 | 2, 11, 11, 12 | true |

由所进行的安全性检查得知，可以找到一个安全序列{P0, P2, P1, P3, P4}。因此，系统是安全的，可以立即将P1所申请的资源分配给它。

3. 【参考答案】（1）进程A申请3个物理块之后盘块的链接情况如下图所示。



（2）进程B释放4个物理块之后盘块的链接情况如下图所示。

|  |  |
| --- | --- |
| s.free | 1 |
| free[0] | 163 |
| free[1] |  |
| … |  |
| free[96] |  |
| free[97] |  |
| free[98] |  |
| free[99] |  |

|  |
| --- |
| 100 |
| 50 |
| 52 |
| … |
| 80 |
| 155 |
| 182 |
| 191 |
| 163# |

|  |
| --- |
| 30 |
| 65 |
| 124 |
| … |
| 165 |
| 47 |
| 50# |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 80# |
|  | 155# |
|  | 182# |
|  | 191# |

4. 【参考答案】将不等式拆成两个不等式：普通票-学生票≤400，学生票-普通票≤0。由两个不等式表明：展馆内普通票可能比学生票多，但不能超过400张；学生票不能比普通票多。

（1）如果只让持普通票的参观者进入展览馆，而不让持学生票的参观者进入展览馆的话，则持普通票的参观者最多只能进入400人，便被阻塞。所以，设信号量P，初值为400。

（2）持学生票的参观者不能比持普通票的参观者多，所以如果没有持普通票的参观者进入展览馆的话，持学生票的参观者不能进入。所以，设信号量S，初值为0。

（3）每进入一个持普通票的参观者，则持学生票的参观者进入的机会就会多1次；同理，每进入一个持学生票的参观者，则持普通票的参观者进入的机会也就多1次。

根据分析，设Semaphore total=2000; //可容纳的参观总人数

Semaphore p=400; //普通票

Semaphore s=0; //学生票

mutex=1; //展览馆出入口每次只有一人进或出

Cobegin

putongpiao( ){ //持普通票进程

while(TURE) {

P(total); //展览馆参观者进入人数减少1次

P(p); //持普通票的参观者进入1人

P(mutex);

进入展览馆；

V(mutex);

V(s); //持学生票的参观者进入的机会增加1次参观展览馆

参观展览馆；

P(mutex);

退出展览馆；

V(mutex);

V(p); //展览馆参观者进入人数增加1次

P(s); //持学生票的参观者进入的机会减少1次

}

}

xueshengpiao( ){ //持学生票进程

While(TRUE){

P(total); //展览馆参观者进入人数减少1次

P(s); //持学生票的参观者进入1人

P(mutex);

进入展览馆；

V(mutex);

V(p); //持学生票的参观者退出1人

V(total); //展览馆参观者进入人数增加1次

P(p); //持普通票的参观者进入的机会减少1次

}

}

Coend

### 真题卷（二）参考答案与解析

哈尔滨工程大学2019年研究生入学考试试卷

科目名称： 操作系统 参考答案

**一、单项选择题（每题1分，共10分）**

1.【参考答案】D

【解析】OS的不确定性是指OS的异步性，包括运行次序不确定、程序多次运行的时间不确定、程序的运行结果不确定。

2.【参考答案】A

【解析】OS的五大功能包括：处理机管理、存储器管理、设备管理、文件管理、用户接口，主要功能处理机管理、存储器管理、设备管理、文件管理。本题选择A。

3.【参考答案】D

【解析】一个进程释放资源，则可能将阻塞队列中的其他进程唤醒，则其他进程由阻塞状态变为就绪状态。

4.【参考答案】A

【解析】当S值小于0时，绝对值表示阻塞队列中进程个数，所以为15。

5. 【参考答案】D

【解析】关于缓冲区的使用，这是典型的互斥问题，一次只允许一个进程使用，故设置信号量S初值为1。

6．【参考答案】B

【解析】构建一种不死锁的状态，一组进程中每个进程都能获得比它所需要的最多资源少一个的情况，产生竞争，再给该组进程一个资源，这时候就不死锁，由此可得不死锁的公式为K×(5-1)+1>13，得K>3，则最小值为4。

7.【参考答案】B

【解析】多级反馈队列调度算法思想，分成不同的就绪队列，每个队列可以采用不同调度算法，一个就绪队列可以设置不同的优先级，不同的就绪队列本身也可以设置不同的优先级。故本题选择B。

8．【参考答案】A

【解析】根据LRU的思想，第二次访问页面1时，淘汰的是页面5。

9.【参考答案】D

【解析】时间片轮转只可以用于进程调度，FCFS，优先级调度既可以用于作业调度，也可以用于进程调度，短作业优先算法用于作业调度。本题选择D。

10.【参考答案】B

【解析】分页存储管理方式将内存分成大小相等的若干块，在进行存放页面时，有可能页面不满，此为内零头。

**二、填空题（每空1分，共10分）**

1.【参考答案】忙则等待

【解析】进程同步机制遵循的规则有空闲让进、忙则等待、有限等待、让权等待。

2.【参考答案】-14≤S≤5

【解析】有19个进程共享同一程序段，而每次最多允许5个进程进入该程序段，信号量初值为5，最大值。最坏情况是19个进程全部申请程序段，则最多有14个进程等待，信号量此时值为-14，因此则记录型信号量S的取值范围为-14≤S≤5。

3.【参考答案】（3，23）

【解析】行号为174/50下取整，为3，列号为174 mod 50-1=23，则行列数分别是（3，23）。

4.【参考答案】3

【解析】3个进程来完成三个环节之间的同步。

5.【参考答案】32D3（H）

【解析】1AD3转换为二进制000101011010011，页面大小为2KB，则页内地址占11位，页号为3，查页表，块号为6。6×2K+01011010011=32D3。

6.【参考答案】PCB

【解析】进程实体由程序段、相关数据段和PCB三部分组成。

7.【参考答案】进程

【解析】从一个进程中的线程切换到另外一个进程中的线程时，将会引起进程的切换。

8.【参考答案】单级

【解析】单级目录结构不允许文件名重名。

9.【参考答案】并行

【解析】操作系统中采用缓存技术的主要目的是提高CPU和设备之间的并行程度。

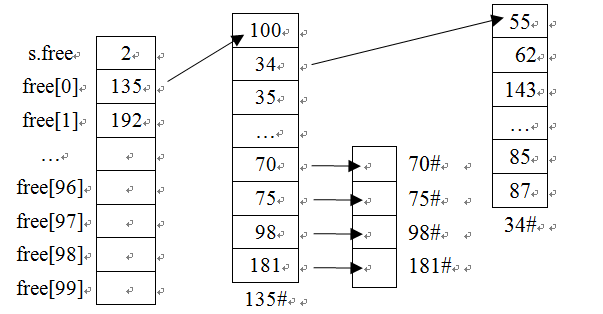
10.【参考答案】分页

【解析】分页存储管理方式能够使存储碎片尽可能减少，而且使内存利用率较高。

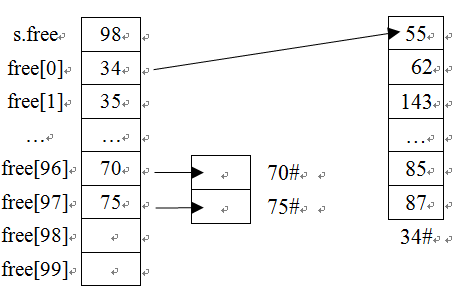
**三、应用题（40分）**

1.【参考答案】本题考查的是成组链接法管理磁盘空闲空间时，在分配和回收物理块时栈的特点。

（1）进程A释放3个物理块后盘块的链接情况如下图所示。



（2）进程B申请4个物理块后，链接情况如下图所示。



2. 【参考答案】（1）先来先服务算法：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 访问顺序 | 30 | 145 | 120 | 78 | 82 | 140 | 20 | 42 | 165 | 55 | 65 |
| 移动距离 | 80 | 115 | 25 | 42 | 4 | 58 | 120 | 22 | 123 | 110 | 10 |

平均移动磁道数：（80+115+25+42+4+58+120+22+123+110+10）/11=64.45

（2）SCAN算法：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 访问顺序 | 120 | 140 | 145 | 165 | 82 | 78 | 65 | 55 | 42 | 30 | 20 |
| 移动距离 | 10 | 20 | 5 | 20 | 83 | 4 | 13 | 10 | 13 | 12 | 10 |

平均移动磁道数：（10+20+5+20+83+4+13+10+13+10+10）/11=18.18

3. 【参考答案】（1）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 进程 | Work | Need | Allocation | Work + Allocation | Finish |
| P3 | 0,3,2,2 | 0,3,2,0 | 0,3,1,0 | 0,6,3,2 | True |
| P0 | 0,6,3,2 | 0,3,3,1 | 1,1,1,0 | 1,7,4,2 | True |
| P1 | 1,7,4,2 | 0,3,4,2 | 0,2,3,1 | 1,9,7,3 | True |
| P4 | 1,9,7,3 | 0,4,2,3 | 1,0,2,1 | 2,9,9,4 | True |
| P2 | 2,9,9,4 | 1,0,3,4 | 0,2,1,2 | 2,11,10,6 | True |

存在一个安全序列P3，P0，P1，P4，P2，所以，该状态是安全的。

（2）Request0（0,0,0,1）<Need0(0,3,3,1)

Request0(0,0,0,1)<Available(0,3,2,2)

故尝试将资源分配给P0，修改P0对应资源，P0对应的Need（0,3,3，0），Allocation（1,1,1,1），系统的Available为（0,3,2,1）。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 进程 | Work | Need | Allocation | Work + Allocation | Finish |
| P3 | 0,3,2,1 | 0,3,2,0 | 0,3,1,0 | 0,6,3,1 | True |
| P0 | 0,6,3,1 | 0,3,3,0 | 1,1,1,1 | 1,7,4,2 | True |
| P1 | 1,7,4,2 | 0,3,4,2 | 0,2,3,1 | 1,9,7,3 | True |
| P4 | 1,9,7,3 | 0,4,2,3 | 1,0,2,1 | 2,9,9,4 | True |
| P2 | 2,9,9,4 | 1,0,3,4 | 0,2,1,2 | 2,11,10,6 | True |

存在一个安全序列P3，P0，P1，P4，P2，该状态是安全的，所以，可以实施分配。

4. 【参考答案】设置信号量road用于行人和机动车、机动车和机动车之间的互斥，road=1；

设置变量count表示要通过路口行人的数目，count=0；

设置信号量rmutex用于对count这个临界资源的互斥访问，rmutex=1。

行人进程：

while (1)

{

P(rmutex);

count ++;

if (count==1) P(road);

V(rmutex);

通过路口；

P(rmutex);

count --;

if (count==0) V(road);

V(rmutex);

}

机动车进程：

while (1)

{

P(road);

通过路口

V(road);

}

### 真题卷（三）参考答案与解析

北京交通大学2018年硕士研究生招生考试试卷

科目名称： 操作系统原理 参考答案

**一、单项选择题（本大题共12题，每小题2分，共24分。多选或错选均不得分）**

1.【参考答案】D

【解析】解决因通道不足而产生的瓶颈问题的最有效方法是增加设 备到主机间的通路而不是增加通道。字节多路通道、数组多路通道和数组选择通道是是根据信息交换方式不同分类的通道类型。

2.【参考答案】A

【解析】4K=212，12位地址表示块内位移，逻辑地址0x00002E80中低12位E80为页内位移量，高位2表示页号，查表可知2#对应块号位0x2016，所以逻辑地址0x00002E80对应的物理地址为0x2016E80

3.【参考答案】B

【解析】请求分段管理系统中，段表项中的修改位表示段调入内存后是否被修改过；存在位表示该段是否在内存；访问字段表示段在内存被访问时间或未被访问次数，为段置换提供依据；增补位用于表示本段在运行过程中是否做过动态增长。

4.【参考答案】B

【解析】引入缓冲的主要原因是用来缓解处理器与外围设备之间工作速度不匹配的矛盾，减少CPU的中断频率，提高处理器和外围设备之间的并行性。缓冲不缓和处理器和内存之间速度不匹配的矛盾。

5.【参考答案】A

【解析】Word进程有多个线程，多个线程可以同时执行，每个线程短暂地交替运行，一个进程可以有很多线程，键盘输入打字就是其中一个线程。进程内的一个线程状态变化，不会影响该进程的状态。

6.【参考答案】B

【解析】空循环进程中没有阻塞条件，进程一直处于运行态或就绪态。当进程获得CPU，就处于运行态，在抢占式进程调度中，当高优先级到达抢占了当前进程的CPU后，该进程还是处于就绪队列，等待下次调度。当执行完某个进程要进入空闲状态时，死循环进程会不断的向CPU申请资源，CPU立即去执行这个死循环，导致对应进程可能在运行态和就绪态之间交替转换。

7.【参考答案】A

【解析】由于这3个进程不涉及其他信号量，因此，没有其他资源的请求，无请求和保持条件。因此，不会发生死锁。

8.【参考答案】D

【解析】银行家算法不能破坏死锁的必要条件，只是动态申请资源过程中，避免进入资源分配的不安全状态，从而避免死锁的发生，A错误。银行家算法中，进入不安全状态就有可能进入死锁状态，因此会按照死锁可能发生的情况不再分配资源。因此B正确。银行家算法的应用价值不高，因为很少有进程能够在运行前就知道其所需资源的最大值，而且进程数和可用资源数是不断变化的，C错误。D银行家算法除了能处理单一资源问题，还能处理多个资源问题。

9.【参考答案】D

【解析】系统调用提供给程序一个操作系统接口，用户程序通过系统调用来使用操作系统的服务。

10.【参考答案】D

【解析】并发性指若干事件在同一时间间隔内发生。并行性指若干事件在同一时刻发生。

11.【参考答案】C

【解析】文件的绝对路径名是从树型目录结构顶部的根目录开始到某个目录或文件的路径，由一系列连续的目录组成，中间用斜线分隔，直到要指定的目录或文件，路径中的最后一个名称即为要指向的目录或文件。

12.【参考答案】C

【解析】多级目录结构下，不同用户文件的文件名允许重名。

**二、多项选择题（本大题共12题，每小题3分，共36分。每题可能有一个或多个选项是正确的）**

1. 【参考答案】CD

【解析】直接存储器访问DMAI/O控制方式，CPU直接从内存读取数据通过外设输出，或者将外设输入的数据直接传输到指定的内存单元。通道I/O控制方式也是以内存为中心，启动通道，在内存中调出通道程序执行，实现设备与内存之间交换数据。

2.【参考答案】C

【解析】页面置换过程如图所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 访问串 | 3 | 0 | 7 | 3 | 8 | **2** | 3 | 6 | 0 | 2 |
| 内存 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | **3** | 3 | 3 | 3 | 2 |
|  | 0 | 0 | 0 | 8 | **8** | 8 | 6 | 6 | 6 |
|  |  | 7 | 7 | 7 | **2** | 2 | 2 | 0 | 0 |

3.【参考答案】ABD

【解析】设备独立性，即应用程序独立于具体使用的[物理设备](https://baike.baidu.com/item/%E7%89%A9%E7%90%86%E8%AE%BE%E5%A4%87/2692368" \t "_blank)。为了实现设备独立性而引入了逻辑设备和物理设备这两个概念。在应用程序中，使用逻辑设备名称来请求使用某类设备；而系统在实际执行时，还必须使用物理设备名称。因此，系统须具有将逻辑设备名称转换为某物理设备名称的功能。

4.【参考答案】ABCD

【解析】提前读、延迟写、优化文件物理盘块布局和磁盘高速缓冲这几种方法均是提高磁盘输入输出速度的方法和技术。

5.【参考答案】ABC

【解析】操作系统是管理和控制计算机所有软硬件资源的系统软件，这些软硬件资源分为处理机管理、存储器管理、I/O设备管理和文件管理。本题中的内存和磁盘分属于存储器和外设。进程控制块是描述进程的数据结构。

6.【参考答案】AC

【解析】批处理系统的主要优点为系统资源利用率高，系统吞吐量大。但交互能力比较差，作业的周转时间比较长，实时性不强。

7.【参考答案】AB

【解析】文件的逻辑结构是从用户观点出发看到的文件的组织形式。按逻辑结构，文件有无结构文件和有结构文件两种类型。无结构的流式文件，是指对文件内信息不再划分单位，它是依次的一串字符流构成的文件。一种是有结构的记录式文件，是用户把文件内的信息按逻辑上独立的含义划分信息单位，每个单位称为一个逻辑记录（简称记录）。

8.【参考答案】ABCD

【解析】为了实现文件目录的管理，通常将文件目录以文件的形式保存在外存空间，这个文件就被称为目录文件。文件目录是建立文件名与辅存空间中物理地址的对应关系的数据结构。每一个文件在文件目录中登记一项，作为文件系统建立和维护文件的清单。其中至少要包含文件名、文件内部标识、文件的类型、文件存储地址、文件的长度、访问权限、建立时间和访问时间等内容。

9.【参考答案】ACD

【解析】多道程序设计是在计算机内存中同时存放几道相互独立的程序，使它们在管理程序控制之下，相互穿插的运行。内存中运行的多道程序共享计算机系统中的资源，因此，多道程序设计的基本特征包括多道性、间断性、共享性、制约性。

10.【参考答案】ABCD

【解析】进程控制块（PCB）是系统为了管理进程设置的一个专门的数据结构，用它来记录进程的外部特征，描述进程的运动变化过程。系统利用PCB来控制和管理进程，所以PCB是系统感知进程存在的唯一标志。通常进程控制块包含进程标识信息、现场信息（处理机状态信息）、进程调度信息和进程控制等4类。

11. 【参考答案】BCD

【解析】死锁预防的核心思想是破坏4个死锁必要条件中的1项或多项。但互斥条件是非共享资源所必须的，不能改变。因此主要是破坏产生死锁的“请求和保持”条件、“不可剥夺”条件和“环路等待”条件。方法都是通过修改程序对资源的请求过程来实现的。例如剥夺“请求和保持”条件要求所有的进程在开始运行之前，必须一次性地申请其在整个运行过程中所需要的全部资源。破坏“禁止抢占”条件要求当一个已经持有了一些资源的进程在提出新的资源请求没有得到满足时，它必须释放已经保持的所有资源，待以后需要使用的时候再重新申请。破坏“循环等待”条件通过定义资源类型的线性顺序来预防，可将每个资源编号，当一个进程占有编号为i的资源时，那么它下一次申请资源只能申请编号大于i的资源。避免死锁、检测和解除死锁都是操作系统通过调用相应算法来实现，与应用程序员无关。

12.【参考答案】CD

【解析】高响应比优先算法每次发生调度时要计算响应比，因此不适用于调度频率较高的进程调度。短进程优先算法让长进程长时间等待甚至饥饿，不适合分时系统。时间片轮转和多级反馈队列中采用了时间片轮转机制，适用于分时系统的多进程的及时响应要求。

**三、判断改错题（本大题共10题，每小题2分，共20分）**

1.【参考答案】正确

【解析】通道没有自己的内存, 通道所执行的通道程序是放在主机的内存中的, 即 通道与 CPU 共享内存。

2.【参考答案】错误

【解析】设备独立性指在用户在程序中在请求某类设备时，使用逻辑设备名称来请求。系统在实际执行时将逻辑设备名称转换为某物理设备名称的功能，对某类设备逻辑设备名是相同的。

3.【参考答案】正确

【解析】安全分配方式是指每当进程发出I/O 请求后，便进入阻塞状态，直到其I/O 操作完成时才被唤醒。在采用这种分配策略时，一旦进程已获得某种设备资源后便阻塞，使它不可能再请求任何资源，而在它运行时又不保持任何资源。这种分配方式已经摒弃了造成死锁的“请求和保持”条件，分配是安全的。

4.【参考答案】错误

【解析】并发执行是指一段时间间隔内同时运行，多道批处理在单处理机系统中程序可以实现并发执行。

5.【参考答案】错误

【解析】进程数量大于处理机数量时，除了获得处理机的进程处于运行状态外，其他进程可以均处于阻塞状态，因此不一定有阻塞态进程。

6.【参考答案】正确

【解析】抢占式调度算法为了满足紧迫任务的需求，因此现代桌面操作系统和手机操作系统大都采用了这种调度算法。

7.【参考答案】错误

【解析】信号量是一种低级进程通信方式。

8.【参考答案】错误

【解析】操作系统提供给程序设计人员的编程接口是系统调用。库函数调用与系统无关，是为了编程方便，不能用于内核对底层驱动设备操作。

9.【参考答案】正确

【解析】对文件有写权限就能够删除文件。用户对文件没有写权限，未必不能删除，但一定不能对该文件进行修改，用户对目录是否具有写权限决定了他是否能对该目录下的文件进行增删。

10.【参考答案】正确

【解析】同一文件在不同的存储介质上可以采用的组织形式，形成不同的文件物理结构。

**四、简答题（本大题共5题，共40分）**

1.【参考答案】

OS作为用户与计算机硬件系统之间接口的含义是：OS处于用户与计算机硬件系统之间，用户通过OS来使用计算机系统。或者说，用户在OS帮助下，能够方便、快捷、安全、可靠地操纵计算机硬件和运行自己的程序。应注意，OS是一个系统软件，因而这种接口是软件接口。（1）命令方式。这是指由OS提供了一组联机命令（语言）， 用户可通过键盘输入有关命令，来直接操纵计算机系统。

（2）系统调用方式。OS提供了一组系统调用，用户可在自己的应用程序中通过相应的系统调用，来操纵计算机。

（3）图形、窗口方式。用户通过屏幕上的窗口和图标来操纵计算机系统和运行自己的程序。

2.【参考答案】整型信号量的wait操作中如果条件不满足就要一直循环等待，这违背了同步机制的让权等待规则。在单处理机系统中使用整型信号量，申请使用资源的进程会占据CPU循环测试，其他进程因得不到CPU而无法申请资源，因此会违背空闲让进准则。

3.【参考答案】一个系统可以处于既不安全也不是死锁的状态，但是会导致死锁。例如，假设有4个资源：磁带，绘图仪，扫描仪和CD-ROM，如下表所示，有三个进程存在竞争。可能存在以下情况：



这种状态不会发生死锁，因为许多操作还可以发生，例如A仍然可以得到两台打印机。但是，如果每个进程请求其剩余的要求，就会产生死锁。

4.【参考答案】（1） 在请求分页系统中，其页表项中包含的数据项有页号、物理块号、状态位、访问字段、修改位和外存地址。其中状态位指示该页是否调入内存，供程序访问时参考；访问字段用于记录本页在一段时间内被访问的次数，或最近已有多长时间未被访问，提供给置换算法选择换出页面时参考；修改位表示该页在调入内存后是否被修改过；外存地址用于指出该页在外存上的地址，通常是物理块号，供调入该页时使用。

（2）逻辑地址到物理地址的转换过程主要包括以下几步：

第1步：给出逻辑地址（页号，页内偏移量），然后判断页号≤页表长度，是则转第2步，否则越界中断；

第2步：CPU查询快表，快表命中，则修改访问位和修改位（修改位不一定要改），形成物理地址。如果快表未命中，则访问慢表，转第3步。命中，则修改访问位和修改位，形成物理地址；

第3步：如果慢表未命中（状态位为0），则产生缺页中断，请求调页，保留CPU现场。从外存中找到缺页，此时判断内存满否？满了，就选择一页换出，选择页面如果被修改过，就将该页面写回外存；如果没有修改过，就进行第4步，如果内存未满，操作系统命令CPU从外存读缺页；

第4步：启动I/O硬件，将一页从外存换入内存，修改页表，页面调入内存后，需要修改慢表，同时也需要将表项复制到快表。

5. 【参考答案】

基于索引结点的共享方式其优点在于建立新的共享链接，并不改变文件拥有者的关系，仅把索引结点共享计数器加1，所以系统可方便获悉由多少个目录项指向该文件。同时，该方式也存在所谓“悬空指针”的问题和缺点。在利用符号链方式实现文件共享时，只有文件的拥有者才拥有指向其索引结点的指针。而共享该文件的其他用户则只有该文件的路径名，并不拥有指向其索引结点的指针。这样，只需提供该文件所在机器的网络地址以及该机器中的文件路径即可，不会发生悬空指针的情况。利用符号链实现文件共享存在问题是，如果文件拥有者将共享文件删除，而在共享的其他用户使用其符号链接访问该文件之前，又在同一路径下创建了另一个具有同样名称的文件，则该符号链将仍然有效，但访问的文件已经改变，导致错误。另外，在符号链的共享方式中，当其他用户读共享文件时，需要根据文件路径名逐个地查找目录，直至找到该文件的索引结点。因此，每次访问时，都可能要多次地读盘，使得访问文件的开销变大并增加了启动磁盘的频率。此外，符号链的索引结点也要耗费一定的磁盘空间。

**五、应用题（本大题共3题，共30分）**

1. 【参考答案】①最短寻道92—93—97—102—88—76—65—20—13—4—150。

平均寻道长度为(1+4+4+14+12+10+45+7+9+146)/10=25.3

②电梯调度92—88—76—65—20—13—4—93—97—102—150。

平均寻道长度为(4+12+11+45+7+9+89+4+5+48)/10=23.4

2.【参考答案】（1）800M/1K=800K个盘块=800×210个盘块。近似等于1024×210个=210×210=220个。因此，用20位二进制表示这些盘块号。

1个字节是8位二进制，半个字节是4位二进制，20位二进制正好是4的整数倍。

用20/8=2.5个字节表示一个盘块，即每个FAT表表项大小为2.5个字节，则文件分配表FAT需要占用多少存储空间2.5×800×210 = 2000KB。

（2）2GB=231 ，231/210=221个盘块。21位二进制不是半字节4的整数倍，因此，用24位二进制表示盘块，即FAT表项占24/8=3字节。共221 ×3=6MB。

3. 【参考答案】Semaphore table=6

Void Guest（int count）

do{ wait(table);

If count>4&&count<8 wait(table);

eat;

signal(table);

If count>4&&count<8 signal(table);

}while(true)

### 真题卷（四）参考答案与解析

北京交通大学2017年硕士研究生招生考试试卷

科目名称： 操作系统原理 参考答案

**一、多项选择题（本大题共23小题，每小题2分，共46分。注意:只要不是完全错误，多选、部分错选或少选亦可得部分分值，具体按每个选项0.5分进行评阅）**

1.【参考答案】BD

【解析】I/O子系统的层次结构分为五个层次，用户I/O软件、设备独立性软件，设备驱动程序、中断处理程序和硬件设备。为实现即插即用，能够实现设备的识别和控制，需要安装设备驱动和设备独立性软件。而题目中的引导程序是系统启动时需要的。故本题选BD。

2.【参考答案】ABD

【解析】确定数据在磁盘上的位置，首先需要确定数据所在的盘面，然后是寻道，确定磁道号，最后确定其所处磁道的扇区。

3.【参考答案】ABC

【解析】为解决操作系统的内核代码难以维护的问题，提出了微内核的体系结构，它将内核中最基本的功能保留下来，而将那些不需要在内核态执行的功能移到用户态执行，从而降低内核的设计复杂度。而内核最基本的功能有进程管理，存储器管理，文件管理和设备管理。

4.【参考答案】C

【解析】并发是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。注意并发与并行的区别。

5.【参考答案】BC

【解析】外围设备和内存之间的直接的输入/输出控制方式有DMA（直接存储器访问）方式和通道控制方式。

6.【参考答案】ABCD

【解析】操作系统主要功能包括：处理机管理、存储器管理、文件管理、设备管理和用户接口。

7.【参考答案】BCD

【解析】共享打印机是使用SPOOLing技术的一个实例。当用户请求打印输出时，SPOOLing系统同意为它打印输出，但并不真正立即把打印机分配给该用户进程，而是做如下事情：（1）由输出进程在输出井中为之申请一个空闲盘块区，并将要打印的数据送入其中。（2）输出进程再为用户进程申请一张空白的用户请求打印表，并将用户的打印要求填入其中，再将该表挂到请求打印队列上。

8.【参考答案】A

【解析】操作系统的目标有4个，分别为方便性、有效性、可扩充性、开放性。其中，方便性是从方便用户使用计算机来讲的。

9.【参考答案】B

【解析】按设备的共享属性，设备可以分为独占设备、共享设备和虚拟设备。

10.【参考答案】A

【解析】操作系统的结构分为4种：整体式、模块化、分层式、微内核。其中整体式也叫单块式，所有的系统文件全部放在一起，缺乏结构性，难以维护和修改。

11.【参考答案】C

【解析】设备独立性是指应用程序独立于具体使用的物理设备。为了实现设备独立性，在应用程序中使用逻辑设备名来请求使用某类设备，在系统中设置一张逻辑设备表，用于将逻辑设备名映射为物理设备名。用户不需要知道具体的物理设备名，这项功能有设备独立性软件层来实现，提供了设备驱动程序的统一接口。

12.【参考答案】ABCD

【解析】操作系统提供的接口分为命令接口（联机命令、脱机命令）、程序接口和图形用户接口（GUI）。

13.【参考答案】ABCD

【解析】设备驱动程序的主要功能包括：（1）接收由I/O进程发来的命令和参数，并将命令中的抽象要求转换为具体要求，例如，将磁盘块号转换为磁盘的盘面、磁道号及扇区号；（2）检查用户I/O请求的合法性，了解I/O设备的状态，传递有关参数，设置设备的工作方式；（3）发出I/O命令，如果设备空闲，便立即启动I/O设备去完成指定的I/O操作。如果设备处于忙碌状态，则将请求者的请求块挂在设备队列上等待；（4）及时响应由控制器或通道发来的中断请求，并根据其中断类型调用相应的中断处理程序进行处理。

14.【参考答案】A

【解析】系统调用号和调用子程序一一对应，其实就是具体的功能函数，而调用表就是这些函数的指针数组。

15.【参考答案】C

【解析】

中断需经历：保护CPU环境，分析中断原因，转入中断处理子程序，恢复CPU环境。

16.【参考答案】B

【解析】进程运行时，当一个时间片到时，返回队列，如果就绪队列为空，则现只有该进程，故将继续调度该进程执行。

17.【参考答案】D

【解析】调度的层次分为：高级调度，为作业调度；中级调度，即为内外存对换；低级调度，即为进程调度。其中进程调度，主要从就绪队列中选择合适的进程分配处理机，发生频率最高。

18.【参考答案】A

【解析】系统处于安全状态，系统避免进入死锁状态，一定不会死锁，如果发生死锁，系统状态一定是不安全的，但是，不安全状态下的进程，不一定死锁，只是可能死锁。如图为安全状态、不安全状态和死锁状态的关系。

19.【参考答案】C

【解析】为照顾紧迫型作业，可以采用高优先权调度算法，给予紧迫型作业较高的优先权，可以保证紧迫型作业先被调度。

20.【参考答案】C

【解析】内存保护采用两种方法：（1）在CPU中设置一对上、下限寄存器，存放用户作业在主存中的下限和上限地址，对每个地址判断有无越界。（2）采用重定位寄存器和界地址寄存器来实现保护。

21. 【参考答案】A

【解析】覆盖和交换的提出就是为了解决主存空间不足的问题，但不是物理上扩充主存，只是将暂时不用的部分换出主存，以节省空间，从而逻辑上扩充主存。本题选择A。

22.【参考答案】C

【解析】存储保护主要防止程序之间的越界访问。

23.【参考答案】A

【解析】逻辑地址0，对应页号为0，查页表可知，块号为2，物理地址为2×4K=8K=8192。

**二、判断题（本大题共16小题，每小题2分，共32分。判断对错，并对错误描述进行修改或说明理由）**

1.【参考答案】正确

【解析】微内核是指精心设计的、能够提供现代操作系统核心功能的小型内核，这也是微内核的设计初衷，保留尽可能少的功能，通常运行在系统态，而且开机启动后常驻内存，不会因内存紧张而换出到外存。

2.【参考答案】正确

【解析】在计算机系统比较昂贵的时期，操作系统设计主要目标为了满足资源的有效使用，所以有效性是重要设计目标。

3.【参考答案】正确

【解析】系统调用的过程中，调用系统调用在用户态，具体执行系统调用时则在核心态，执行完毕，返回用户态。

4.【参考答案】正确

【解析】中断需经历：保护CPU环境，分析中断原因，转入中断处理子程序，恢复CPU环境，继续执行中断进程。

5.【参考答案】正确

【解析】短作业优先调度算法的平均等待时间、平均周转时间是最少的。

6.【参考答案】错误

【解析】优先级算法中I/O繁忙型作业要优于计算繁忙型作业，系统进程的优先权高于用户进程的优先权。

7.【参考答案】正确

【解析】一次性分配策略破坏了请求和保持条件，从而可以预防死锁的发生。

8.【参考答案】错误

【解析】资源数多，进程需要的资源数可能也会更多，一个进程可能需要多个资源，也会产生一种僵局，所以，不一定不死锁。

9.【参考答案】错误

【解析】在请求分页存储管理系统中，由于页面尺寸增大，存在程序需要的页面数会减少，因此，缺页中断次数也会减少，但是么有比率关系。

10.【参考答案】错误

【解析】请求分页系统的外存分为两部分：文件区和对换区，所以，也可能与文件区进行交换。

11.【参考答案】正确

【解析】基于局部性原理，在程序装入时,可以将程序的一部分装入内存，而将其余部分保存在外存，就可以启动程序执行。在程序运行过程中，当所访问的信息不在内存时，由操作系统将所需的部分调入内存，然后继续执行程序。另一方面，操作系统将内存中暂时不用的内容换出到外存上，从而腾出空间存放将要调入内存的信息。这样，系统好像为用户提供了一个比实际内存大得多的寄存器，称为虚拟存储器。

12.【参考答案】错误

【解析】页表只是实现了页号到块号的映射，逻辑地址转换为物理地址除了需要进行页号到块号的映射外，还需要进行偏移地址的拼接。

13.【参考答案】错误

【解析】3种基本状态之间转换共有4种，有2种是不可以的，就绪不能转换到阻塞，阻塞不能转换到执行状态，故本题错误。

14.【参考答案】正确

【解析】PCB是进程存在的唯一标志，创建进程是申请一个空白的PCB，并向其中填写一些控制和管理进程的信息。

15.【参考答案】错误

【解析】文件系统中分配存储空间的基本单位是块，即使程序的大小不够一块，那么也为其分配一个块大小的空间。

16.【参考答案】正确

【解析】文件共享分为基于索引结点的共享方式，称为硬链接，和基于利用符号链实现文件共享，称为软连接，也称为符号链接，可以用符号链实现文件共享。

**三、问答题（本大题共3题，共27分）**

1.【参考答案】（1）可能会发生死锁。满足发生死锁的四大条件，例：P1占有S1申请S3，P2占有S2申请S1，P3占有S3申请S2。

（2）可以有以下几种答案：

①采用静态分配。由于执行前已获得所需的全部资源，故不会出现占有资源有等待别的资源的现象；

②采用按序分配。不会出现循环等待资源的现象；

③采用银行家算法。因为分配时，保证了系统处于安全状态。

2.【参考答案】（1）在请分页系统中，每当所要访问的页面不在内存时，便产生一个缺页中断，请求操作系统将所缺的页调入内存。此时应将缺页的进程阻塞（调页完成唤醒），如果内存中有空闲块，则分配一块，将调入的页装入该块，并修改页表中相应的页表项，若此时内存中没有空闲块，则要淘汰某页，所以在一定程度上增加了内存的逻辑块数。

（2）缺页中断作为中断同样要经历，保护CPU环境，分析中断原因、转入缺页中断程序，恢复CPU环境等几个步骤。

（3）进行地址变换，先检索快表:若找到要访问页，便修改页表项中的访问位，然后利用页表项中给出的物理块号和页内地址形成物理地址。若未找到要访问[的页表项，应到内存中去查找页表，再对比页表项中的状态位P，看该页是否已调入内存，未调入则产生缺页中断,请求从外存把该页调入内存。

3.【参考答案】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **访问第n个记录** | **优点** | **缺点** |
| 顺序分配 | 需要访问磁盘1次 | 顺序存取时速度快，当文件是定长时可以根据文件起始地址及记录长度进行随机访问 | 文件存储要求连续的存储空间，会产生碎片，也不利于文件的动态扩充 |
| 链接分配 | 需要访问礅盘n次 | 可以解决外存的碎片问题， 提高了外存空间的利用率，动态增长较方便 | 只能按照文件的指针链顺序访间，查找效率低，指针信息存放消耗外存空间 |
| 索引分配 | m级需要访问磁盘m+1次 | 可以随机访问，易于文件的增删 | 索引表增加存储空间的开销，索引表的查找策略对文件系统效率影响较大 |
| 混合索引 | 混合索引可以结合实际需求，选择以上多种索引方式相结合，优势互补，以达到高效快捷的且的 | | |

**四、应用题（本大题共5小题，共45分）**

1.【参考答案】根据SSTF算法的思想，磁盘访问请求处理的先后次序为：25、28、18、39、62、90、100、130，平均寻道时间：(3+10+21+23+28+10+30)/7=125/7=17.86

根据SCAN算法的思想，磁盘访问请求处理的先后次序为：25、18、28、39、62、90、100、130，平均寻道时间：（7+10+11+23+28+10+30）/7=119/7=17

2.【参考答案】互斥关系：当向缓冲区中输入数据和缓冲区向外输出数据，这两个操作不能同时执行，缓冲区为临界资源，需要上互斥锁，故需设置互斥信号量mutex。

同步关系：当空闲队列中缓冲区小于10时，说明有缓冲区已经装满，可以输出，设置信号量empty；当缓冲区数量不为0时，说明空闲队列中有空的缓冲区，可以输入数据，故需设置信号量full。Semaphore: mutex=1; empty=10; full=0; //初始空闲缓冲区为10

input(){

while(1){

P(empty);

P(mutex);

输入信息;

V(mutex);

V(full);//通知缓冲池内有装满数据的缓冲区

}

output(){

while(1)(

P(full);

P(mutex);

输出信息;

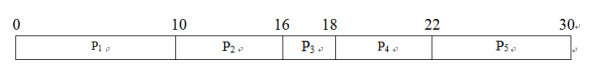
V(mutex);

V(empty);//通知缓冲池内有装满数据的缓冲区

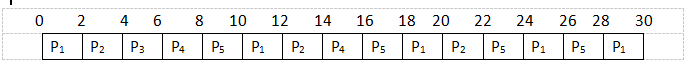
}

3.【参考答案】根据算法思想，确定调度先后顺序。

（1）FCFS调度顺序如图所示。



（2）时间片轮转调度顺序如图所示。



（3）优先权调度算法的调度顺序如图所示。

lALPD3zUMxWzUyQ-zQIl_549_62

于是，可以得到如表所示的结果。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 算法 | 时间类型 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | 平均 |
| 运行时间 | 10 | 6 | 2 | 4 | 8 |  |
| FCFS | 周转时间 | 10 | 16 | 18 | 22 | 30 | 19.2 |
| 带权周转时间 | 1 | 2.67 | 9 | 5.5 | 3.75 | 4.384 |
| RR | 周转时间 | 30 | 22 | 6 | 16 | 28 | 20.4 |
| 带权周转时间 | 3 | 3.67 | 3 | 4 | 3.5 | 3.434 |
| 优先权 | 周转时间 | 24 | 6 | 26 | 30 | 14 | 20 |
| 带权周转时间 | 2.4 | 1 | 13 | 7.5 | 1.75 | 5.13 |

4.【参考答案】（1）不缺页时：访问快表成功，存取时间为1+8=9ns；访问快表不成功时，存取时间为1+8+8=17ns。

缺页时：存取时间为1+8+8+20=37ns

（2）不缺页时：第一次访问快表成功，存取时间为(1+8)×4=36ns，访问快表不成功时，存取时间为1+8+8+(1+8)×3=44ns。缺页时：存取时间为1+8+8+20+(1+8)×3=64ns。

### 真题卷（五）参考答案与解析

北京交通大学2013年硕士研究生招生考试试卷

科目名称： 操作系统原理 参考答案

**一、单项选择题。每道题有四个备选参考答案，请从中选择一个最符合题目要求的参考答案填入空格中（每题3分，共 60分）**

1.【参考答案】A

【解析】系统中只有一道程序时，CPU不能得到充分的利用，I/O的速度比CPU的速度低，CPU处于空闲状态的时间比较多。引入多道程序最重要的目的就是提高CPU的利用率，减少CPU的空闲时间。

2.【参考答案】A

【解析】方便性和有效性是设计操作系统时最重要的两个目标。在过去的很长一段时间内，由于计算机系统非常昂贵，因而其有效性显得比较重要。但是，近十多年来，随着硬件越来越便宜，在设计配置在微机上的OS时，人们似乎更重视如何使用户能更为方便地使用计算机，故在微机操作系统中都配置了受到用户广泛欢迎的图形用户界面。与命令介面相比，图形用户界面极大地方便了用户使用计算机，使中小学生都能很快地学会上机操作，这无疑会更加推动计算机的迅速普及。

3.【参考答案】C

【解析】短作业优先，先来先服务，高响应比优先这几种算法，都能保证短作业不会长期得不到执行，排除B参考答案。A. D不是短作业优先优点的体现。短作业优先(SJF)的调度算法是从后备队列中选择一个或若干个估计运行时间最短的作业，将它们调入内存运行。故而，短作业优先算法能够能有效地降低作业的平均等待时间，提高系统吞吐量。

4.【参考答案】C

【解析】请求和保持条件：进程已经保持了至少一个资源，但又提出了新的资源请求，而该资源又已被其它进程占有，此时请求进程阻塞，但又对自己已获得的其它资源保持不放。破坏该条件的方法是让进程一次性申请其需要的所有资源，都得到满足的时候，才分配给其资源，否则其必须等待。

不剥夺条件：指进程已获得的资源，在未使用完之前，不能被剥夺， 只能在使用完时由自己释放。当一个已经保持了某些资源的进程，再 提出新的资源请求而不能立即得到满足时，必须释放它已经保持了的 所有资源，待以后需要时再重新申请。

互斥条件：指进程对所分配到的资源进行排它性使用，即在一段时间内某资源只由一个进程占用。如果此时还有其它进程请求该资源，则请求者只能等待，直至占有该资源的进程用毕释放。值得注意的是，互斥条件不能去除掉，这是一类资源访问时必须具备的性质。

环路等待条件：指在发生死锁时，必存在一个进程-资源的环形链，即进程集合{P0，P1，P2，…，Pn}中的P0正在等待一个P1占用的资源； P1正在等待P2占用的资源，……， Pn正在等待已被P0占用的资源。从而形成了资源的环路等待。 破坏环路等待的条件是，系统将所有资源按类型进行线性排队，并赋予不同的序号，所有进程对资源的请求必须严格按 照资源序号递增的次序提出，避免在所形成的资源分配图中出现环路。

5.【参考答案】D

【解析】死锁系统一定处在不安全状态，处在不安全状态的系统不一定已经死锁。在使用银行家算法找安全序列的时候，系统按照某个序列执行下去可能不安全，但是这个序列执行之初，还可以继续往下执行一段距离，并没有马上死锁。

6.【参考答案】A

7.【参考答案】A

【解析】静态链接：在程序运行之前，先将各目标模块及它们所需的库函数，链接成一个完整的装配模块，以后不再拆开。把这种事先进行链接的方式称为静态链接方式。装入时动态链接：这是指将用户源程序编译后所得到的一组目标模块，在装入内存时，采用边装入边链接的链接方式。运行时动态链接：这是指对某些目标模块的链接，是在程序执行中需要该(目标)模块时，才对它进行的链接。可重定位装入技术：在多道程序环境下，所得到的目标模块的起始地址通常是从0开始的，程序中的其它地址也都是相对于起始地址计算的。此时应采用可重定位装入方式，根据内存的当前情况，将装入模块装入到内存的适当位置。

8.【参考答案】B

【解析】当进程运行完毕释放内存时，系统根据回收区的首址，从空闲区链中找到相应的插入点，此时可能出现以下四种情况之一：

（1）回收区与插入点的前一个分区F1相邻接，这就是B选项，只需要修改前一个分区表项的大小，把回收区的大小加进去即可。

（2）回收分区与插入点的后一分区F2相邻接，此种方案我们认为，也需要修改分区表项的首地址（如果回收区处于低地址的话），并修改表项的大小。

（3）回收区同时与插入点的前. 后两个分区邻接，对应D参考答案。

（4）回收区既不与F1邻接，也不与F2邻接。这需要新建表项，对应于A参考答案。

9.【参考答案】B

【解析】在多道程序环境下，一方面，在内存中的某些进程由于某事件尚未发生而被阻塞运行，但它却占用了大量的内存空间，甚至有时可能出现在内存中所有进程都被阻塞而迫使CPU停止下来等待的情况；另一方面，却又有着许多作业在外存上等待，因无内存而不能进入内存运行的情况。这对系统资源是一种严重的浪费，且使系统吞吐量下降。为了解决这一问题，在系统中又增设了对换（也称交换）。所谓“对换”，是指把内存中暂时不能运行的进程或者暂时不 用的程序和数据调出到外存上，以便腾出足够的内存空间，再把已具备运行条件的进程或进程所需要的程序和数据调入内存。对换是提高内存利用率的有效措施。

10.【参考答案】D

11.【参考答案】C

12.【参考答案】B

13.【参考答案】A

14.【参考答案】B

15.【参考答案】D

16.【参考答案】A

17.【参考答案】D

18.【参考答案】D

19.【参考答案】C

20.【参考答案】A

**二. 计算题（共35分**）

1.【参考答案】（1）系统当前剩余的资源为work=(10，5，7)-(2，3，0)。故而，调度P1开始执行。所以，存在一个序列P1，P3，P0，P2，P4使得进程可以执行完毕。故而系统是安全的。（还有其他的正确序列，找出来即可）

（2）若分配了(0，2，0)给P0，此时系统剩余的资源是(2，1，0)。

显然，不能给P0分配（0，2，0）的申请资源。

2. 【参考答案】（1）0x47FD5，低4个16进制数表示段内地址，高1个16进制数4刚好对应段号。可以看到，该地址对应段号4。该段的最大长度是32K。即1000 0000 0000 0000。而该地址的段内地址是0111 1111 1101 0101。

（2）段号是0，段内的16位2进制数是0000 0011 1111 1111。

段号0的段长只有512，即16位段内地址最大是0000 0000 1111 1111。（段内地址也是从0开始的。比如说，段长是1KB，段 内地址从0~1023）显然，段内越界了。

3. 【参考答案】系统的盘块大小是8KB，一个盘块号是4B。那么一个盘块可以存放2K个项。iaddr(0)~iaddr(9)这10个直接地址支持文件的大小是80KB；iaddr(10)是一级间址，支持的文件大小是2K×8KB=16MB；iaddr(11)是二级间址，支持的文件大小是2K×2K×8KB=32GB。故而，支持的最大文件长度是32GB+16MB+80KB。

4. 【参考答案】（1）FAT即文件分配表。文件存放在外存。内存是临时用来存放文件的。该硬盘共有盘块号N= 200GB/4KB =50M。而32M＜50M＜64M，所以表项的长度至少有26位。为了便于存取，取32位。

（2）文件分配表用32位表示，即4B。因为有50M表项，所以，FAT表共占用30M×4B=200MB的空间。

**三. 论述题（共25分）**

1. 【参考答案】操作系统的有效性有两层含义：

第一层含义是提高系统资源的利用率。在未配置操作系统的计算机系统中，处理机和IO设备经常处于空闲状态，系统资源利用率低下；

第二层含义是提高系统的吞吐量。操作系统通过合理组织计算机的工作流程，加速程序的运行，缩短程序的运行周期以实现系统吞吐量的提高；

可以说，提高系统资源的利用率是推动OS发展的最重要动力；

方便性和有效性是设计OS时最重要的两个目标。由于以前计算机系统比较昂贵，有效性显得更为重要；现在随着硬件的高速发展，方便性越来越突出，比如微机操作系统中的图形用户界面以及为程序员提供的大量系统调用接口方便了计算机系统的使用者和开发者；

2. 【参考答案】状态3是阻塞。I/O完成之后，阻塞进程被唤醒，进入就绪队列等待调度执行。所以，状态1是就绪。而正在执行的进程请求I/O操作的时候，才阻塞起来。状态2是运行。4显然是进程调度，5可以理解成时间片用完。

3. 【参考答案】当用户进程请求打印输出时，SPOOLing系统同意为它打印输出，但并不真正立即把打印机分配给该用户进程，而只为它做两件事：由输出进程在输出井中为之申请一个空闲磁盘块区，并将要打印的数据送入其中；输出进程再为用户进程申请一张空白的用户请求打印表，并将用户的打印要求填入其中，再将该表挂到请求打印队列上。

如果还有进程要求打印输出，系统仍可接受该请求，也同样为进程做上述两件事。

如果打印机空闲，输出进程将从请求打印队列的队首取出一张请求打印表，根据表中的要求将要打印的数据，从输出井传送到内存缓冲区，再由打印机进行打印。打印完后，输出进程再查看请求打印队列中是否还有等待打印的请求表。若有，又取出队列中的第一张表，并根据其中的要求进行打印，输出进程才被唤醒。

**四. 应用题（共30分）**

1. 【参考答案】（1）对于短作业，开始时像终端型作业一样，如果仅在第一队列中执行一个时间片即可完成，便可获得与终端型作业一样的响应时间。对于稍长的作业，通常也只需在第二队列和第三队列各执行一个时间片即可完成，其周转时间仍然较短。长批处理作业用户。对于长作业，它将依次在第1，2，…，n个队列中运行，然后再按轮转方式运行，用户不必担心其作业长期得不到处理。

（2）系统短作业或者比该长作业的优先级高的作业不断到来，长作业就会一直等不到处理机，产生饿死现象。这里可以将时间片+优先级，改成时间片+优先级+响应比。

2. 【参考答案】semaphore counter,mutex=1;//用来设置互斥结账的信号量

int empty=N;

int guest=0;//初始假设超市没有人

收银员进程：

P(guest);//有人结账收银

V(counter);//结账完毕了，顾客走了，后面排队的顾客可以结账了

顾客进程：

P(empty)；

/\*来之前看看超市时不时能装得下人，若可以装下，就进入超市购物，若装不下，在超市外面排队等待\*/

进入店内购物;

V(guest);//通知收银员，我购物完毕了，打算结账走了，可以收银了

P(counter);//结完账，放掉收银员的信号量，让其他人结账

V(empty);//离开超市了，超市的顾客容量应该+1

### 真题卷（六）参考答案与解析

北京交通大学2012年硕士研究生招生考试试卷

科目名称： 操作系统原理 参考答案

**一、简述题（50分，各10分）**

1. 【参考答案】方便性：操作系统提供了良好的用户接口，用户按需要输入命令，操作系统按命令去控制程序的执行；用户也可以在程序中调用操作系统的功能模块完成相应服务，而不必了解硬件的物理特性。

操作系统的有效性包含两个方面的含义，即提高系统资源利用率，提高系统吞吐量。

（1）有效地管理和分配硬件、软件资源，提高系统工作效率。

（2）操作系统扩充硬件的功能，使硬件的功能发挥得更好。

（3）操作系统使用户合理共享资源，防止各用户间的相互干扰。

（4）操作系统合理地组织计算机的工作流程，使用户程序能顺利完成。

2. 【参考答案】页面大，页表小，节省页表空间，而且查找快，缺页中断发生的次数相对少，且换页的时间长，页内碎片导致的浪费比较大。页表小可以节省存储空间，减少内部碎片带来的浪费。进程调页的速度也比较快。对于较大的页面，有以下的好处和问题：（1）节省地址映射的存储空间；（2）使虚拟存储器的实现变得更加简单；（3）主存与辅存之间传送较大页面比传送较小页面更有效；（4）联想存储器的项数优先，对于同样的快表，较大页面意味着可实现更多存储空间的地址转换，减少快表失效次数。

3. 【参考答案】两段程序分别如下（共中R是寄存器，counter为共享变量而且初始值为1）：

程序A 程序B

R=counter; R=counter;

R=R+1; R=R-1;

counter=R counter=R

这两个程序就是一个例子，要是不用原语实现，会有0，1，2三个结果。即没有互斥，结果具有不可再现性。

4. 【参考答案】（1）文件磁盘存储不连续，计算机系统经过一段时间的使用后，由于文件修改、删除、新建等操作混合在一起产生的积累效应，许多文件在磁盘上的存储变得不连续。导致读写磁盘中的数据的速度变慢。

（2）有效提高文件系统性能。这时，使用“磁盘碎片整理程序”整理磁盘碎片，可以有效提高文件系统的性能。

（3）磁盘是一个靠盘片的高速旋转进行读写的设备，当系统需要读写的数据连续存储在同一个磁道时，效率较高；当数据的存储不连续时，由宁寻道开销，效率会有较大下降。用户在读写文件时，经常是顺序进行的（虽然系统支持随机存取）。另外，即使再随机存取的情况下，文件的连续存储也有利于磁盘缓存系统的工作。

5. 【参考答案】虚拟存储器，是指具有请求调入功能和置换功能，能从逻辑上对内存容量加以扩充的一种存储器系统。并基于一定的调页算法，加上局部性原理等有效措施，使得即将要访问的内容以比较高的可能性提前被调入内存中，减少时间开销。其逻辑容量由内存容量和外存容量之和所决定，其运行速度接近于内存速度，而每位的成本却又接近于外存。

**二、计算论证题（60分，各12分）**

1. 【参考答案】（1）最开始达到的是J1，此时系统的其他5个作业还没有到达，所以J1开始投入执行。在3时执行完毕。此时，J2等待了1秒，J3等待了1秒，J4、J5还没有到达。响应比=（等待时间+要求服务时间）/要求服务时间=1+等待时间/要求服务时间。J2的响应比为1+1/10=1.1。J3的响应比1+1/5=12。所以调度J3运行。

（2）J3执行完毕，时间到了8。J4、J5此时都已经到达了。因而，剩下的J2、J4、J5的响应比如下：J2=1+6/10=1.6；J4=1+3/6=1.5；J5=1+2/2=2。所以，J5被调度执行。

（3）J5执行完毕，在10，此时系统中仅剩两个作业J2、J4。J2、J4的响应比分别是J2=1+8/10=1.8；J4=1+-5/6=1.81。所以，调度J4执行。16时执行完J4，就轮到J2执行了。J2在26时执行完毕。综上，执行序列是J1、J3、J5、J4、J2。周转时间是作业从提交到完成的时间。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业 | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 |
| 周转时间 | 3 | 24 | 6 | 11 | 4 |

平均周转时间为(3+24+6+11+4)/5=48/5=9.6

带权周转时间=周转时间/服务时间

所以平均带权周转时间为(3/3＋24/10+6/5+11/6+4/2)/5=1.72。

2. 【参考答案】一个目录项可以存储10个盘块，9个直接地址支持的文件长度是9×512B=4.5KB。一个一级间址的一个目录项可以存放10个盘块的地址，所以，一级间址可以存放10个目录项的地址。故而支持的最大文件长度为512B×9＋10×512B=19×5128=9.5KB。

3. 【参考答案】（1）0XA92B转成二进制为1010 1001 0010 1011，前面两位表示段号，后面14位表示段内地址。因此，段号为2。段号2的起始地址为12K，大小为10KB。段内地址：10 1001 0010 1011。而第2段的最大段内地址是10K，就是2进制的0010 1000 0000。可以发现，逻辑地址0xA92B的段内地址是10 1001 0010 1011。可以看到该地址的段内地址部分显然大于10K。所以，越界了。

（2）0X071F转换成2进制的0000 0111 0001 1111。对应的段号是0，起始地址是5K。由0000 0111 0001 1111可知，段内地址在1K~2K之间，没有越界。转换成物理地址为：

00 0111 0001 1111+00 0101 0000 0000=0001 1011 0001 1111，换回16进制的0x1B1F

（3）0Xe068转换成2进制的1110 0000 0110 1000。对应的段号是3。但是段号是3的段并没有在内存中，所以发生了缺段中断了。

4. 【参考答案】（1）采用OPT算法时，因为内存中预装入了前3个页面，因此，前3个页面不发生缺页。访问过程中发生了2次缺页。缺页率f=2/10×100%=20%。页面走向如图所示。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 访问串 | 1 | 2 | 4 | 2 | 6 | 2 | 1 | 5 | 6 | 1 |
| 内存 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 |
|  |  | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 缺页 |  |  |  |  | √ |  |  | √ |  |  |

（2）采用LRU算法时，访问过程中发生了4次缺页。缺页率f=4/10×100%=40%。页面走向如图所示。

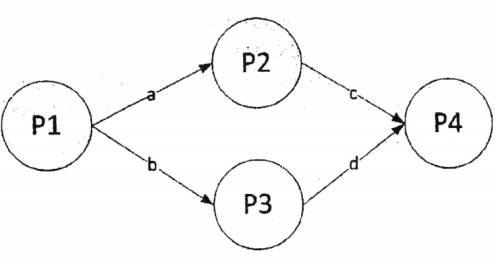
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 访问串 | 1 | 2 | 4 | 2 | 6 | 2 | 1 | 5 | 6 | 1 |
| 内存 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 |
|  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 |
|  |  | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 缺页 |  |  |  |  | √ |  | √ | √ | √ |  |

5. 【参考答案】（1）系统可用的R1. R2类资源（3，2）。P2可以调度执行。执行完毕，系统可用的R1、R2类资源（4，3）。Need（P1）=（6，3），Need（P3）=（3，4）。系统己经无法继续执行了。所以系统并不安全。

（2）t时刻虽然不安全，但是P2是可以执行的，说明死锁还没有发生。这也说明了不安全的状态不一定死锁。但是死锁一定是不安全状态。

**三、算法题（40分）**

1. 【参考答案】建立4个信号量a，b，c，d，然后一个供P2、P3互斥的信号量mutex。所以画了下面的前趋图，两个进程之间的小箭头上的变量表示信号量。



Var a,b,c,d: semaphore:=0,0,0,0;

mutex：semaphore：=1;

begin

parbegin

begin P1;signal(a);signal(b);end;

begin wait(a);wai(mutex);P2;signal(c);signal(mutex);end;

begin wait(b);wait(mutex);P3;signal(d);signal(mutex);end;

begin wait(c); wait(d); P4;end;

parend e

end

2. 【参考答案】

题目原型为读者写者问题。

Var mutex，empty，mailcount：semaphore：=1，N，0;

Begin

Parbegin

Reader：Begin //发邮件

repeat

wait(empty);/\*给Alice发邮件之前，先看看邮箱是不是满了。满了等\*/

wait(mutex);/\*等信号量，每个时刻，最多只能有一个人操作邮箱\*/

写邮件;

Signal（mutex）;//释放互斥信号

Signal（mailcount）;//来信件了，Aice的邮箱里多一封信

until false

End

Reader:

Begin

repeat

wait（mailcount）;//有邮件，那么就申请互斥信号量，去读邮件

wait(mutex);//申请互斥信号量

读邮件

signal(empty);

signml（mutex）;

until alse;

End

Parend

End

3. 【参考答案】（1）若进程P1执行wait(M1)还没有wai(M2)成功的时候，P2若wait(M2)成功，会死锁。P1在等待M2，P2在等待M1。

（2）先让两个进程去争夺M1，抢到M1的进程才给它抢 M2，这种方法解除了死锁，也保证了P1、 P2两个进程无论谁先抢到M1，都可以顺利得到M2而投入运行。

Var M1, M2:Semaphore=1,1;

parbegin

P1

begin:

wait (M1);

access R1;

wait(M2);

access R1 and R2;

signal(M1);

signal(M2);

end

P2

begin:

wait(M1);

access R2;

wait(M2);

access Rl;

signal(M1);

signal(M2);

end

parend

### 真题卷（七）参考答案与解析

北京交通大学2011年硕士研究生招生考试试卷

科目名称： 操作系统原理 参考答案

**一、单项选择题（每小题1分，共30分）**

1.【参考答案】C

2.【参考答案】B

【解析】操作系统管理系统的各种资源，包括硬件资源，如CPU. 存储器. I/O 设备等，除此之外还有软件资源，如程序和数据等。中断是指CPU对系统发生的某个事件作出的一种反应，即CPU暂停正在执行的程序，保留现场后自动转去执行相应的处理程序，处理完该事件后再返回断点继续执行被"打断"的程序。所以，中断不属于操作系统所管理的资源。

3.【参考答案】C

4.【参考答案】D

5.【参考答案】B

6.【参考答案】B

7.【参考答案】C

8.【参考答案】D

【解析】进程和程序最本质的区别就是前者为了在后者的基础上能够并发执行，引入了PCB。进程主要是由PCB. 数据和程序三个部分组成。

9.【参考答案】B

【解析】短作业优先可以提高系统的吞吐量，也使得作业的平均周转时间最短，但是可能长作业长期得不到执行。

10.【参考答案】F

【解析】信号量S的初值是3，当前值是1，说明目前为止，有两个P操作的进程还没有V操作。因为1>0，所以，系统中并没有阻塞的进程。可用资源为1。

11.【参考答案】D

【解析】抖动是指请求分页系统中，页面置换算法设计不当，或者分配给进程的页面数目太少，而导致要访问的页面经常不在内存中，频繁从外存调页，内存的页面经常被换出的现象。

12.【参考答案】D

【解析】通过操作系统的联机命令接口完成的。显示器属于常见的输出设备。使用方法和其他系统资源是相同的。所以，用户程序不能直接使用，而是通过产生一次系统调用，由操作系统驱动执行。

13.【参考答案】C

14.【参考答案】A

15.【参考答案】D

【解析】在CPU中运行的操作系统程序和用户程序对应的机器指令集是不同的。操作系统程序使用所有指令，但用户程序只能使用部分指令。从资源管理和程序控制执行的角度出发，将指令系统分为两大部分：特权指令和非特权指令。在程序执行的时候，根据执行程序对资源和机器指令的使用权限，把机器设置为两个状态：核心态和用户态。当系统处于核心态时，就可以使用所有指令，并具备改变CPU状态的能力；而当CPU在用户态时，只能使用非特权指令。

如果 CPU执行用户程序时（用户态）出现了中断，系统将自行转到中断处理程序，CPU就由用户态转到核心态；中断处理结束后，返回继续执行用户程序，此时CPU又由核心态转到用户态中。

16.【参考答案】B

【解析】缺页中断是在程序的执行过程中，发现页面不在内存中，所以去调页。它发生在指令执行期间。但是系统中断不同，它发生在系统执行完一条指令之后。

17.【参考答案】C

18.【参考答案】A

【解析】这里采用的是连续结构，不会有索引表这个说法。连续结构知道物理位置和大小即可。

19.【参考答案】C

【解析】首先，给n个进程都分配m-1个资源，那么每一个进程都只差一个资源就可以投入运行了。但是还没有这个资源，那么只需任何一个进程拥有了这个资源，它都可以投入运行。运行完毕放它占用的该类资源之后，其他进程得到资源也可以最终完成执行。所以最少需要n×(m-1)+1。

20.【参考答案】B

**二、名词解释（每个2分，共10分）**

1.【参考答案】多道程序是为了提离系统吞吐量和资源利用率而引用的技术，是一种在内存中同时存放若干个作业，并使它们共享系统资源，同时运行的技术。在这种设计技术下，内存中能同时存放多道程序，在管理程序的控制下交替的并发执行，这些作业共享CPU 和系统中的其它资源。

2.【参考答案】临界区不是进程访问的资源，而是进程中访间临界资源的那一段代码。

3.【参考答案】死锁指的是多个进程因为竞争资源而造成的一种僵局（相互等待）。若无外力作用，这些进程无法向前推进。

4.【参考答案】也叫做抖动，在页面置换过程中刚刚换出的页面马上又要换入主存，刚刚换入的页面马上又要换出主存，这种频繁的换页行为称为抖动或颠簸。如果一个进程在换页上用的时间多于执行时间，那么这个过程就在颠簸。

5.【参考答案】应用程序独立于具体使用的物理设备。在应用程序中，使用逻辑设备名来请求使用某类设备，而在系统实际执行时，还必须使用物理设备名，用户程序应与实际使用的物理设备无关，由操作系统来考虑因实际设备不同需要使用不同的设备驱动程序等问题，因而，也叫做设备无关性。

三、填空题（每个2分，共30分）

1.【参考答案】PCB，程序段，数据段

2.【参考答案】进程调度

3.【参考答案】寻道时间 延迟时间 传输时间

【解析】寻道时间是用时最长的时间，是指磁头从目前位置到达目标数据所在磁道的时间。延迟时间是指盘片旋转将请求数据所在扇区移至磁头下方所需要的时间。传输时间，完成传输所请求的数据所需要的时间。

4.【参考答案】程序直接控制方式，中断驱动方式，DMA方式

5.【参考答案】文件控制块（FCB），无结构文件，有结构文件，文件分配方式，连续分配

**四、简答题（共40分）**

1.【参考答案】虚拟是指通过某种技术把一个物理上的实体变为若干个逻辑上的对应物。物理实体是实际存在的实体，而逻辑上的对应物则是虚的，是用户感觉上存在的实体，用于实现虚拟的技术，称为虚拟技术。操作系统中利用了多种虚拟技术，如虚拟处理器，虚拟内存，虚拟外部设备等。

（1）虚拟处理器技术中，是通过多道程序设计技术，让多道程序并发执行的方法来分时使用一个处理器的。利用多道程序设计技术，把一个物理上的CPU 虚拟为多个逻辑上的CPU，称为虚拟处理器。一个处理器同时为多个用户服务，使每个终端用户都认为是有一个CPU 在专门为他服务。

（2）虚拟存储技术中，将一台机器的物理存储器变为虚拟存储器，以便从逻辑上扩充存储器的容量。此时用户所感觉的内存容量是虚的。我们把用户所感觉到的存储器称为虚拟存储器。

（3）虚拟设备技术，将一台物理I/O设备虚拟为多台逻辑上的I/O设备，这样便可以使原来仅允许在一段时间内由一个用户访问的设备变为一段时间内允许多个用户同时访问的共享设备。

2.【参考答案】这里的链接是指由链接程序将编译后形成的一组目标模块，以及所需库函数链接在一起，形成一个完整的装入模块。当链接程序将各个模块链接成一个完整的可执行目标程序时，链接程序顺序依次按各个模块的相对地址构成统一的从0号单元开始编址的逻辑地址空间，也叫做重定位。重定位就是地址需要重新计算之后才得到，并根据这个地址对小块进行组装的一种方法。

（1）静态链接：在程序运行之前，先将各目标模块及它们所需的库函数链接成一个完整的可执行程序，以后不再拆开。

（2）装入时动态链接：将用户程序编译后所得到的一组目标模块，在装入内存时，采用边装入边链接的链接方式。

（3）运行时动态链接：对某些目标模块的链接，是在程序执行中需要该目标模块时，才对它进行的链接。

3.【参考答案】装入时对目标程序中指令和数据的修改过程成为重定位，把逻辑地址转变为内存物理地址的过程。在多道程序环境下，多个目标模块的起始地址通常都是从0开始，程序中的其他地址都是相对于起始地址的，此时应采用可重定位装入方式，根据内存的当前情况，将装入模块装入到内存的适当位置。

4.【参考答案】当查看光盘属性时，查看到的是光盘的实际容量。在Windows操作系统中，由于存在着文件的共享，每个共享文件都有几个文件名。每增加一条链接，就增加一个文件名，当遍历整个文件系统时，将会多次遍历到该共享文件，故选中文件查看大小通常有几个GB。

5.【参考答案】系统调用就是用户在程序中调用操作系统所提供的一些子功能，凡是与资源有关的操作都必须通过系统调用方式向操作系统提出服务请求，并由操作系统代为完成。系统使用rename系统调用，工作在核心态，可以保证系统的稳定性和安全性，防止用户随意、更改或访问系统的数据或命令。

（1）系统调用与过程调用代码层次不同。过程调用不属于操作系统一部分。系统调用是操作系统一部分。

（2）运行状态不同。过程调用只能在用户态下运行，不能进入核心态，系统调用在核心态运行。

（3）进入方式不同。过程调用在用户程序中调用，并直接在用户空间内执行。系统调用可以在用户程序中调用，但在用户程序中执行到系统调用时，会产生异常事件。

**五、计算和编程题（共50分）**

1. 【参考答案】

（1）先来先服务算法，运行过程如下表所示。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业 | 到达时间 | 运行时间 | 完成时间 | 周转时间 |
| T1 | 0 | 20 | 20 | 20 |
| T2 | 0 | 4 | 24 | 24 |
| T3 | 0 | 10 | 34 | 34 |
| T4 | 0 | 5 | 39 | 39 |
| T5 | 0 | 3 | 42 | 42 |

平均周转时间为31.8。

（2）优先级调度算法，数值越大，作业的优先级越高。运行过程如下表所示。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业 | 到达时间 | 运行时间 | 完成时间 | 周转时间 |
| T2 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| T4 | 0 | 5 | 9 | 9 |
| T1 | 0 | 20 | 29 | 29 |
| T5 | 0 | 3 | 32 | 32 |
| T3 | 0 | 10 | 42 | 42 |

得到平均周转时间为23.2。

（3）时间片轮转（时间片的大小为4个时间单位），时间片轮转算法与作业的优先级无关。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业 | 到达时间 | 运行时间 | 完成时间 | 周转时间 |
| T1 | 0 | 20 | 42 | 42 |
| T2 | 0 | 4 | 8 | 8 |
| T3 | 0 | 10 | 34 | 34 |
| T4 | 0 | 5 | 24 | 24 |
| T5 | 0 | 3 | 19 | 192 |

平均周转时间为26.2。

2. 【参考答案】（1）写成程序的页面访问序列。程序的大小是4.9KB，页的大小是1KB，故该程序的页表中有5项。⌊756/1024⌋=0，⌊897/1024⌋=0，⌊1044/1024⌋=1，⌊1950/1024⌋=1，⌊235/1024⌋=0，⌊4000/1024⌋=3，⌊1504/1024⌋=1，⌊2597/1024⌋=2，⌊2896/1024⌋=2，⌊4501/1024⌋=4，⌊89/1024⌋=4，⌊3768/1024⌋=3。因为页面从0开始，本题中商为页号。故而页表访问序列为0、0、1、1、0、3、1、2、2、4、4、3。

（2）按照FIFO算法，那么我们得到页面替换序列如图所示。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 页面序列 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 页框号1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 页框号2 |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 缺页 | √ |  | √ |  |  | √ |  | √ |  | √ |  | √ |

发生了6次缺页中断。

（3）最近最久未使用算法执行序列如图所示。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 页面序列 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 页框号1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 |
| 页框号2 |  |  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 缺页 | √ |  | √ |  |  | √ | √ | √ |  | √ |  | √ |

发生了7次缺页中断。故而页表访问序列为0、 0、 1、 1、 0、 3、 1、 2、 2、 4、 4、 3。

3.【参考答案】（1）当采用先来先服务时，磁盘磁头移动如下：30、38、6、37、100、14、124、65、67，磁头移动磁道数=8+32+31+63+86+10+59+2=391。

（2）当采用LRU算法时，磁盘磁头移动如下：30、37、38、14、6、65、67、100、124，可以计算出移动磁道数=7+1+24+8+59+2+33+24=158.

（3）扫描算法30、37、38、65、67、100、124、14、6，磁头移动道数=7+1+27+2+33+24 +110+8=212。

4.【参考答案】盘块大小为4KB，地址大小为4B，每个盘块可存储4KB/4B=1024个地址。最大的文件长度为(10+1024+10242+10243)×4KB=40KB+4MB+4GB+4TB。

（1）因为每一个物理块的大小是4KB，所以5KB只需要两个物理块就可以了，可以使用两个直接地址。

（2）40.5KB/4KB=11个盘块。所以需要用到仅有的10个直接地址。需要用到一个一级间址索引块，一级间址索引块是单独的地址，所以需要磁盘空间为40.5KB+4KB=44.5KB。

（3）4138KB/4KB=1035，(1035-10)/1024=2。因此需要2个2次间址块，索引块需要(1+2)×4KB=12KB。所需要的磁盘空间是4138KB+12KB=4150KB。

5.【参考答案】首先，为了保证P1→P2，P1→P3的前趋关系。引入a，b两个信号量。同样，引入c，d，e，f信号量，保证P2→P4，P4→P5，P3→P5，P5→P6的前趋关系。

semaphore a=0,b=0,c=0,d=0,e=0,f=0;

Cobegin

{P1;signal(a);signal(b);}

{wait(a);P2;signal(c);}

{wait(b);P3;signal(e);}

{wait(c);P4;signal(d);}

{wait(d); wait(e);P5;signal(f);}

{wait(f);P6;}

Coend