**部分OS试题**

2021.5.25

**2021年研究生全国统考计算机试题——数据结构与操作系统试题解析**

原创 来源网络 操作系统学习 3月4日

注：题目来自考生的回忆，不完整。

21. 若系统中n(n>=2)个进程，每个进程均需使用某类临界资源2个，则系统不会发生死锁所需的该类资源至少是( )

A. 2

B. n

C. n+1

D. 2n

【解析】C。若资源总数只有n个，则每个进程持有一个资源并等待另一个资源时，会发生死锁。资源总数有n+1个，则至少会有一个进程可以得到2个资源并顺利运行下去，不会发生死锁。

22. 通过系统调用完成的操作是（ ）

A. 页面置换

B. 进程调度

C. 创建新进程

D. 生成随机整数

【答案】C。

23. 实现时间片轮转算法必须有（ )

①PCB

②中断机制

③就绪队列

④阻塞队列

【解析】① ② ③。①PCB是进程存在的唯一标志，任何一种进程调度算法必然需要使用PCB。②时间片轮转中，当时钟部件会定期发出时钟中断信号，CPU检测到该中断信号后检查当前运行的进程时间片是否已用完。显然，中断机制是必须要有的。③排队等待使用CPU的进程PCB，都需要放在就绪队列中。④时间片轮转算法每次给就绪队列队头的进程分配时间片，和阻塞队列没什么关系。

24. 下列哪些状态会触发调度程序执行的是（ ）

①中断处理结束

②时间片用完

③进程阻塞

④进程执行结束

【解析】①②③④。在时间片轮转算法中，当CPU检测到时钟中断信号后，开始中断处理，会检查当前进程的时间片是否已用完，若已用完，则中断处理结束后进行进程调度。因此，①②都可能触发调度程序。而③④ 都会导致当前正在运行的进程退出处理器，显然也会触发进程调度。

25. 删除一个文件后，下列不会发生的是（ )

A．快捷方式被删除

B．文件控制块被回收

C．磁盘空间被释放

D．删除目录

【解析】A。创建某文件的”快捷方式”，本质上是创建了另一个新文件，其中记录了原文件的存放路径。删除源文件并不会导致快捷方式被删除。

26. 使用SSTF磁盘调度算法，一个磁道访问序列，磁头刚开始在184号磁道（无待访问磁道序列信息，题目不完整）

27. 给一个表格，使用clock算法，给出了一个虚拟地址，求映射的物理地址( ) (题目不完整）

28. 二级页表中基址寄存器存放的是（ )

A. 一级页表物理地址

B. 二级页表物理地址

C. 一级页表虚拟地址

D. 二级页表虚拟地址

【解析】A 。二级页表中基址寄存器存放的是一级页表的物理地址。根据一级页号、一级页表的起始物理地址可以找到一级页表中的表项

29. 不能在用户态下发生的是（ )

A. trap指令

B. 系统调用

C. I/O指令

D. 库函数 （题目不全）

【解析】C 。I/O指令属于特权指令，不能在用户态下执行

30. 创建进程需要做的是（ ）

①申请一个进程控制块

②初始化一个进程控制块

③创建就绪队列

【解析】①② ，无需创建就绪队列，就绪队列应该在系统生成时创建。

操作系统两道综合题题目不详。

**2020年研究生全国统考计算机试题——数据结构与操作系统试题解析**

OS爱好者 操作系统学习 3月4日

**注意：题目来自考生的回忆，不一定完整。**

18.下列关于“自陷”（Trap，也称陷阱）的叙述中错误的是：A．自陷是通过陷阱指令预先设定的一类外部中断事件；B．自陷可用于实现程序调试时的断点设置和单步跟踪；C．自陷发生后 CPU 将转去执行操作系统内核相应程序；D．自陷处理完成后返回到陷阱指令的下一条指令执行。

答案：A解析：自陷是内中断

23.若多个进程共享同一个文件F，则下列叙述中正确的是：A．各进程只能用“读”方式打开文件 F；B．在系统打开文件表中仅有一个表项包含F的属性；C．各进程的用户打开文件表中关于F的表项内容相同；D．进程关闭F时系统删除F在系统打开文件表中的表项。

答案：B解析：A：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FB：系统打开文件表只有一张，正确C：打开文件表关于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-1，引用计数=0时才会删除表项

24.下列选项中支持文件长度可变，随机访问的磁盘存储空间分配方式是：A．索引分配B．链接分配C．连续分配D．动态分区分配

答案：A解析：B：链接分配不支持随机访问C：连续分配不支持长度可变D：动态分区分配是内存管理方式

25.下列与中断相关的操作中，由操作系统完成的是：I、保存被中断程序的中断点；II、提供中断服务；III、初始化中断向量表；IV、保存中断屏蔽字。A．I, IIB．I, II, IVC．III, IVD．II, III, IV

答案：D 解析：中断点的保存需要由软硬件保存寄存器内容、由硬件保存PC、由OS保存PSW

26.下列与进程调度有关的因素中在设计多级反馈队列调度算法时需要考虑的是：I．就绪队列的数量；II. 就绪队列的优先级; III. 各就绪队列的调度算法; IV.进程在就绪队列间的迁移条件A．I,IIB．III,IVC．II,III,IVD．I,II,III,IV

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。

27.某系统中有A,B两类资源各6个，t时刻资源分配及需求情况如下表所示。



t时刻安全检测结果是：A．存在安全序列 P1,P2,P3B．存在安全序列 P2,P1,P3C．存在安全序列 P2,P3,P1D．不存在安全序列

答案：B解析：t时A和B各有1和0个资源空闲，但此时，P1,P2,P3各需要A,B资源数为（2，1），（1，0），（2，2），可将剩余资源可满足P2，如分配给P2，当P2运行结束后释放资源，A和B各有（3,1）,可满足P1，P1运行结束后P3可运行。

28．下列因素影响请求分页系统有效（平均）访存时间的是：I、缺页率；II、磁盘读写时间；III、内存访问时间；IV、执行缺页处理程序的 CPU 时间；A．II,IIIB．I,IVC．I,III,IVD．I,II,III,IV

答案：D解析：I、缺页率影响缺页中断发生的频率。II、磁盘读写时间影响慢表和以及页面置换时间。III、访存时间影响缺页中断的处理时间。IV、影响缺页中断的处理时间

29、下列关于父进程与子进程的叙述中错误的是：A．父进程与子进程可以并发执行B．父进程与子进程共享虚拟地址空间C．父进程与子进程有不同的进程控制块D．父进程与子进程不能同时使用同一临界资源

答案：B解析：父进程不与子进程共享虚拟地址空间

30．对于具备设备独立性的系统下列叙述中错误的是：A．可以使用文件名访问物理设备B．用户程序使用逻辑设备与物理设备之间的映射关系C.  设备独立性是指用户程序独立于具体使用的物理设备的一种特性D．更换物理设备后必须修改访问该设备的应用程序

答案：D解析：访问设备的驱动程序与具体设备无关

31．某文件系统的目录由文件名和索引节点号构成。若每个目录项长度为64字节，其中4个字节存放索引节点号，60个字节存放文件名。文件名由小写英文字母构成，则该文件系统能创建的文件数量的上限为：A．226B．232C．260D．264

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32位，故最多232个索引节点，即最多创建232个文件。

32．下列准则中实现临界区互斥机制必须遵循的是：I、两个进程不能同时进入临界区； II、允许进程访问空闲的临界资源；III、进程等待进入临界区的时间是有限的；IV、不能进入临界区的执行态进程立即放弃CPU。A．I,IVB．II,IIIC．I,II,IIID．I,III,IV

答案：B 解析：临界区资源的互斥准则：①空闲让进→ II②忙则等待→两个进程不能同时进入对相同临界资源访问的临界区③有限等待→ III④让权等待→长时间不能进入临界区的执行态进程需要放弃CPU。

45.现有5个操作A、B、C、D和E，操作C必须在A和B完成后执行，操作E必须在C和D完成后执行，请使用信号量的wait(), signal()操作（P、V 操作）描述上述操作之间的同步关系，并说明所用信号量及其初值。  
解答：本题送分题。

     --D--\

--A--\     >E

    >--C---/

--B--/

A、B与C同步，C、D与E同步，设4个信号量a,b,c,d,其中a和b用于A、B与C同步，c和d用于C、D与E同步，它们的初值均为0。A、B、C、D和E的同步算法描述如下：

A(){   A操作；   V(a);}

B(){   B操作；   V(b);}

C(){   p(a);   p(b);    C操作；   V(c);}

D(){    D操作；   V(d);}

E(){   p(c);   p(d);    E操作；}

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



某C程序中数组a[1024][1024]的起始虚拟地址为1080 000H (可能记错)，数组元素占4字节，该程序运行时，其进程的页目录起始物理地址为0020 1000H，请回答下列问题：

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

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

(3)已知数组a按行优先方式存放，若对数组a分别按行遍历和按列遍历，则哪一种遍历方式的局部性更好？

解：说明：题目是根据考生回忆补写的，可能有差错。

(1)本题没有说明数组是按行序存储还是列序存储，就默认为行序存储。若a[0][0]为第0个元素，a[0][1]为第1个元素，...，则a[1][2]为第1026个元素，数组元素占4字节，数组a的起始虚拟地址为1080 000H,则a[1][2]的虚拟地址=1080000H + 1026×4 = 1080000H +402H×4 = 1080000H + 1008H = 1081008H1081008==>(页目录号，页号，页内偏移) = (4,81H,8)  
页目录起始物理地址为0020 1000H，页目录项长度为4字节，a[1][2]对应当页目录号为4，对应的页目录项的物理地址是 00201000H + 4×4 = 0020 1010H若该目录项中存放的页框号为00301H，则说明对应的页表的物理地址为：00301 000H, a[1][2]所在页对应的页表项的物理地址是：00301 000H + 081H×4 =00301 204H

(2)数组a在虚拟地址空间中所占区域必须连续，在物理地址空间中所占区域可以不连续。

(3)已知数组a按行优先方式存放，那么每一行占用的字节数为1024×4B=4KB，正好一页。若对数组a分别按行遍历其局部性好于按列遍历，因为按行遍历时，一行正好存储在一页中，按列进行遍历时，每个元素都存放在不同的页中。

**2016年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 lhw 操作系统学习 2020-01-04

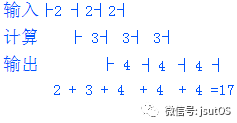
一、单项选择题

23. 下列关于批处理系统的叙述中，正确的是(   )。

Ⅰ．批处理系统允许多个用户与计算机直接交互Ⅱ．批处理系统分为单道批处理系统和多道批处理系统Ⅲ．中断技术使得多道批处理系统的I/O设备可与CPU并行工作A．仅Ⅱ、ⅢB．仅Ⅱ C．仅Ⅰ、ⅡD．仅Ⅰ、Ⅲ答案：A。在批处理系统中用户与计算机可进行简单的交互，比如提交作业，接收计算结果或错误信息等。

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

A．15msB．17msC．22msD．27ms答案：B。



25．系统中有3个不同的临界资源R1、R2和R3，被4个进程p1、p2、p3及p4共享。各进程对资源的需求为：p1申请R1和R2，p2申请R2和R3，p3申请R1和R3，p4申请R2。若系统出现死锁，则处于死锁状态的进程数至少是（  ）。A．1B．2C．3D．4答案：C。分析。本题有两点表述不清，1.没有说明是否只申请资源不释放资源。2.没有说明进程申请资源的顺序，比如“p1申请R1和R2”,它的意思是先申请R1再申请R2，还是可任意申请。通常，当某进程用完资源后会释放资源，我们按这种思路来分析这道题目。如果按题目描述的先后申请资源，即p1先申请R1后申请R2，且各进程在使用完资源后会释放资源，那么这个4个进程都不会发生死锁。但本题重点是“若系统出现死锁”，这就说明“p1申请R1和R2”的意思是可能先申请R1后申请R2，也可能是先申请R2后申请R1。按这种思路分析，系统中的4个进程都有可能进入死锁状态，比如，当p1获得R1,p2获得R2, p3获得R3，则继续下去4个进行都进入死锁状态。最少有3个进程进入死锁状态，即p4获得R2，用完后释放，然后，p1、p2和p3出现上述状况。

26．某系统采用改进型CLOCK置换算法，页表项中字段A为访问位，M为修改位。A=0表示页最近没有被访问，A=1表示页最近被访问过。M=0表示页没有被修改过，M=1表示页被修改过。按(A，M)所有可能的取值，将页分为四类：(0，0)、(1，0)、(0，1)和(1，1)，则该算法淘汰页的次序为(  )。

A．(0，0)，(0，1)，(1，0)，(1，1)

B．(0，0)，(1，0)，(0，1)，(1，1)

C．(0，0)，(0，1)，(1，1)，(1，0)

D．(0，0)，(1，1)，(0，1)，(1，0)

答案：A。

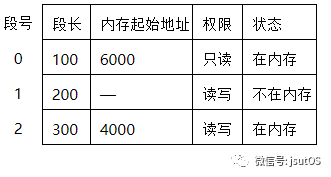
27．使用TSL(Test and Set Lock)指令实现进程互斥的伪代码如下所示。

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

下列与该实现机制相关的叙述中，正确的是( )。

A.退出临界区的进程负责唤醒阻塞态进程B.等待进入临界区的进程不会主动放弃CPUC.上述伪代码满足“让权等待”的同步准则D.while(TSL(&lock))语句应在关中断状态下执行答案：B。(1)语句while(TSL(&lock))是循环测试语句，如果TSL(&lock)为真则一直循环，直到TSL(&lock)为假时运行结束，然后进入临界区，因此这段代码不满足“让权等待”的同步准则。(2)在退出临界区时执行语句lock=FALSE，该语句并没有去唤醒某个进程。(3)在具体实现时while(TSL(&lock))的主要工作是由一条指令实现，无需在关中断状态下执行。

28．某进程的段表内容如下所示。



当访问段号为2、段内地址为400的逻辑地址时，进行地址转换的结果是（  ）。

A．段缺失异常

B．得到内存地址4400

C．越权异常

D．越界异常

答案：D。第2段的段长为300，访问段内地址400明显越界。

29．某进程访问页面的序列如下所示。



若工作集的窗口大小为6，则在t时刻的工作集为（  ）。

A．{6，0，3，2}B．{2，3，0，4}C．{0，4，3，2，9}D．{4，5，6，0，3，2}答案：A。在任一时刻t，都存在一个集合，它包含所有最近k次（该窗口大小为6）内存访问所访问过的页面。这个集合w(k,t)就是工作集。该题中最近6次访问的页面分别为6、0、3、2、3、2，去除重复的页面，形成的工作集为{6,0,3,2}，故选A。

30．进程P1和P2均包含并发执行的线程，部分伪代码描述如下所示。

|  |  |
| --- | --- |
| //进程P1int x=0;Thread1( ) {  int a;  a=1;  x+=1;}Thread2( ) {  int a;  a=2;   x+=2;} | //进程P2int x=0;Thread3( ) {  int a;  a=x;  x+=3;}Thread4( ) {  int b;  b=x;  x+=4;} |

下列选项中，需要互斥执行的操作是(   )。

A．a=1与a=2

B．a=x与b=x

c．x+=1与x+=2

D．x+=1与x+=3

答案：C。A中的两个赋值语句所涉及的变量均为局部变量，且在不同的线程中，无需互斥。B所涉及的两个赋值语句都是取x的值赋值给不同线程中的局部变量，无需互斥。C所涉及的两个赋值语句均对同一个进程中的全局变量x进行赋值，需要互斥。D所涉及的两个赋值语句分别对不同进程中的全局变量进行赋值，无需互斥。

31．下列关于SPOOLing技术的叙述中， 错误的是（   ）。

A．需要外存的支持

B．需要多道程序设计技术的支持

C．可以让多个作业共享一台独占设备

D．由用户作业控制设备与输入/输出井之间的数据传送

答案：D。

32．下列关于管程的叙述中， 错误的是（  ）。

A．管程只能用于实现进程的互斥

B．管程是由编程语言支持的进程同步机制

C．任何时候只能有一个进程在管程中执行

D．管程中定义的变量只能被管程内的过程访问

答案：A。

二、综合应用题

46.(6分)某进程调度程序采用基于优先数(priority)的调度策略，即选择优先数最小的进程运行，进程创建时由用户指定一个nice作为静态优先数。为了动态调整优先数，引入运行时间cpuTime和等待时间waitTime，初值均为0。进程处于执行态时，cpuTime定时加1，且waitTime置0；进程处于就绪态时，cpuTime置0，waitTime定时加1。请回答下列问题。

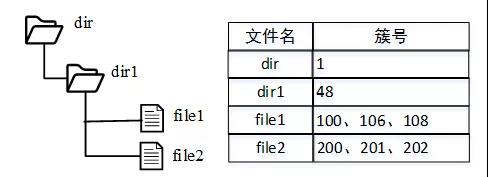
(1)若调度程序只将nice的值作为进程的优先数，即priority=nice，则可能会出现饥饿现象，为什么?

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

**答案要点**：(1)由于采用了静态优先数，当就绪队列中总有优先数较小的进程时，优先数较大的进程一直没有机会运行，因而会出现饥饿现象。(2)优先数priority的计算公式为：priority=nice+k1×cpuTime-k2×waitTime，其中k1>0, k2>0, 用来分别调整cpuTime和waitTime在priority中所占的比例。waitTime可使长时间等待的进程优先数减小，从而避免出现饥饿现象。

47．(9分)某磁盘文件系统使用链接分配方式组织文件，簇大小为4 KB。目录文件的每个目录项包括文件名和文件的第一个簇号，其他簇号存放在文件分配表FAT中。

(1)假定目录树如下图所示，各文件占用的簇号及顺序如下表所示，其中dir、 dir1是目录，file1、 file2是用户文件。请给出所有目录文件的内容。



(2)若FAT的每个表项仅存放簇号，占2个字节，则FAT的最大长度为多少字节?该文件系统支持的文件长度最大是多少?

(3)系统通过目录文件和FAT实现对文件的按名存取，说明file1的106、 108两个簇号分别存放在FAT的哪个表项中。

(4)假设仅FAT和dir目录文件已读入内存，若需将文件dir/dir1/file1的第5000个字节读入内存，则要访问哪几个簇?

**答案要点**：(1)两个目录文件dir和dir1的内容如下表所示。

(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)需要访问目录文件dir1所在的48号簇，以及文件file1的106号簇。

**2010年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 OS爱好者 操作系统学习 2020-01-04

一、单项选择题

23.下列选项中，操作系统提供给应用程序的接口是( )。

A．系统调用

B．中断

C．库函数

D．原语

答案：A。送分题.

24.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

答案：C。Ⅰ用户登录成功：在用户登录成功时,系统会为用户创建一个shell进程，接收用户的命令，在Linux系统中，这个Shell一般是bash程序。Ⅱ设备分配：与创建新进程关系不大，如果采用静态资源分配法，需要在创建进程时分配设备，但分配设备只是其中一个要素，还需要分配内存。 Ⅲ启动程序执行：启动一个程序执行，是必须为其创建进程的。25.设与某资源关联的信号量初值为3，当前值为1。若M表示该资源的可用个数，N表示等待该资源的进程数，则M、N分别是( )。A．0、1B．1、0C．1、2D．2、0

答案：B。用M表示该资源的可用个数，则其初值为3，当前值为1，说明该资源有一个是空闲的，那就没有进程在等待，所以N为0.

26.下列选项中，降低进程优先级的合理时机是( )。

A. 进程的时间片用完

B. 进程刚完成 I/O，进入就绪列队

C. 进程长期处于就绪列队中

D. 进程从就绪态转为运行态

答案：A。在多级反馈队列调度算法中有相关内容，当一个进程运行完一个时间片就降级到下一个就绪队列中，当一个进程在执行时阻塞，唤醒后回到原队列，这就说明，当运行一个时间片后，优先级不降，发生阻塞时，唤醒后优先级不降（不降就是升）。27.进程P0和P1的共享变量定义及其初值为

boolean flag[2];

int turn = 0;

flag[0]=FALSE;flag[1]=FALSE;

若进程P0和P1访问临界资源的类C伪代码描述如下。

void P0( ){ //进程P0

 while(TRUE) {

  flag[0]=TRUE;

  turn=1;

  while(flag[1]&&(turn==1));

  临界区;

  flag[0]=FALSE;

 }

}

void P1( ) {//进程P1

 while(TRUE) {

  flag[1]=TRUE;

  turn=0;

  while(flag[0]&&(turn==0));

  临界区;

  flag[1]=FALSE;

 }

}

则并发执行进程P0和P1时产生的情形是( )。

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

答案：D。假设P0想进入临界区，P1不想进入，则条件flag[1]&&(turn==1)不成立可以立即进入。同理P1想进入临界区，P0不想进入，则条件flag[0]&&(turn==0)不成立可以立即进入。如果P0先于P1想进入临界区，则flag[1]&&(turn==1)为假，因为turn=0,P0进入临界区，同理如果P1先于P0想进入临界区，则flag[0]&&(turn==0)为假，因为turn=1,P1进入临界区。如果P0和P1都想进入临界区，那此时，就要看谁先对turn赋值，谁先对turn赋值，谁先进入临界区。P0和P1退出临界区时都会对相应的flag设置为假，如果另一个进程想进入，即立即进入。因此，选择D。

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

A．7MB

B．9MBC．10MBD．15MB答案：B。

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 页目录号 | 页号 | 页内偏移量 |

逻辑地址空间大小为216页，则表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含表项的个数至少是( )。

A．64

B．128

C．256

D．512

答案：B。1页为1KB，一页可存储512个页地址（页表项大小为2字节），逻辑地址空间大小为216页（注意这里的单位是“页”），页表占用的页数是216/512=128页，所以页目录中至少要有128个表项。

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

A．33 KB

B．519 KB

C．1 057 KB

D．16 513 KB

答案：C。4×256B + 2×256/4×256B +

(256/4)2×256B =1KB+32KB+1024KB=1057KB.31.设置当前工作目录的主要目的是( )。

A．节省外存空间

B．节省内存空间

C．加快文件的检索速度

D．加快文件的读/写速度

答案：C。

32.本地用户通过键盘登陆系统时，首先获得键盘输入信息的程序是( )。

A．命令解释程序

B．中断处理程序

C．系统调用服务程序

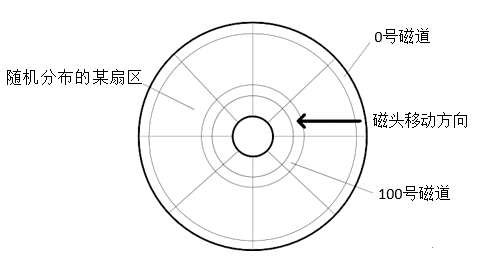
D．用户登录程序

答案：B。

二、综合应用题45.(7分)假设计算机系统采用 CSCAN（循环扫描）磁盘调度策略，使用2KB的内存空间记录16384个磁盘块的空闲状态。

(1)请说明在上述条件下如何进行磁盘块空闲状态的管理。

(2)设某单面磁盘旋转速度为每分钟6000转，每个磁道有100个扇区，相邻磁道间的平均移动时间为1ms。若在某时刻，磁头位于100号磁道处，并沿着磁道号增大的方向移动（如下图所示），磁道号请求队列为 50，90，30，120，对请求队列中的每个磁道需读取1个随机分布的扇区，则读完这4个扇区点共需要多少时间？要求给出计算过程。

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

**答案要点**：(1)用位图表示磁盘的空闲状态。每一位表示一个磁盘块的空闲状态，共需要16384/8=2048B=2KB，正好可放在系统提供的内存中。

(2)采用CSCAN调度算法，访问磁道的顺序和移动的磁道数如下表所示：

|  |  |
| --- | --- |
| 被访问的下一个磁道号 | 移动距离(磁道数) |
| 120 | 20 |
| 30 | 90 |
| 50 | 20 |
| 90 | 40 |

移动的磁道数为20+90+20+40=170，故总的移动磁道时间为170ms。

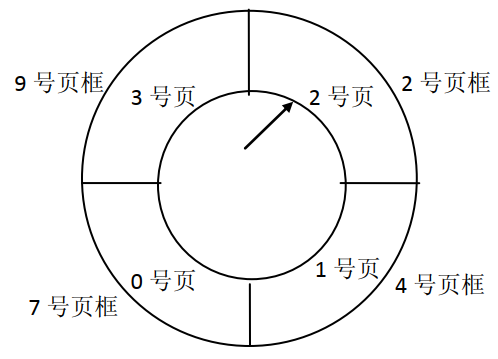
由于转速为6000r/m，则平均旋转延迟为5ms，总的旋转延迟时间=20ms。由于转速为6000r/m，则读取一个磁道上一个扇区的平均读取时间为0.1ms，总的读取扇区的时间平均读取时间为0.1ms，总的读取扇区的时间为0.4ms。综上，读取上述磁道上所有扇区所花的总时间为190.4ms。

(3）采用FCFS(先来先服务)调度策略更高效。因为Flash半导体存储器的物理结构不需要考虑寻道时间和旋转延迟，可直接按I/O请求的先后顺序服务。

46.(8分)设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为64KB，按字节编址。若某进程最多需要6页(Page)数据存储空间，页的大小为1KB，操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配4个页框(Page Frame)。在时刻260前的该进程访问情况如下表所示（访问位即使用位）。

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

当该进程执行到时刻260时，要访问逻辑地址为17CAH的数据。请回答下列问题：(1) 该逻辑地址对应的页号是多少？(2) 若采用先进先出（FIFO） 置换算法，该逻辑地址对应的物理地址是多少?要求给出计算过程。(3) 若采用时钟（CLOCK）置换算法，该逻辑地址对应的物理地址是多少？要求给出计算过程（设搜索下一页的指针沿顺时针方向移动，且当前指向2号页框，示意图如下）。



**答案要点**：(1)由于该计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为64KB = 216B，按字节编址，且页的大小为1K=210，故逻辑地址和物理地址的地址格式均为：

|  |  |
| --- | --- |
| 页号/页框号(6位) | 页内偏移量(10 位) |

17CAH= 0001 0111 1100 1010B，可知该逻辑地址的页号为 000101B = 5

(2)根据FIFO算法，需要替换装入时间最早的页，故需要置换装入时间最早的0号页，即将5号页装入7号页框中，所以物理地址为0001 1111 1100 1010B = 1FCAH。

(3)根据CLOCK算法，如果当前指针所指页框的使用位为0，则替换该页；否则将使用位清零，并将指针指向下一个页框，继续查找。根据题设和示意图，将从2号页框开始，前4次查找页框号的顺序为2→4→7→9，并将对应页框的使用位清零。在第5次查找中，指针指向2号页框，因2号页框的使用位为0，故淘汰2号页框对应的2号页，把 5号页装入2号页框中，并将对应使用位设置为1，所以对应的物理地址为0000 1011 1100 1010B = 0BCAH。

阅读 127

文章已于2020/01/07修改

**2019年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 lhw 操作系统学习 2019-11-15

计算机全国统考计算机试题（408）操作系统占25%，2019年操作系统试题总分为25分，题目有单项选择题（10小题，共10分）和综合应用题（2小题，共15分）。

一、单项选择题

14. 下列关于缺页处理的叙述中,错误的是（ ）A.缺页是在地址转换时CPU检测到的一种异常B.缺页处理由操作系统提供的缺页处理程序来完成C.缺页处理程序根据页故障地址从外存读入所缺失的页D.缺页处理完成后回到发生缺页的指令的下一条指令执行

D. 注：本题属于计算机组成原理题目，在操作系统课程中也讲这部分内容。缺页中断是最特殊的中断，它是在取指令或执行指令的过程中发生的中断。例如，当前要执行的指令需要从某个虚地址取一个操作数，但该虚地址对应的页不在主存中，因此产生了缺页中断，显然，该指令的执行失败。当缺页中断处理程序把对应的页加载到主存中，为了让引起缺页中断的那条执行完成执行，缺页处理完成后应回到引起缺页的指令处执行指令。

23. 下列关于线程的描述中，错误的是（  ）A.内核级线程的调度由操作系统完成B.操作系统为每个用户级线程建立一个线程控制块C.用户级线程间的切换比内核级线程间的切换效率高D.用户级线程可以在不支持内核级线程的操作系统上实现

答案B. 从操作系统的角度看不到用户级线程，所以操作系统不会为用户级线程建立线程控制块。

24.下列选项中，可能将进程唤醒的事件是（  ）I.I/O结朿      II.某进程退出临界区  III.当前进程的时间片用完A. 仅I          B.仅III          C.仅I、II      D. I、II、III

答案C。I/O结束会释放I/O设备，如有进程正在等待刚释放的I/O设备，将会被唤醒。同理，某个进程退出临界区，如有其他进程正在等待进入临界区，那它肯定在互斥信号量上等待，退出临界区的进程会唤醒它。当前进程的时间片用完，只会引起另一个进程从就绪到运行的变化。不会唤醒处于阻塞的进程。

25.下列关于系统调用的叙述中，正确的是（  ）I.在执行系统调用服务程序的过程中，CPU处于内核态II. 操作系统通过提供系统调用避免用户程序直接访问外设III. 不同的操作系统为应用程序提供了统一的系统调用接口IV. 系统调用是操作系统内核为应用程序提供服务的接口A.仅I、IV          B.仅II、IIIC.仅I、II、IV     D.仅I、III、IV

答案C，系统调用是操作系统的一部分，它是操作系统为应用程序提供的服务接口，其在内核态执行。外设管理是操作系统的一部分功能，用户对外设的使用时借助于操作系统提供的系统调用。不同的操作系统提供的系统调用接口不一样。

26.下列选项中，可用于文件系统管理空闲磁盘块的数据结构是（  ）I.位图                  II.索引节点III.空闲磁盘块链 IV.文件分配表（FAT)A.仅 I、II      B.仅I、III、IVC.仅I、III      D.仅II、III、IV

答案B

27.系统采用二级反馈队列调度算法进行进程调度。就绪队列Q1采用时间片轮转调度算法，时间片为10ms；就绪队列Q2采用短进程优先调度算法；系统优先调度Q1队列中的进程，当Q1为空时系统才会调度Q2中的进程；新创建的进程首先进入Q1；Q1中的进程执行一个时间片后，若未结朿，则转入Q2。若当前Q1、Q2为空，系统依次创建进程P1、P2后即开始进程调度，P1、P2需要的CPU时间分別为30ms和20ms,则进程P1、P2在系统中的平均等待时间为（ ）。

A.25ms        B.20ms          C.15ms          D.10ms  
答案C。进程P1、P2创建后进去Q1队列，P1运行10ms进入Q2，然后P2运行10ms进入Q2；此时Q1为空，P1和P2还分别需要20ms和10ms，根据短作业优先调度原则，选择P2运行，10ms后P1运行。在整个活动期间，P1等待了20ms，P2等待10ms，所以，P1和P2在系统中的平均等待时间为15ms。

28.在分段存储管理系统中，用共享段表描述所有被共享的段。若进程P1和P2共享段S,下列叙述中,错误的是（）。

A.在物理内存中仅保存一份段S的内容  
B.段S在P1和P2中应该具有相同的段号C.P1和P2共享段S在共享段表中的段表项D.P1和P2都不再使用段S时才回收段S所占的内存空间

答案B

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

答案C，0(调入)，1(调入)，2(调入)，7(调入)，0(命中)，5(置换)，3(置换)，5(命中)，0(命中)，2(置换)，7(置换)，6(置换)。置换共5次。

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

答案B。银行家算法可以避免死锁，无法判断系统是否处于死锁状态。

31.某计算机主存按字节编址，采用二级分页存储管理，地址结构如下所示。

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

虚拟地址2050 1225H对应的页目录号、页号分别是（ ）。A.081H、101H     B.081H、401HC.201H、101H     D.201H、401H

答案A。2050 1225H==> 20501H，5=0101（二进制），081H, 101H。

32.在下列动态分区分配算法中，最容易产生内存碎片的是（  ）。A.首次适应算法                        B.最坏适应算法C.最佳适应算法                        D.循环首次适应算法

答案C。二、综合应用题

43.（8分）有*n*（*n*>=3)位哲学家围坐在一张圆桌边，每位哲学家交替地就餐和思考。在圆桌中心有*m*（*m*>=1）个碗，每两位哲学家之间有1根筷子。每位哲学家必须取到一个碗和两侧的筷子之后，才能就餐，进餐完毕，将碗和筷子放回原位，并继续思考。为使尽可能多的哲学家同时就餐，且防止出现死锁现象，请使用信号量的P、V操作(wait()、signal()操作）描述上述过程中的互斥与同步，并说明所用信号量及初值的含义。

**答案要点**：

//信号量

Semaphone bowl;      //用于协调哲学家对碗的使用

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

for(int i=0; i<n; i++)

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

bowl= min(n-1, m);  // bowl<n，确保不死锁，即至少保证有一个人能拿不到碗，那么就能保证至少有一个人能拿到左右的筷子。

CoBegin

while(true) {            //哲学家i的程序

       思考；

       P(bowl);                //取碗

       P(chopsticks[i]);    // 取左边的筷子

       P(chopsticks[(i+1)%n]);  // 取右边的筷子

       就餐;

      V(chopsticks[i]);         // 放下左边的筷子

      V(chopsticks[(i+1)%n]); // 放下右边的筷子

      V(bowl);                    //放下碗

    }

CoEnd

44. (7分）某计算机系统中的磁盘有300个柱面，每个柱面有10个磁道，每个磁道有200个扇区，扇区大小为512B。文件系统的每个簇包含2个扇区。请回答下列问题：

(1)磁盘的容量是多少？

(2)假设磁头在85号柱面上，此时有4个磁盘访问请求，簇号分别为：100260、60005、101660和110560。若采用最短寻道时间优先(SSTF)调度算法，则系统访问簇的先后次序是什么？

(3)第100530族在磁盘上的物理地址是什么？将簇号转换成磁盘物理地址的过程是由I/O系统的什么程序完成的？

**答案要点：**

(1) 磁盘容量=300×10×200×512B=300000KB

(2) 假设磁头在85号柱面上，那磁头所在簇号大于85×10×200/2=85000小于86×10×200/2=86 000，若采用最短寻道时间优先(SSTF)调度算法，则系统访问簇的先后次是100260、101660、110560和60005。

(3) 第100530族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

磁头号为100530\*2%(10\*200)/200 =1060/200 =5。

扇区号为(100530\*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。

阅读 574

文章已于2019/12/28修改

**2018年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 李红卫 操作系统学习 2019-09-13

一、单项选择题

23. 下列关于多任务操作系统的叙述中，正确的是\_\_\_\_。

Ⅰ．具有并发和并行的特点

Ⅱ．需要实现对共享资源的保护

Ⅲ. 需要运行在多CPU的硬件平台上

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

答案C，多CPU并非是多任务操作系统的必备硬件，单CPU也可运行多任务。

24. 某系统采用基于优先权的非抢占式进程调度策略，完成一次进程调度和进程切换的系统时间开销为1μs。在T时刻就绪队列中有3个进程P1、P2和P3，其在就绪队列中的等待时间、需要的CPU时间和优先权如下表所示。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 进程 | 等待时间 | 需要的CPU时间 | 优先权 |
| P1 | 30μs | 12μs | 10 |
| P2 | 15μs | 24μs | 30 |
| P3 | 18μs | 36μs | 20 |

若优先权值大的进程优先获得CPU，从T时刻起系统开始进程调度，则系统的平均周转时间为

A. 54μs        B. 73μs        C. 74μs        D. 75μs

答案D，进程运行的顺序为P2、P3、P1，P2的周转时间为15μs+1μs+24μs=40μs，P3的周转时间为(18+1+24+1+36)μs=80μs，P1的周转时间为(30+1+24+1+36+1+12)μs=105μs，系统的平均周转时间为75μs。

25. 属于同一进程的两个线程thread1和thread2并发执行，共享初值为0的全局变量x。thread1和thread2实现对全局变量x加1的机器级代码描述如下。

|  |  |
| --- | --- |
| Thread1 | Thread2 |
| mov  R1, x  //(x)→R1  inc  R1    //(R1)+1→R1  mov  x, R1  //(R1)→x | mov  R2, x  //(x)→R2  inc  R2    //(R2)+1→R2  mov  x, R2  //(R2)→x |

在所有可能的指令执行序列中，使x的值为2的序列个数是

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

答案B，thread1和thread2互斥执行对x的共享。

26. 假设系统中有4个同类资源，进程P1、P2和P3需要的资源数分别为 4、3和1，P1、P2和P3已申请到的资源数分别为2、1和0，则执行安全性检测算法的结果是(   )。

A. 不存在安全序列，系统处于不安全状态

B. 存在多个安全序列，系统处于安全状态

C. 存在唯一的安全序列P3、P1、P2，系统处于安全状态

D. 存在唯一安全备列P3、P2、P1，系统处于安全状态

答案A，此刻可用资源数为1 ，即使P3可以获得并运行，但P1和P2无法获得足够资源而永远等待。

27. 下列选项中，可能导致当前进程P阻塞的事件是(   )。

Ⅰ. 进程P申请临界资源

Ⅱ. 进程P从磁盘读数据

Ⅲ. 系统将CPU分配给高优先权的进程

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

答案C，Ⅰ和Ⅱ都是申请资源的，容易发生阻塞，Ⅲ只会让进程进入就绪队列，等高优先级的进程退出CPU时P仍可获得CPU。

28.若x是管程内的条件变量，则当进程执行x.wait()时，所做的工作是（  ）。

A. 实现对变量x的互斥访问

B. 唤醒一个在x上阻塞的进程

C. 根据x的值判断该进程是否进程阻塞状态

D. 阻塞该进程，并将之插入x的阻塞队列中

答案D

29.当定时器产生时钟中断后，由时钟中断服务程序更新的部分内容是（  ）。

Ⅰ. 内核中时钟变量的值

Ⅱ. 当前进程占用CPU的时间

Ⅲ. 当前进程在时间片内的剩余执行时间

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

答案D

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

A. 先来先服务（FCFS）       B. 最短寻道时间优先（SSTF）

C. 扫描算法（SCAN）         D. 循环扫描算法（CSCAN）

答案A

31.下列优化方法中，可以提高文件访问速度的是(   )。

Ⅰ. 提前读      Ⅱ. 为文件分配连续的簇

Ⅲ. 延迟写      Ⅳ.采用磁盘高速缓存

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

答案D

32.在下列同步机制中，可以实现让权等待的是(   )。

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

答案C

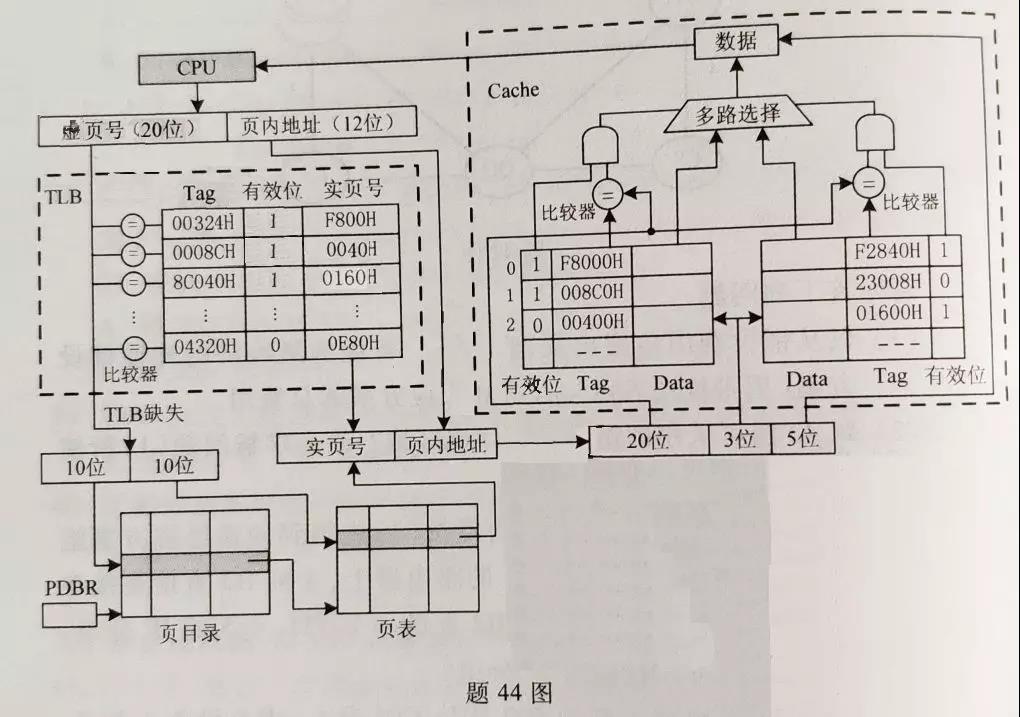
二、综合应用题

45.（8分）请根据题44图给出的虛拟存储管理方式，回答下列问题。

(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，该虚拟地址的十六进制表示是什么？

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

(3)为了支持改进型CLOCK置换算法，需要在页表项中设置哪些字段。



**答案要点**：(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：

000000 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（赃位）。

46.（7分）某文件系统采用索引节点存放文件的属性和地址信息，簇大小为4KB。每个文件索引节点占64B，有11个地址项，其中直接地址项8个，一级、二级和三级间接地址项各1个，每个地址项长度为4B。请回答下列问题。

(1)该文件系统能支持的最大文件长度是多少？（给出计算表达式即可）

(2)文件系统用1M(1M=220)个簇存放文件索引节点，用512M个簇存放文件数据。若一个图像文件的大小为5600B，则该文件系统最多能存放多少个这样的图像文件？

(3)若文件F1的大小为6KB，文件F2的大小为40KB，则该文件系统获取F1和F2最后一个簇的簇号需要的时间是否相同？为什么？

**答案要点**：(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 。

(3)若文件F1的大小为6KB，文件F2的大小为40KB，则该文件系统获取F1和F2最后一个簇的簇号需要的时间是不相同的，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。

**2017年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 李红卫 操作系统学习 2019-09-13

一、单项选择题

23. 假设4个作业到达系统的时刻和运行时间如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 作业 | 到达时刻t | 运行时间 |
| J1 | 0 | 3 |
| J2 | 1 | 3 |
| J3 | 1 | 2 |
| J4 | 3 | 1 |

系统在t=2时开始作业调度。若分别采用先来先服务和短作业优先调度算法，则选中的作业分别是(   )。

A． J2、 J3     B． J1、 J4     C．J2、 J4     D． J1、 J3

答案D。

24. 执行系统调用的过程包括如下主要操作：

①返回用户态    ②执行陷入(trap)指令

③传递系统调用参数 ④执行相应的服务程序

正确的执行顺序是(   )。

A． ②→③→①→④      B． ②→④→③→①

C． ③→②→④→①      D． ③→④→②→①

答案C。

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

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

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

A．3、20K、380KB    B．3、500K、80KB

C．4、20K、180KB    D．4、500K、80KB

答案B。回收起始地址为60 K、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。

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

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

答案D。磁盘空间按簇分配，1026B需要占用2个簇，则磁盘空间为2048B。

27．下列有关基于时间片的进程调度的叙述中，错误的是（  ）。

A．时间片越短，进程切换的次数越多，系统开销也越大

B．当前进程的时间片用完后，该进程状态由执行态变为阻塞态

C．时钟中断发生后，系统会修改当前进程在时间片内的剩余时间

D．影响时间片大小的主要因素包括响应时间、系统开销和进程数量等

答案B。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

28．与单道程序系统相比，多道程序系统的优点是（   ）。

Ⅰ．CPU利用率高     Ⅱ．系统开销小

Ⅲ．系统吞吐量大    Ⅳ．I/O设备利用率高

A．仅Ⅰ、Ⅲ     B．仅Ⅰ、Ⅳ

C．仅Ⅱ、Ⅲ     D．仅Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ

答案D。由于多道程序系统对多个作业调度，程序切换需要花费更多的时间。

29．下列选项中，磁盘逻辑格式化程序所做的工作是（  ）。

Ⅰ．对磁盘进行分区

Ⅱ．建立文件系统的根目录

Ⅲ．确定磁盘扇区校验码所占位数

Ⅳ．对保存空闲磁盘块信息的数据结构进行初始化

A．仅Ⅱ         B．仅Ⅱ、Ⅳ

C．仅Ⅲ、Ⅳ     D．仅Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ

答案B。对磁盘进行分区和确定磁盘扇区校验码所占位数是在磁盘逻辑格式化之前完成。

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

A．5    B．9    C．12   D．20

答案D。4\*5=20

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

Ⅰ．f1和f2的读写指针位置保持相同

Ⅱ．f1和f2共享同一个内存索引结点

Ⅲ．fd1和fd2分别指向各自的用户打开文件表中的一项

A．仅Ⅲ     B．仅Ⅱ、Ⅲ     C．仅Ⅰ、Ⅱ    D．Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ

答案B。Ⅰ是错的，排除C和D，Ⅱ是对的，排除A，只能选B。当然也只有Ⅱ和Ⅲ正确。

32．系统将数据从磁盘读到内存的过程包括以下操作：

①DMA控制器发出中断请求

②初始化DMA控制器并启动磁盘

③从磁盘传输一块数据到内存缓冲区

④执行“DMA结束”中断服务程序

正确的执行顺序是

A．③→①→②→④   B．②→③→①→④

C．②→①→③→④   D．①→②→④→③

答案B。

二、综合应用题

45．(7分)假定题44给出的计算机M采用二级分页虚拟存储管理方式，虚拟地址格式如下：

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

请针对题43的函数f1和题44中的机器指令代码，回答下列问题。

(1)函数f1的机器指令代码占多少页?

注：43的函数f1以及计算机机器指令代码如下：

1int f1( unsigned n)

2 {    int sum=1, power=1;

3       for(unsigned i=0; i<= n -1; i ++) {

4           power\* = 2;

5           sum += power;

6       }

7       return sum ;

8 }

在按字节编址的计算机M上，题43中f1的部分源程序(阴影部分)与对应的机器级代码(包括指令的虚拟地址)如下：

intf1 ( unsigned n)

1   00401020 55 push ebp

…… …………

for(unsignedi=0; i<= n-1; i++) {

…… …………

20 0040105E39 4D F4    cmp dword ptr [ ebp-OCh] ,ecx

…… …………

            power\* = 2;

…… …………

23 00401066 D1 E2       shl edx,1

…… …………

returnsum ;

…… …………

350040107F C3 ret

其中，机器级代码行包括行号、虚拟地址、机器指令和汇编指令。

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

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

**答案要点**：(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。

46． (8分)某进程中有3个并发执行的线程thread1、thread2和thread3，其伪代码如下所示。

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

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

**答案要点**：

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

用2个信号量实现，若无死锁5分，有死锁3分。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| // 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\_y = 1;  semaphore  mutex\_z = 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\_y);     w = add(x, y);     V(mutex\_y);     ……  }  thread2 {     cnum w;     P(mutex\_y);     P(mutex\_z);     w = add(y, z);     V(mutex\_y);     V(mutex\_z);     ……  } | thread3 {     cnum w;     w.a = 1;  w.b = 1;     P(mutex\_y);     P(mutex\_z);  z = add(z, w);     y = add(y, w);     V(mutex\_y);  V(mutex\_Z);  ……  } |

若仅使用一个互斥信号量实现互斥，根据代码最多给2分。

答案部分正确，酌情给分。

**2016年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 lhw 操作系统学习 2019-09-13

一、单项选择题

23. 下列关于批处理系统的叙述中，正确的是(   )。

Ⅰ．批处理系统允许多个用户与计算机直接交互

Ⅱ．批处理系统分为单道批处理系统和多道批处理系统

Ⅲ．中断技术使得多道批处理系统的I/O设备可与CPU并行工作

A．仅Ⅱ、Ⅲ     B．仅Ⅱ     C．仅Ⅰ、Ⅱ     D．仅Ⅰ、Ⅲ

答案：A。在批处理系统中用户与计算机可进行简单的交互，比如提交作业，接收计算结果或错误信息等。

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

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

答案：B。

输入├2┤2┤2┤

计算  ├ 3 ┤ 3┤ 3┤

输出        ├4  ┤ 4 ┤ 4 ┤

      2 + 3 + 4    + 4 + 4 = 17

25．系统中有3个不同的临界资源R1、R2和R3，被4个进程p1、p2、p3及p4共享。各进程对资源的需求为：p1申请R1和R2，p2申请R2和R3，p3申请R1和R3，p4申请R2。若系统出现死锁，则处于死锁状态的进程数至少是（  ）。

A．1    B．2   C．3    D．4

答案：C。

分析。本题有两点表述不清，1.没有说明是否只申请资源不释放资源。2.没有说明进程申请资源的顺序，比如“p1申请R1和R2”,它的意思是先申请R1再申请R2，还是可任意申请。

通常，当某进程用完资源后会释放资源，我们按这种思路来分析这道题目。

如果按题目描述的先后申请资源，即p1先申请R1后申请R2，且各进程在使用完资源后会释放资源，那么这个4个进程都不会发生死锁。但本题重点是“若系统出现死锁”，这就说明“p1申请R1和R2”的意思是可能先申请R1后申请R2，也可能是先申请R2后申请R1。按这种思路分析，系统中的4个进程都有可能进入死锁状态，比如，当p1获得R1,p2获得R2, p3获得R3，则继续下去4个进行都进入死锁状态。最少有3个进程进入死锁状态，即p4获得R2，用完后释放，然后，p1、p2和p3出现上述状况。

26．某系统采用改进型CLOCK置换算法，页表项中字段A为访问位，M为修改位。A=0表示页最近没有被访问，A=1表示页最近被访问过。M=0表示页没有被修改过，M=1表示页被修改过。按(A，M)所有可能的取值，将页分为四类：(0，0)、(1，0)、(0，1)和(1，1)，则该算法淘汰页的次序为(  )。

A．(0，0)，(0，1)，(1，0)，(1，1)

B．(0，0)，(1，0)，(0，1)，(1，1)

C．(0，0)，(0，1)，(1，1)，(1，0)

D．(0，0)，(1，1)，(0，1)，(1，0)

答案：A。

27．使用TSL(Test and Set Lock)指令实现进程互斥的伪代码如下所示。

do{

    ……

    while(TSL(&lock))；

    critical section；

    lock=FALSE；

    ……

}while(TRUE)；

下列与该实现机制相关的叙述中，正确的是(   )。

A．退出临界区的进程负责唤醒阻塞态进程

B．等待进入临界区的进程不会主动放弃CPU

C．上述伪代码满足“让权等待”的同步准则

D． while(TSL(&lock))语句应在关中断状态下执行

答案：B。

28．某进程的段表内容如下所示。

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

当访问段号为2、段内地址为400的逻辑地址时，进行地址转换的结果是（  ）。

A．段缺失异常  B．得到内存地址4400

C．越权异常    D．越界异常

  答案：D。第2段的段长为300，访问段内地址400明显越界。

29．某进程访问页面的序列如下所示。



若工作集的窗口大小为6，则在t时刻的工作集为（  ）。

A．{6，0，3，2}     B．{2，3，0，4}

C．{0，4，3，2，9} D．{4，5，6，0，3，2}

答案：A。在任一时刻t，都存在一个集合，它包含所有最近k次（该窗口大小为6）内存访问所访问过的页面。这个集合w(k,t)就是工作集。该题中最近6次访问的页面分别为6、0、3、2、3、2，去除重复的页面，形成的工作集为{6,0,3,2}，故选A。

30．进程P1和P2均包含并发执行的线程，部分伪代码描述如下所示。

|  |  |
| --- | --- |
| //进程P1  int x=0;  Thread1( ) {    int a;    a=1;    x+=1;  }  Thread2( ) {    int a;    a=2;    x+=2;  } | //进程P2  int x=0;  Thread3( ) {    int a;    a=x;    x+=3;  }  Thread4( ) {    int b;    b=x;    x+=4;  } |

下列选项中，需要互斥执行的操作是(   )。

A．a=1与a=2    B．a=x与b=x

c．x+=1与x+=2   D．x+=1与x+=3

答案：C。A中的两个赋值语句所涉及的变量均为局部变量，且在不同的线程中，无需互斥。B所涉及的两个赋值语句都是取x的值赋值给不同线程中的局部变量，无需互斥。C所涉及的两个赋值语句均对同一个进程中的全局变量x进行赋值，需要互斥。D所涉及的两个赋值语句分别对不同进程中的全局变量进行赋值，无需互斥。

31．下列关于SPOOLing技术的叙述中， 错误的是（   ）。

A．需要外存的支持

B．需要多道程序设计技术的支持

C．可以让多个作业共享一台独占设备

D．由用户作业控制设备与输入/输出井之间的数据传送

答案：D。

32．下列关于管程的叙述中， 错误的是（  ）。

A．管程只能用于实现进程的互斥

B．管程是由编程语言支持的进程同步机制

C．任何时候只能有一个进程在管程中执行

D．管程中定义的变量只能被管程内的过程访问

答案：A。

二、综合应用题

46．(6分)某进程调度程序采用基于优先数(priority)的调度策略，即选择优先数最小的进程运行，进程创建时由用户指定一个nice作为静态优先数。为了动态调整优先数，引入运行时间cpuTime和等待时间waitTime，初值均为0。进程处于执行态时， cpuTime定时加1，且waitTime置0；进程处于就绪态时， cpuTime置0， waitTime定时加1。请回答下列问题。

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

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

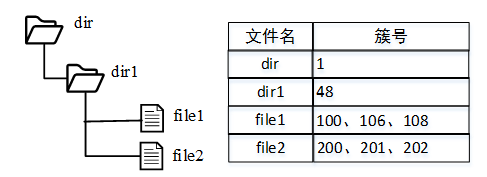
**答案要点**：(1)由于采用了静态优先数，当就绪队列中总有优先数较小的进程时，优先数较大的进程一直没有机会运行，因而会出现饥饿现象。

(2)优先数priority的计算公式为：

priority=nice+k1×cpuTime-k2×waitTime，其中k1>0, k2>0, 用来分别调整cpuTime和waitTime在priority中所占的比例。waitTime可使长时间等待的进程优先数减小，从而避免出现饥饿现象。

47．(9分)某磁盘文件系统使用链接分配方式组织文件，簇大小为4 KB。目录文件的每个目录项包括文件名和文件的第一个簇号，其他簇号存放在文件分配表FAT中。

(1)假定目录树如下图所示，各文件占用的簇号及顺序如下表所示，其中dir、 dir1是目录，file1、 file2是用户文件。请给出所有目录文件的内容。



(2)若FAT的每个表项仅存放簇号，占2个字节，则FAT的最大长度为多少字节?该文件系统支持的文件长度最大是多少?

(3)系统通过目录文件和FAT实现对文件的按名存取，说明file1的106、 108两个簇号分别存放在FAT的哪个表项中。

(4)假设仅FAT和dir目录文件已读入内存，若需将文件dir/dir1/file1的第5000个字节读入内存，则要访问哪几个簇?

**答案要点**：(1)两个目录文件dir和dir1的内容如下表所示。

dir目录文件

  文件名    簇号

|  |  |
| --- | --- |
| dir1 | 48 |

dir1目录文件

  文件名    簇号

|  |  |
| --- | --- |
| file1 | 100 |
| file2 | 200 |

(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)需要访问目录文件dir1所在的48号簇，以及文件file1的106号簇。

**2015年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 lhw 操作系统学习 2019-09-13

一、单项选择题

23. 处理外部中断时，应该由操作系统保存的是(  )。

A．程序计数器(PC)的内容     B．通用寄存器的内容

C．快表(TLB)中的内容        D．Cache中的内容

答案：B。处理中断时，系统进入内核态的第一件事情就是保存通用寄存器的内容。

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

A．DIV R0，R1；(R0)/(R1)→R0

B．INT n；产生软中断

C．NOT R0；寄存器R0的内容取非

D．MOV R0，addr；把地址addr处的内存数据放入寄存器R0中

答案：C。A会发生0除，D会发生缺页中断。

25．下列选项中，会导致进程从执行态变为就绪态的事件是（  ）。

A．执行P(wait)操作 B．申请内存失败

C．启动I/O设备 D．被高优先级进程抢占

答案：D。送分题

26．若系统S1采用死锁避免方法，S2采用死锁检测方法。下列叙述中，正确的是（  ）。

Ⅰ．S1会限制用户申请资源的顺序，而S2不会

Ⅱ．S1需要进程运行所需资源总量信息，而S2不需要

Ⅲ．S1不会给可能导致死锁的进程分配资源，而S2会

A．仅Ⅰ、Ⅱ     B．仅Ⅱ、Ⅲ

C．仅Ⅰ、Ⅲ     D．Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ

答案：B。

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

答案：A。倒数找到第4个不重复的数字即可，5,4,8,4,2,就是2.

28．在系统内存中设置磁盘缓冲区的主要目的是(  )。

A．减少磁盘I/O次数 B．减少平均寻道时间

C．提高磁盘数据可靠性  D．实现设备无关性

答案：A。

29．在文件的索引节点中存放直接索引指针10个，一级和二级索引指针各1个。磁盘块大小为1KB，每个索引指针占4个字节。若某文件的索引节点已在内存中，则把该文件偏移量(按字节编址)为1234和307400处所在的磁盘块读入内存，需访问的磁盘块个数分别是（  ）。

A．1、2     B．1、3     C．2、3     D．2、4

答案：B。文件偏移量(按字节编址)为1234，则在第1块中存储（从0开始计数），可在直接索引节点（已在内存）中读取磁盘块地址，访问磁盘块，所以，将文件偏移量(按字节编址)为1234处所在的磁盘块读入内存，需访问的磁盘块个数为1。文件偏移量(按字节编址)为307400，则307400/1024 = 300, 307400%1024 =200,该地址在第300块中（从0开始计数）。直接访问块号为0～9，一级访问块号为10～265，那么第300块应在二级索引中，所以，需要访问一级索引、二级索引，然后读第300块，需要读取3个磁盘块。

30．在请求分页系统中，页面分配策略与页面置换策略不能组合使用的是（  ）。

A．可变分配，全局置换  B．可变分配，局部置换

C．固定分配，全局置换  D．固定分配，局部置换

答案：C。

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

A．81、1    B．81、2

C．82、1    D．82、2

答案：C。一个盘块有8192位，409612/8192=50， 409612%8192= 12，所以，盘块号为409612对应位图中的盘块号为32+50=82，在块内字节序号为1.

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

A．208      B．287

C．325      D．382

答案：C。磁头从58磁道开始 58->130->180->199->42->15，计算移过的磁道数为72，50，19，157，27，合计325

二、综合应用题

45．(9分)有A、B两人通过信箱进行辩论，每个人都从自己的信箱中取得对方的问题，将答案和向对方提出的新问题组成一个邮件放人对方的信箱中。假设A的信箱最多放M个邮件，B的信箱最多放N个邮件。初始时A的信箱中有x个邮件(0<x<M)，B的信箱中有y个邮件(0<y<N)。辩论者每取出一个邮件，邮件数减1。A和B两人的操作过程描述如下：

CoBegin

|  |  |
| --- | --- |
| A {    while(TRUE){      从A的信箱中取出一个邮件;      回答问题并提出一个新问题;      将新邮件放入B的信箱;    }  } | B {    while(TRUE){      从B的信箱中取出一个邮件;      回答问题并提出一个新问题;      将新邮件放入A的信箱;    }  } |

CoEnd

当信箱不为空时，辩论者才能从信箱中取邮件，否则等待。当信箱不满时，辩论者才能将新邮件放入信箱，否则等待。请添加必要的信号量和P、 V(或wait、signal)操作，以实现上述过程的同步。要求写出完整的过程，并说明信号量的含义和初值。

**答案要点**：

互斥信号量mutexA，用来实现两个进程互斥地使用A用户的邮箱，其初值为1;

互斥信号量mutexB，用来实现两个进程互斥地使用B用户的邮箱，其初值为1;

同步信号量emptyA和fullA用来实现A和B进程的同步使用A的邮箱，emptyA指可接收邮件数，fullA指已接收邮件数，因初始时A邮箱中有x件邮件，因此，emptyA的初值为M-x,fullA的初值为x;

同步信号量emptyB和fullB用来实现A和B进程的同步使用B的邮箱，emptyB指可接收邮件数，fullB指已接收邮件数，因初始时B邮箱中有y件邮件，因此，emptyB的初值为N-y,fullB的初值为y.

算法描述如下：

Semaphore mutexA=1;

Semaphore mutexB=1;

Semaphore emptyA=M-x;

Semaphore fullA=x;

Semaphore emptyB=N-y;

Semaphore fullB=y;

CoBegin

|  |  |
| --- | --- |
| A {    while(TRUE){      P(fullA);      P(mutexA)      从A的信箱中取出一个邮件;      V(mutexA)      V(emptyA)      回答问题并提出一个新问题;      P(emptyB)      P(mutexB)      将新邮件放入B的信箱;      V(mutexB);      V(fullB);    }  } | B {    while(TRUE){      P(fullB);      P(mutexB)      从B的信箱中取出一个邮件;      V(mutexB)      V(emptyB)      回答问题并提出一个新问题;      P(emptyA)      P(mutexA)      将新邮件放入A的信箱;      V(mutexA);      V(fullA);    }  } |

CoEnd

46．(6分)某计算机系统按字节编址，采用二级页表的分页存储管理方式，虚拟地址格式如下所示：

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

请回答下列问题。

(1)页和页框的大小各为多少字节?进程的虚拟地址空间大小为多少页?

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

(3)若某指令周期内访问的虚拟地址为0100 0000H和0111 2048H，则进行地址转换时共访问多少个二级页表?要求说明理由。

**答案要点**：(1)页和页框大小均为4 KB。进程的虚拟地址空间大小为232/212=220页。

(2)(210×4)/212(页目录所占页数)+ (210×4)/212(页表所占页数)×210 =1025页。

(3)需要访问一个二级页表。因为虚拟地址0100 0000H和0111 2048H的最高10位的值都是4，访问的是同一个二级页表。

**2014年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 lhw 操作系统学习 2019-09-13

一、单项选择题

23. 下列调度算法中，不可能导致饥饿现象的是（  ）。

A．时间片轮转   B．静态优先数调度

C．非抢占式短作业优先   D．抢占式短作业优先

答案：A

24．某系统有n台互斥使用的同类设备，三个并发进程分别需要3、4、5台设备，可确保系统不发生死锁的设备数n最小为（ ）。

A．9    B．10   C．11   D．12

答案：B。如果三个并发进程分别获得2、3、4台设备后系统中无可用的同类设备就会引起死锁，如果此时能多出一台同类设备就不会发生死锁，故最少需要2+3+4+1=10台同类设备就能保证系统不会发生死锁。

25．下列指令中，不能在用户态执行的是（   ）。

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

答案：D。

26．一个进程的读磁盘操作完成后，操作系统针对该进程必做的是（ ）。

A．修改进程状态为就绪态     B．降低进程优先级

C．给进程分配用户内存空间   D．增加进程时间片大小

答案：A。

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

A．80   B．320  C．80K  D．320K

答案：A。10GB/4KB/8/4KB=10GB/128MB=10×1024/128=80

28．下列措施中，能加快虚实地址转换的是(  )。

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

A．仅 I         B．仅II

C．仅I、II      D．仅II、III

答案：C。

29．在一个文件被用户进程首次打开的过程中，操作系统需做的是(   )。

A．将文件内容读到内存中

B．将文件控制块读到内存中

C．修改文件控制块中的读写权限

D．将文件的数据缓冲区首指针返回给用户进程

答案：B。

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

A．仅II     B．仅I、II

C．仅I、III     D．仅II、III

答案：A。

31．下列关于管道(Pipe)通信的叙述中，正确的是(   )。

A．一个管道可实现双向数据传输

B．管道的容量仅受磁盘容量大小限制

C．进程对管道进行读操作和写操作都可能被阻塞

D．一个管道只能有一个读进程或一个写进程对其操作

答案：C。

32．下列选项中，属于多级页表优点的是(  )。

A．加快地址变换速度

B．减少缺页中断次数

C．减少页表项所占字节数

D．减少页表所占的连续内存空间

答案：D。多级页表只会减慢地址变换速度。

二、综合应用题

46．(6分)文件F由200条记录组成，记录从1开始编号。用户打开文件后，欲将内存中的一条记录插入到文件F中，作为其第30条记录。请回答下列问题，并说明理由。

(1)若文件系统采用连续分配方式，每个磁盘块存放一条记录，文件F存储区域前后均有足够的空闲磁盘空间，则完成上述插入操作最少需要访问多少次磁盘块？F的文件控制块内容会发生哪些改变？

(2)若文件系统采用链接分配方式，每个磁盘块存放一条记录和一个链接指针，则完成上述插入操作需要访问多少次磁盘块？若每个存储块大小为1KB，其中4个字节存放链接指针，则该文件系统支持的文件最大长度是多少？

**答题要点：**

(1)下列是连续分配的磁盘块使用情况。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 1 | 2 | …… | 29 | 30 | …… | 199 | 200 |  |  |

现在需要将一条记录插入到文件 F 中，作为其第30条记录，也就是插入到第29条记录的后面。这需要向前移动文件的前29条记录。移动后如下图，其中灰底的磁盘块存储的是插入的记录。

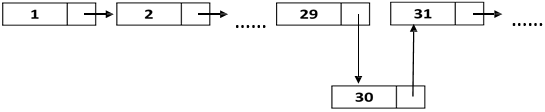
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | …… | 30 | 31 | …… | 200 | 201 |  |  |

向前移动文件的前29条记录，每条记录需先读一次，然后写到其前一块磁盘块中，共需29×2=58次。然后需要将新记录写到腾出的那个磁盘块中，作为该文件的第30条记录。故总共需要58+1=59次。由于文件的起始位置前移了一个磁盘块，同时文件也增加了一条记录，因此F的文件控制块中的文件的起始位置和文件的大小会发生改变。

(2)下列是链接分配的磁盘块使用情况。



现在需要将一条记录插入到文件F中，作为其第30条记录，也就是插入到第29条记录的后面。插入后效果如下图。



这就需要先找到第29条文件记录的磁盘块，然后获得第30条文件记录的磁盘块地址(需读磁盘29次)。再为该记录分配一个空闲磁盘块，将该记录以及第30条文件记录的磁盘块地址写入其中，再将该块写入磁盘(需写磁盘1次)。最后还需要修改第29块的链接指针，指向新的插入块，并将第29块写回磁盘(需写磁盘1次)。故共需要 29+1+1=31次。由于每个磁盘块大小为1KB，其中4个字节存放链接指针，因此用于存放文件的空间为(1KB-4B)。又4个字节的指针的地址空间为232。因此该文件系统支持的文件最大长度是(1024-4)B×232=4080GB。

47.(6分)系统中有多个生产者进程和多个消费者进程，共享一个能存放1000件产品的环形缓冲区（初始为空）。当缓冲区未满时，生产者进程可以放入其生产的一件产品，否则等待；当缓冲区未空时，消费者进程可以从缓冲区取走一件产品，否则等待。要求一个消费者进程从缓冲区连续取出10件产品后，其他消费者进程才可以取产品。请使用信号量P，V(wait()，signal())操作实现进程间的互斥与同步，要求写出完整的过程，并说明所用信号量的含义和初值。

**答题要点：**

本题是一个生产者-消费者的变型，本题是多个生产者-多个消费者类型，生产者和消费者之间并不互斥访问缓冲区，但生产者和生产者之间，消费者和消费者之间要互斥访问缓冲区，并且本题的消费者一次需要取走10件产品，如果没有它会等待，而不是等到有了10件产品后，才进行取走操作。

本题的缓冲区B可描述为

buffer array [1000];

1)生产者之间设互斥信号量mutex1，消费者之间设互斥信号量metex2。

2)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 s

emaphore 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 innextp;      //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 innextc;  //消费掉这 10 个产品

}

**2009年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 lhw 操作系统学习 2018-10-31

一、单项选择题

23.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

答案：D。

24. 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．时间片轮转调度算法    B．短进程优先调度算法

C．先来先服务调度算法    D．高响应比优先调度算法

答案：D。

25. 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

答案：C。“每个进程最多需要3台打印机”，这说明，有的进程使用1台，有的使用2台，有的使用3台。如果找发生死锁的最小的K值，那么假定所有进程都需要3台，这样当K值最小，即K为4时，系统可能会发生死锁。

26. 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

答案：A。

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

A．28字节  B．216字节

C．224字节D．232字节

答案：C。

28. 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

答案：B。

29. 假设磁头当前位于第105道，正在向磁道序号增加的方向移动。现有一个磁道访问请求序列为35，45，12，68，110，180，170，195，采用SCAN调度(电梯调度)算法得到的磁道访问序列是 \_\_\_\_\_\_。

A．110,170,180,195,68,45,35,12

B．110,68,45,35,12,170,180,195

C．110,170,180,195,12,35,45,68

D．12,35,45,68,110,170,180,195

答案：A。

30. 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

答案：A。

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

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

答案：B。

32. 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

答案：A。

二、综合应用题

45．（7分）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produce()生成一个正整数并用put()送入缓冲区某一空单元中；P2每次用getodd()从该缓冲区中取出一个奇数并用countodd()统计奇数个数；P3每次用geteven()从该缓冲区中取出一个偶数并用counteven()统计偶数个数。请用信号量机制实现这三个进程的同步与互斥活动，并说明所定义信号量的含义。要求用伪代码描述。

**答案要点**：

定义信号量s1控制P1与P2之间的同步；S2控制P1与P3之间的同步；empty控制生产者与消费者之间的同步；mutex控制进程间互斥使用缓冲区。程序如下：

semaphore s1=0,  s2=0,empty=N, mutex=1;

Cobegin

   P1:begin

     X=produce();

     P(empty);

     P(mutex);

     Put();

     Ifx%2==0

       V(s2);

     else

       V(s1);

     V(mutex);

   end.

   P2:begin

     P(s1);

     P(mutex);

     Getodd();

     Countodd():=countodd()+1;

     V(mutex);

     V(empty);

   end.

   P3:begin

     P(s2)

     P(mutex);

     Geteven();

     Counteven():=counteven()+1;

     V(mutex);

     V(empty);

   end.

CoEnd.

46．(8分）请求分页管理系统中，假设某进程的页表内容如下表所示：

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

页面大小为4KB，一次内存的访问时间是100ns，一次快表(TLB)的访问时间是10ns，处理一次缺页的平均时间108ns(已含更新TLB和页表的时间)，进程的驻留集大小固定为2，采用最近最少使用置换算法(LRU)和局部淘汰策略。假设①TLB初始为空；②地址转换时先访问TLB，若TLB未命中，再访问页表(忽略访问页表之后的TLB更新时间)；③有效位为0 表示页面不在内存，产生缺页中断，缺页中断处理后，返回到产生缺页中断的指令处重新执行。设有虚地址访问序列2362H、1565H、25A5H，请问：

(1) 依次访问上述三个虚地址，各需多少时间？给出计算过程。

(2) 基于上述访问序列，虚地址1565H的物理地址是多少？请说明理由。

**答案要点**：(1)根据页式管理的工作原理，应先考虑页面大小，以便将页号和页内位移分解出来。页面大小为4KB，即212，则得到页内位移占虚地址的低12位，页号占剩余高位。可得三个虚地址的页号P如下（十六进制的一位数字转换成4位二进制，因此，十六进制的低三位正好为页内位移，最高位为页号）：

2362H：P=2，访问快表10ns，因初始为空，访问页表100ns得到页框号，合成物理地址后访问主存100ns，共计10ns+100ns+100ns=210ns。

1565H：P=1，访问快表10ns，落空，访问页表100ns落空，进行缺页中断处理108ns，访问快表10ns，合成物理地址后访问主存100ns，共计10ns+100ns+108ns+10ns+100ns= 100000220ns。

25A5H：P=2，访问快表，因第一次访问已将该页号放入快表，因此花费10ns便可合成物理地址，访问主存100ns，共计10ns+100ns=110ns。

(2)当访问虚地址1565H 时，产生缺页中断，合法驻留集为2，必须从页表中淘汰一个页面，根据题目的置换算法，应淘汰0号页面，因此1565H的对应页框号为101H。由此可得1565H 的物理地址为101565H。

**2010年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 lhw 操作系统学习 2018-10-31

一、单项选择题

23.下列选项中，操作系统提供给应用程序的接口是\_\_\_\_\_。

A．系统调用      B．中断

C．库函数       D．原语

答案：A。

24. 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

答案：C。

25. 设与某资源关联的信号量初值为3，当前值为1。若M表示该资源的可用个数，N表示等待该资源的进程数，则M、N分别是\_\_\_\_\_\_。

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

答案：B。

26. 下列选项中，降低进程优先级的合理时机是\_\_\_\_\_。

A. 进程的时间片用完

B. 进程刚完成 I/O，进入就绪列队

C. 进程长期处于就绪列队中

D. 进程从就绪态转为运行态

答案：A。

27. 进程P0和P1的共享变量定义及其初值为

|  |
| --- |
| boolean flag[2];  int turn = 0;  flag[0] = FALSE; flag[1] =  FA LSE; |

若进程P0和P1访问临界资源的类C伪代码实现如下。

|  |  |
| --- | --- |
| void P0( ) { // 进程 P0    while(TRUE) {      flag[0]=TRUE; turn=1;  while(flag[1]&&(turn==1));      临界区;      flag[0]=FALSE;    }  } | void P1( ) {// 进程 P1    while(TRUE) {      flag[1]=TRUE; turn=0;      while(flag[0]&&(turn==0));      临界区;      flag[1]=FALSE;    }  } |

则并发执行进程P0和P1时产生的情形是(    )。

A. 不能保证进程互斥进入临界区，会出现“饥饿” 现象

B. 不能保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿”现象

C. 能保证进程互斥进入临界区，会出现“ 饥饿”现象

D. 能保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿” 现象

答案：D。

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

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

答案：B。

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 页目录号 | 页号 | 页内偏移量 |

逻辑地址空间大小为216页，则表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含表项的个数至少是\_\_\_\_\_\_。

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

答案：B。1页为1KB，一页可存储512个页地址（页表项大小为2字节），逻辑地址空间大小为216页，页表占用216/512=128页，所以页目录中至少要有128个表项。

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

A．33 KB        B．519 KB      C．1 057 KB            D．16 513 KB

答案：C。4×256B+2×256/4×256B+(256/4)2×256B= 1KB+32KB+1024KB=1057KB.

31. 设置当前工作目录的主要目的是\_\_\_\_\_\_\_。

A．节省外存空间      B．节省内存空间

C．加快文件的检索速度    D．加快文件的读/写速度

答案：C。

32. 本地用户通过键盘登陆系统时，首先获得键盘输入信息的程序是\_\_\_\_\_\_。

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

答案：B。

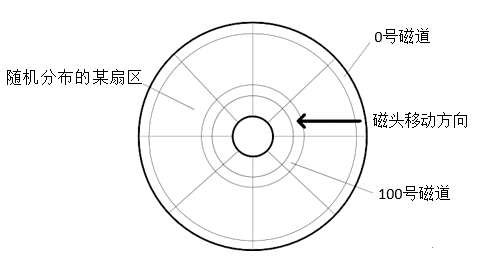
二、综合应用题

45．（7分）假设计算机系统采用 CSCAN（循环扫描）磁盘调度策略，使用2KB的内存空间记录16384个磁盘块的空闲状态。

(1)请说明在上述条件下如何进行磁盘块空闲状态的管理。

(2)设某单面磁盘旋转速度为每分钟6000转，每个磁道有100个扇区，相邻磁道间的平均移动时间为1ms。若在某时刻，磁头位于100号磁道处，并沿着磁道号增大的方向移动（如下图所示），磁道号请求队列为 50，90，30，120，对请求队列中的每个磁道需读取1个随机分布的扇区，则读完这4个扇区点共需要多少时间？要求给出计算过程。

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



**答案要点**：(1)用位图表示磁盘的空闲状态。每一位表示一个磁盘块的空闲状态，共需要16384/8=2048B=2KB，正好可放在系统提供的内存中。

(2)采用CSCAN调度算法，访问磁道的顺序和移动的磁道数如下表所示：

|  |  |
| --- | --- |
| 被访问的下一个磁道号 | 移动距离(磁道数) |
| 120 | 20 |
| 30 | 90 |
| 50 | 20 |
| 90 | 40 |

移动的磁道数为20+90+20+40=170，故总的移动磁道时间为170ms。

由于转速为6000r/m，则平均旋转延迟为5ms，总的旋转延迟时间=20ms。

由于转速为6000r/m，则读取一个磁道上一个扇区的平均读取时间为0.1ms，总的读取扇区的时间平均读取时间为0.1ms，总的读取扇区的时间为0.4ms。

综上，读取上述磁道上所有扇区所花的总时间为190.4ms。

(3）采用FCFS(先来先服务)调度策略更高效。因为Flash半导体存储器的物理结构不需要考虑寻道时间和旋转延迟，可直接按I/O请求的先后顺序服务。

46．（8分）设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为64KB，按字节编址。若某进程最多需要6页(Page)数据存储空间，页的大小为1KB，操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配4个页框(Page Frame)。

在时刻260前的该进程访问情况如下表所示（访问位即使用位）。

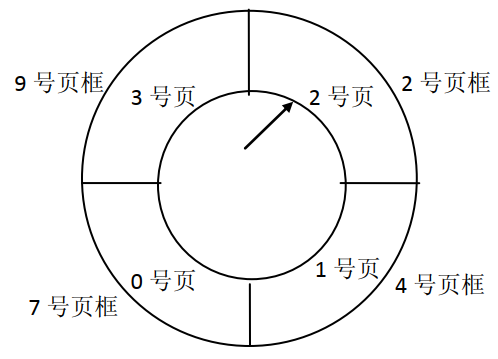
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 页号 | 页框号 | 装入时刻 | 访问位 |
| 0 | 7 | 130 | 1 |
| 1 | 4 | 230 | 1 |
| 2 | 2 | 200 | 1 |
| 3 | 9 | 160 | 1 |

当该进程执行到时刻260时，要访问逻辑地址为17CAH的数据。请回答下列问题：

(1) 该逻辑地址对应的页号是多少？

(2) 若采用先进先出（FIFO） 置换算法，该逻辑地址对应的物理地址是多少?要求给出计算过程。

(3) 若采用时钟（CLOCK）置换算法，该逻辑地址对应的物理地址是多少？要求给出计算过程（设搜索下一页的指针沿顺时针方向移动，且当前指向2号页框，示意图如下）。



**答案要点**：(1)由于该计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为64KB = 216B，按字节编址，且页的大小为1K=210，故逻辑地址和物理地址的地址格式均为：

|  |  |
| --- | --- |
| 页号/页框号（ 6 位） | 页内偏移量（ 10 位） |

17CAH= 0001 0111 1100 1010B，可知该逻辑地址的页号为 000101B = 5

(2)根据FIFO算法，需要替换装入时间最早的页，故需要置换装入时间最早的0号页，即将5号页装入7号页框中，所以物理地址为0001 1111 1100 1010B = 1FCAH。

(3)根据CLOCK算法，如果当前指针所指页框的使用位为0，则替换该页；否则将使用位清零，并将指针指向下一个页框，继续查找。根据题设和示意图，将从2号页框开始，前4次查找页框号的顺序为2→4→7→9，并将对应页框的使用位清零。在第5次查找中，指针指向2号页框，因2号页框的使用位为0，故淘汰2号页框对应的2号页，把 5号页装入2号页框中，并将对应使用位设置为1，所以对应的物理地址为0000 1011 1100 1010B = 0BCAH。

**2011年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 lhw 操作系统学习 2018-10-31

一、单项选择题

23. 下列选项中，满足短任务优先且不会发生饥饿现象的调度算法是(  )。

A．先来先服务  B．高响应比优先

C．时间片轮转  D．非抢占式短任务优先

解答：B。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，满足短任务优先。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。

24．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

解答：A。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。

25．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

解答：D。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。

26．用户程序发出磁盘I/O请求后，系统的正确处理流程是（）。

A．用户程序→系统调用处理程序→中断处理程序→设备驱动程序

B．用户程序→系统调用处理程序→设备驱动程序→中断处理程序

C．用户程序→设备驱动程序→系统调用处理程序→中断处理程序

D．用户程序→设备驱动程序→中断处理程序→系统调用处理程序

解答：B。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。所以正确处理流程为B。

27．某时刻进程的资源使用情况如下表所示。此时的安全序列是（  ）。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 进程 | 已分配资源 | | | 尚需分配 | | | 可用资源 | | |
| R1 | R2 | R3 | R1 | R2 | R3 | R1 | R2 | R3 |
| P1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| P2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 3 | 2 |
| P3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| P4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 |

此时的安全序列是(  )。

A．P1,P2,P3,P4      B．P1,P3,P2,P4      C．P1,P4,P3,P2  D．不存在

解答：D。使用银行家算法得，不存在安全序列。

28． 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．分配页框

A．仅Ⅰ、Ⅱ    B．仅Ⅱ

C．仅Ⅲ         D．Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ

解答：D。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。

29．当系统发生抖动（thrashing）时，可用采取的有效措施是（  ）。

Ⅰ. 撤销部分进程

Ⅱ．增加磁盘交换区的容量

Ⅲ．提高用户进程的优先级

A．仅Ⅰ     B．仅Ⅱ

C．仅Ⅲ     D．仅Ⅰ、Ⅱ

解答：A。在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。为此，又要换出其他页，而该页又快被访问，如此频繁的置换页面，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。

30．在虚拟内存管理中，地址变换机构将逻辑地址变换为物理地址，形成该逻辑地址的阶段是（  ）。

A．编辑    B．编译     C．链接     D．装载

解答：B。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。

31．某文件占10个磁盘块，现要把该文件磁盘块逐个读入主存缓冲区，并送用户区进行分析，假设一个缓冲区与一个磁盘块大小相同，把一个磁盘块读入缓冲区的时间为100us，将缓冲区的数据传送到用户区的时间是50us，CPU对一块数据进行分析的时间为50us。在单缓冲区和双缓冲区结构下，读入并分析完该文件的时间分别是（  ）。

A．1500us、1000us   B．1550us、1100us

C．1550us、1550us   D．2000us、2000us

解答：B。单缓冲区下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，也就是当最后一块磁盘块读入用户区完毕时所用时间为150×10＝1500。加上处理最后一个磁盘块的时间50为1550。双缓冲区下，不存在等待磁盘块从缓冲区读入用户区的问题，也就是100×10＋100＝1100。

另一种思考，双缓冲时，前9块的分析和读可以并行进行，这样比单缓冲省450us，查找两者差为450us的答案即可。

32．有两个并发执行的进程P1和P2，共享初值为1的变量x。P1对x加1，P2对x减1。加1和减1操作的指令序列分别如下所示。

|  |  |
| --- | --- |
| // 加1操作  load  R1，x //x->R1  inc  R1  store x，R1 //R1->x | // 减1操作  load  R2，x  dec  R2  store x，R2 |

两个操作完成后，x的值

A. 可能为-1或3     B.只能为1

C. 可能为0、1或2   D. 可能为-1、0、1或2

解答：C。将P1中3条语句编为1,2,3，P2中3条语句编为4，5，6。则依次执行1,2,3,4,5,6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

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

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

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

**答题要点：**

互斥资源：取号机(一次只允许一位顾客领号)，因此设一个互斥信号量mutex；

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，顾客与营业员就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。

semaphoremutex=1； //互斥使用取号机

semaphoreempty=10；//空座位的数量

semaphorefull=0；   //已占座位的数量

semaphoreservice=0；//等待叫号

cobegin

{

　　process顾客i

　　{

　　　　P(empty)；

　　　　P(mutex)；

　　　　从取号机获得一个号；

　　　　V(mutex)；

　　　　V(full)；

　　　　P(service)；//等待叫号

　　　　获得服务；

　　}

　　process营业员

　　{

       　　while(TRUE)

　　　　{

              　　P(full)；

　　　　　　V(empty)；

　　　　　　V(service)；//叫号

　　　　　　为顾客服务；

　　　　}

　　}

}

coend

46．（7分）某文件系统为一级目录结构，文件的数据一次性写入磁盘，已写入的文件不可修改，但可多次创建新文件。请回答如下问题。

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

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

**答题要点：**(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。为定位文件数据块，需要在FCB中设计的描述字段有文件名，文件存储起始盘块，文件占用盘块数。

(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。

**2012年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 lhw 操作系统学习 2018-10-31

一、单项选择题

  23. 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

答案：C。A，系统调用是操作系统提供给用户程序的接口，调用程序发生在用户态，被调用程序在核心态下执行。B，外部中断是用户态到核心态的“门”，也是发生在用户态，在核心态完成中断过程。对于 C，进程切换属于系统调用执行过程中的事件，只能发生在核心态；D，缺页产生后，在用户态发生缺页中断，然后进入核心态执行缺页中断服务程序。

24．中断处理和子程序调用都需要压栈以保护现场，中断处理一定会保存而子程序调用不需要保存其内容的是（）。

A．程序计数器      B．程序状态字寄存器

C．通用数据寄存器  D．通用地址寄存器

答案：B。子程序调用只需保护断点，即该指令的下一条指令的地址；中断调用子程序不仅要保护断点，还要保护程序状态字寄存器的内容 PSW。

25．下列关于虚拟存储器的叙述中，正确的是（  ）。

A．虚拟存储只能基于连续分配技术

B．虚拟存储只能基于非连续分配技术

C．虚拟存储容量只受外存容量的限制

D．虚拟存储容量只受内存容量的限制

答案：B。虚拟内存的实现需要建立在离散分配的内存管理方式的基础上，有以下三种实现方式：①请求分页存储管理；②请求分段存储管理；③请求段页式存储管理。虚拟存储器容量既不受外存容量限制，也不受内存容量限制，而是由CPU的寻址范围决定的。虚拟存储器的实现受外存容量、内存容量的限制。

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

A．用户级I/O软件、设备无关软件、设备驱动程序、中断处理程序

B．用户级I/O软件、设备无关软件、中断处理程序、设备驱动程序

C．用户级I/O软件、设备驱动程序、设备无关软件、中断处理程序

D．用户级 I/O 软件、中断处理程序、设备无关软件、设备驱动程序

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

27．假设5个进程P0、P1、P2、P3、P4共享三类资源R1、R2、R3，这些资源总数分别为18、6、22。T0时刻的资源分配情况如下表所示，此时存在的一个安全序列是（ ）。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 进程 | 已分配资源 | | | 资源最大需求 | | |
| R1 | R2 | R3 | R1 | R2 | R3 |
| P0 | 3 | 2 | 3 | 5 | 5 | 10 |
| P1 | 4 | 0 | 3 | 5 | 3 | 6 |
| P2 | 4 | 0 | 5 | 4 | 0 | 11 |
| P3 | 2 | 0 | 4 | 4 | 2 | 5 |
| P4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 |

A. P0,P2, P4, P1, P3

B.P1, P0, P3, P4, P2

C.P2, P1, P0, P3, P4

D.P3, P4, P2, P1, P0

答案：D。初始时进程P1与P3可满足需求，排除A、C。尝试给P1分配资源，则P1 完成后Available将变为（6,3,6），无法满足P0的需求，排除B。尝试给P3分配资源，则P3完成后Available将变为（4,3,7），该向量能满足其他所有进程的需求。所以，以P3开头的所有序列都是安全序列。

28．若一个用户进程通过read系统调用读取一个磁盘文件中的数据，则下列关于此过程的叙述中，正确的是(   )。

Ⅰ．若该文件的数据不在内存，则该进程进入睡眠等待状态

Ⅱ．请求read系统调用会导致CPU从用户态切换到核心态

Ⅲ．read系统调用的参数应包含文件的名称

A. 仅Ⅰ、Ⅱ     B.仅Ⅰ、Ⅲ

C. 仅Ⅱ、Ⅲ     D.Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ

答案：A。对于Ⅰ，当所读文件的数据不在内存时，产生中断（缺页中断、缺段中断），原进程进入阻塞状态（睡眠等待状态），直到所需数据从外存调入进入内存后，将该进程唤醒，使其变为就绪状态。对于Ⅱ，read系统调用通过陷入将CPU从用户态切换到核心态，从而获取操作系统提供的服务。对于Ⅲ，在操作系统中，要读一个文件首先要用 open系统调用将该文件打开。open系统调用的参数需要包含文件的路径名与文件名，而read系统调用只需要使用open返回的文件描述符，并不使用文件名作为参数。read系统调用要求用户提供三个输入参数：①文件描述符fd；②buf缓冲区首址；③传送的字节数n。read系统调用的功能是试图从fd所指示的文件中读入n个字节的数据，并将它们送至由指针buf所指示的缓冲区中。

29．一个多道批处理系统中仅有P1和P2两个作业，P2比P1晚5ms到达，它们的计算和I/O操作顺序如下：

P1：计算60ms，I/O 80ms，计算20ms

P2：计算120ms，I/O 40ms，计算40ms

若不考虑调度和切换时间，则完成两个作业需要的时间最少是（  ）。

A．240ms    B．260ms

C．340ms    D．360ms

答案：B。

30．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（   ）。

A．在进程结束时能进行处理机调度

B．创建新进程后能进行处理机调度

C．在进程处于临界区时不能进行处理机调度

D．在系统调用完成并返回用户态时能进行处理机调度

答案：C。选项A、B、D显然是可以进行处理机调度的情况。对于C，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，比如，通常访问临界资源可能是慢速的外设（如打印机），如果在进程访问打印机时，不能处理机调度，那么系统的性能将是非常低的。几种不适合进行处理机调度的情况：①在处理中断的过程中；②进程在操作系统内核程序临界区中；③其他需要完全屏蔽中断的原子操作过程中。

31．下列关于进程和线程的叙述中，正确的是（  ）。

A．不管系统是否支持线程，进程都是资源分配的基本单位

B．线程是资源分配的基本单位，进程是调度的基本单位

C．系统级线程和用户级线程的切换都需要内核的支持

D．同一进程中的各个线程拥有各自不同的地址空间

答案：A。在用户级线程中，有关线程管理的所有工作都由应用程序完成，无需内核的干预，内核意识不到线程的存在。关于进程和线程的其他区别见下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 进程 | 线程 |
| 资源分配 | 进程是资源分配和拥有的基本单位 | 线程自己基本不拥有系统资源，但它可访问所属进程所拥有的全部资源。 |
| 调度 | 在没有引入线程的操作系统中，进程是独立调度和分派的基本单位。 | 引入线程后的操作系统中， 线程是独立调度和分派的基本单位。 |
| 地址空间 | 进程的地址空间之间互相独立。 | 同一进程的各线程间共享进程的地址空间。 |

32．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．在一个磁盘上设置多个分区

C．预读和滞后写

D．优化文件物理块的分布

答案：B。对于A，重排I/O请求次序也就是进行I/O调度，从而使进程之间公平地共享磁盘访问，减少I/O完成所需要的平均等待时间。对于C，缓冲区结合预读和滞后写技术对于具有重复性及阵发性的I/O进程改善磁盘I/O性能很有帮助。对于D，优化文件物理块的分布可以减少寻找时间与延迟时间，从而提高磁盘性能。

二、综合应用题

45．某请求分页系统的局部页面置换策略如下：

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

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

1） 访问<0,4>时，对应的页框号是什么？

2） 访问<1,11>时，对应的页框号是什么？说明理由。

3） 访问<2,14>时，对应的页框号是什么？说明理由。

4） 该策略是否适合于时间局部性好的程序？说明理由。

**答题要点：**1）页框号为 21。理由：因为起始驻留集为空，而0页对应的页框为空闲链表中的第三个空闲页框（21），其对应的页框号为21。

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，此刻该页又被重新访问，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）合适。理由：如果程序的时间局部性越好，从空闲页框链表中重新取回的机会越大，该策略的优势越明显。

46． 某文件系统空间的最大容量为4TB（1TB=240），以磁盘块为基本分配单位。磁盘块大小为1KB。文件控制块（FCB）包含一个512B的索引表区。请回答下列问题。

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

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

**答题要点：**1）文件系统中所能容纳的磁盘块总数为4TB/1KB=232。要完全表示所有磁盘块，索引项中的块号最少要占32/8=4B。而索引表区仅采用直接索引结构，故512B的索引表区能容纳512B/4B=27个索引项。每个索引项对应一个磁盘块，所以该系统可支持的单个文件最大长度是27×1KB=128KB。

2）起始块号占6B、块数占2B时，共可以表示216个磁盘块，即216×1KB=64MB；直接索引区共504B/6B=84个索引项。所以该系统可支持的单个文件最大长度是 64MB+84\*1KB=65620KB。

合理的起始块号和块数所占字节数分别为4,4（或1,7或2,6或3,5）。理由：块数占 4B或以上，就可表示4TB大小的文件长度，达到文件系统的空间上限。

**2013年研究生全国统考计算机试题——操作系统部分试题解析**

原创 lhw 操作系统学习 2018-10-31

一、单项选择题

23.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级缓冲区

答案：A。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。

24.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.多级索引结钩

答案：A。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。

25.用户程序发出磁盘I/O请求后，系统的处理流程是：用户程序→系统调用处理程序→设备驱动程序→中断处理程序。其中，计算数据所在磁盘的柱面号、磁头号、扇区号的程序是（）

A.用户程序      B.系统调用处理程序

C.设备驱动程序 D.中断处理程序

答案：C。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。

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

A.索引结点的总数    B.间接地址索引的级数

C.地址项的个数      D.文件块大小

答案：A。四个选项中，只有A选项是与单个文件长度无关的。

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



A.200   B.295

C.300   D.390

答案：C。

100+5+MAX(90,100)+5+90=

=100+5+100+5+90=300

注：第1次分析与第二次读外设并行执行。

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。

28.下列选项中，会导致用户进程从用户态切换到内核态的操作是（ ）。

I. 整数除以零   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和III

答案：B。sin()函数调用不会进入内核态。

29.计算机开机后，操作系统最终被加载到（ ）。

A.BIOS      B.ROM

C.EPROM     D.RAM

答案：D。送分题。

30.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和III

答案：B。是缺页而非越界错。

31.某系统正在执行三个进程P1、P2和P3，各进程的计算（CPU）时间和I/O时间比例如下表所示。

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

为提高系统资源利用率，合理的进程优先级设置应为(   )。

A. P1>P2>P3     B. P3>P2>P1

C. P2>P1=P3     D. P1>P2=P3

答案：B。I/O时间多的进程优先级高的优点是：一能及时响应I/O请求，二是该类进程占用CPU时间少，当它运行时会很快让出处理机，进一步提高设备的利用率，以及CPU与设备的并行程度。

32.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

答案：B。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

45．（7分）某博物馆最多可容纳500人同时参观，有一个出入口，该出入口一次仅允许一个人通过。参观者的活动描述如下。

|  |
| --- |
| cobegin       参观者进程 i：       {           …           进门；           …           参观；           …           出门；           …       }  coend |

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

**答题要点：**

// 定义两个信号量

Semaphore empty = 500;       / / 博物馆可以容纳的最多人数(2 分)

Semaphore mutex = 1;           / / 用于出入口资源的控制(2 分)

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

46.（8分）某计算机主存按字节编址，逻辑地址和物理地址都是32位，页表项大小为4字节。请回答下列问题。

(1)若使用一级页表的分页存储管理方式，逻辑地址结构为：

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

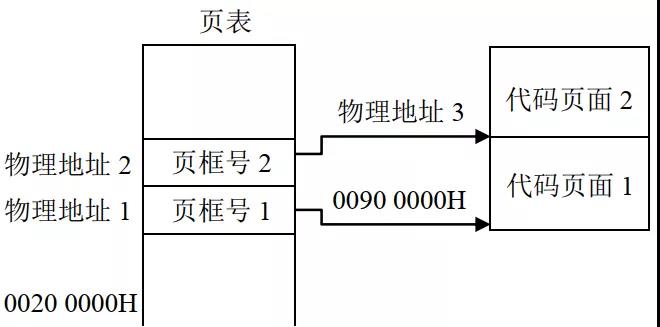
则页的大小是多少字节？页表最大占用多少字节？

(2)若使用二级页表的分页存储管理方式，逻辑地址结构为：

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

设逻辑地址为LA，请分别给出其对应的页目录号和页表索引的表达式。

(3) 采用(1)中的分页存储管理方式，一个代码段起始逻辑地址为0000 8000H，其长度为8KB，被装载到从物理地址0090 0000H开始的连续主存空间中。页表从主存0020 0000H开始的物理地址处连续存放，如下图所示(地址大小自下向上递增)。请计算出该代码段对应的两个页表项的物理地址、这两个页表项中的页框号以及代码页面2的起始物理地址。



**答题要点：**

(1)因为页内偏移量是12位，所以页大小为4KB，页表项数为220，该一级页表最大为220×4B=4MB。

(2)页目录号可表示为：(((unsigned int)(LA))>>22)& 0x3FF。

页表索引可表示为：(((unsigned int)(LA))>>12) & 0x3FF。

【评分说明】

① 页目录号也可以写成((unsigned int)(LA))>>22； 如果两个表达式没有对LA进行类型转换，同样给分。

② 如果用除法和其他开销很大的运算方法，但对基本原理是理解的，同样给分。

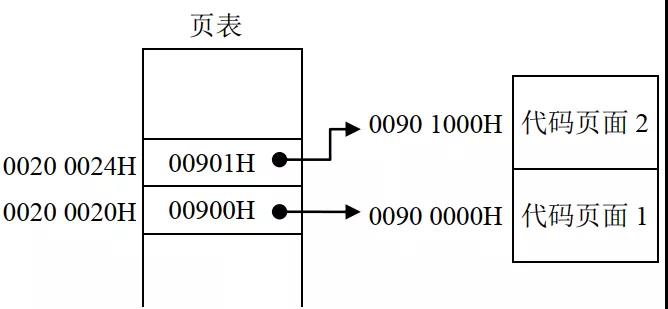
③ 参考答案给出的是C语言的描述，用其他语言（包括自然语言）正确地表述了，同样给分。

(3)采用(1)中的分页存储管理方式，一个代码段起始逻辑地址为0000 8000H，其长度为8KB，说明该代码段的起始页号为8，共2页，即第8页和第9页。物理地址1对应的页框号1的起始地址为00900000H，即第8页在内存中的地址。页表从主存0020 0000H开始的物理地址处连续存放，每个页表项占用4B，则第8页在对应的页表项的物理地址，即物理地址1为0020 0000H + 8×4 = 0020 0020H。

物理地址2为0020 0024H。

物理地址3为0090 1000H。

如下图所示。



[**山东大学软件学院操作系统（考试）——期末考试回忆版**](https://altli.blog.csdn.net/article/details/108379679)

[ALTLI](https://altli.blog.csdn.net/) 2020-09-03 12:28:24 1109

2020年9月3日，2020-2021年度山东大学软件学院大二下学期操作系统考试

受疫情影响，本应在6月下旬的考试改到下个学期开学第一周考试

所有题目都根据3个人的回忆确定，名次解释部分顺序不一样，简答题顺序与原卷一致

一. 名次解释（每个2分）

TLB

Device Driver

Time-Sharing Operating System

Privileged Instruction

IPC

FCB

Working Directioy

User Thread

Critical Section

Semaphore

二. 简答题（每个10分）

1. 为什么访问文件需要先open()？以及该操作之后，操作系统产生了什么结构？
2. 使用死锁检测算法判断是否有死锁？如果有死锁，那么哪些进程死锁？

进程 Allocation Request Available

A B C A B C A B C

P0 2 0 0 忘了 0 0 0

P1 忘了 忘了

P2 1 0 0 0 0 0

P3 忘了 0 1 0

P4 忘了 忘了

1. 画出进程NEW、READY、RUNNING、WAITING、TERMINATED的状态图，并说明状态之间变换的原因。
2. 根据进程的到达和执行时间，画出相应算法的甘特图，并求出平均等待时间。

进程 到达时间 执行时间

P1 0 3

P2 1 2

P3 2 3

P4 3 6

（1）抢占式最短作业优先调度

（2）轮转法调度（时间片大小为2）

1. 当前页表如下。页大小为1024字节，该程序分配2个帧，页号0先装入内存。采用先进先出和局部置换策略，现在访问逻辑地址为3000的字节，问在这个过程中发生了什么主要事件并写出置换后的页表。

页号 帧号 Valid/Invailid

0 130 Valid

1 570 Valid

2 -1 Invalid

3 -1 Invalid

1. 写出下面程序的输出结果，并解释这样输出的原因。

int a = 0;

int main()

{

int pid = fork();

if (pid == 0)

{

a = 2;

print("child leaving\n");

}

else

{

wait(NULL);

print("a=%d\n", a);

}

}

7. 某磁盘有5000个磁道，从0-4999。当前磁头的位置为143，前一个请求的位置为144。给出当前的请求队列 83、252、143、… 、1774（题中共给了9个），分别用下面的算法求出寻道路径长度。

（1）SSTF

（2）SCAN

8. 甲乙丙三人疫情结束后一起聚餐，吃完饭后，三人一起看电影。用伪代码写出三人一起行动的过程，并且要防止死锁的发生。

预祝各位学弟学妹操作系统95+

[**《操作系统》试题及答案**](https://blog.csdn.net/qq_37868325/article/details/84932731)

20164235 2018-12-09 21:56:32 36463 收藏 421

分类专栏： 操作系统

2014  -2015  学年第 1 学期  《操作系统》试题（A卷）

一、选择题（1分×30=30分）

1．在操作系统中引入多道程序设计的目的在于（     ）。

A.有利于代码共享，减少主、辅存信息交换量   B．充分利用存储器

C.充分利用CPU，减少CPU等待时间            D．提高实时响应速度

2．为了提高系统的交互性，人们设计了(       )。

A.批处理系统    B．分时系统    C．实时系统    D.分布式系统

3．与计算机硬件关系最密切的软件是（       ）.

A.编译程序        B.数据库管理系统

C.游戏程序        D.OS

4．对于普通用户而言，OS的（       ）是最重要。

    A.开放性        B.方便性      C.有效性     D.可扩充性

5．操作系统提供给程序员的接口是(         )。

A.进程       B.系统调用      C.库函数      D.B和C

6．当CPU执行操作系统代码时,称CPU处于(      )。

A.执行态          B.目态            C.管态           D.就绪态

7．进程的控制信息和描述信息存放在（         ）。

A.JCB        B.PCB        C.AFT         D.SFT

8．进程从运行状态进入就绪状态的原因可能是(      )。

A.被选中占有处理机           B.等待某一事件

C.等待的事件已发生           D.时间片用完

9．(      )进程调度算法适合紧急事件的处理。

    A.先来先服务    B.轮转    C.可抢占优先级   D.优先级

10．进程依靠什么从阻塞状态过渡到就绪状态（         ）。

    A.操作人员的命令            B.系统服务

C.等待下一个时间片到来      D.由"合作"进程唤醒

11. 如果有三个进程共享同一互斥段，而且每次最多允许两个进程进入该互斥段，则信号量的初值应设置为（      ）

A．0     B．1     C．2     D．3

12． 当线程处于阻塞状态时，线程(     )。

    A. 正在占用处理机        B.没有占用处理机

    C. 将进入执行状态        D.将进入结束状态

13．当多道程序系统中发生死锁时，（       ）。

计算机系统不能处理任何事情

某个进程不能够执行

一组进程相互等待，并进入阻塞状态

不能进行输入和输出

14.下面哪一个不是程序在并发系统内执行的特点（      ）。

A.产生死锁的必然性          B.资源分配的动态性

C.程序执行的间断性          D.相互通信的可能性

15．进程和程序的一个本质区别是(       )。

A. 进程分时使用CPU，程序独占CPU

B．进程存储在内存，程序存储在外存

C. 进程在一个文件中，程序在多个文件中

D．进程为动态的，程序为静态的

16．在下列情况(        )，系统需要进行进程调度。

A. 某一进程正访问一临界资源

B．某一进程运行时因缺乏资源进入阻塞状态

C．某一进程处于运行状态，而另一进程处于自由状态

D．某一进程正在访问打印机，而另一进程处于就绪状态

17. (        )进程调度算法适合多用户分时系统。

    A.先来先服务   B.时间片轮转    C.可抢占优先级   D.优先级

18. 内存动态分区管理中，最佳适应算法的空白区是(       )。

A.按大小递减顺序排列的       B.按大小递增顺序排列的

C.按地址由小到大排列的       D.按地址由大到小排列的

19. 如果要使装入内存的程序在内存中移动后仍能正常运行，必须要有(        )的支持。

A. 静态重定位     B.动态重定位    C. 动态链接    D.静态链接

20. 段页式管理中，地址转换表是(       )。

A. 每个进程一张段表，一张页表

B．每个进程的每个段一张段表，一张页表

C．每个进程一张段表，每个段一张页表

D．每个进程一张页表，每个段一张段表

21.下列(         )存储管理方式能使内存碎片尽可能少，避免内存的整理。

A.固定分区     B.可变分区     C.分页管理     D.段式管理

22. 采用（      ）不会产生内部碎片。

A. 分页式存储管理          B. 分段式存储管理

C. 固定分区式存储管理      D. 段页式存储管理

23．页式虚拟存储管理的主要特点是(      )。

A. 不要求将作业装入到主存的连续区域

B. 不要求进行缺页中断处理

C. 不要求将作业同时全部装入到主存的连续区域

D.不要求进行页面置换

24. 在单处理机计算机系统中，（      ）是可以并行操作的。

A.程序与程序              B.处理机的操作与通道的操作

C.主程序与子程序           D.用户程序与操作系统程序

25. 引入缓冲可以（        ）。

A．改善用户编程环境            B．提高CPU的处理速度

C．提高CPU与设备之间的并行程度   D．降低计算机的硬件成本

26．与设备控制器关系最密切的软件是（     ）。

A. 设备驱动程序       B. 编译程序      C.存储管理程序      D.处理机管理

27. 在下面的I/O控制方式中，需要CPU干预最少的方式是（   ）。

A. 程序I/O方式                    B. 中断驱动I/O控制方式

C. 直接存储器访问(DMA)控制方式     D. I/O通道控制方式

28. 下列算法中用于磁盘移臂调度的是(       )。

A.时间片轮转法            B.LRU算法

C.最短寻找时间优先算法    D.优先级高者优先算法

29. 操作系统实现按名存取的关键在于解决(       )。

A.文件逻辑地址到文件具体的存储地址的转换

B.文件的符号名与文件具体的存储地址的转换和映射

C.文件逻辑结构到文件名称转换

D.文件名称到文件逻辑地址的转换

30. 在文件系统中，采用位示图主要是实现（    ）。

A. 磁盘的驱动调度   B. 页面置换

C. 文件目录的查找   D. 磁盘空间的分配和回收

1-10:    CBDBB    CBDCD

11-20:  CBCAD    BBBBC

21-30:  CBCBC    ADCBD

二、填空题（每空1分，1分×10=10分）

1.如果系统中有n个进程,则在CPU的就绪队列中进程的个数最多为\_\_\_\_\_\_\_\_个。

2.在操作系统中,不可中断执行的操作称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

3.如果系统中的所有作业是同时到达的,则使作业平均周转时间最短的作业调度是\_\_\_\_\_\_\_\_。

4.如果信号量的当前值为-4,则表示系统中在该信号量上有\_\_\_\_\_\_\_\_个等待进程。

5.系统中有m个进程的，若出现死锁时死锁进程的个数为k，则\_\_\_\_\_\_≤k≤\_\_\_\_\_\_\_\_。

6.不让死锁发生的策略可以分为静态和动态两种,死锁避免属于\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

7.若使当前运行的进程总是优先级最高的进程,应选择\_\_\_\_\_\_\_\_进程调度算法。

8、已知某文件采用串联结构，它由10个逻辑记录组成，每个逻辑记录刚好存放于一个磁盘块上，都为1024字节，并依次存放在10、61、32、75、87、98、46、37、33和11号磁盘块上。若要存取文件相对于文件头偏移7654字节处的信息，则要访问的磁盘块块号为\_\_\_\_\_\_\_，块内的偏移量是\_\_\_\_\_\_\_。

1.n-1      2.原语      3.短作业优先算法     4.四

5. 2 ，m    6.动态策略 7. 剥夺式优先级      8.  37,  486

三、判断题（1分×10=10分,正确写T，错误写F）

存储管理系统中最优页面置换算法可以获得最少的缺页率，因此在操作系统中普遍使用。

进程调度算法各种各样，如果选择不当，有的进程可能不能获得执行的机会，最后造成该进程死锁。

交换可以解决内存不足的问题，因此，交换也实现了虚拟存储器。

在银行家算法中，对某时刻的资源分配情况进行安全分析，如果该时刻的状态是安全的，则存在一个安全序列，且这个安全序列是唯一的。

采用链表结构的文件，存放文件的磁盘块必须是连续的。

在虚拟存储器中，需要动态重定位机构的支持。

批处理系统不允许用户随时干预自己程序的执行。

DMA在内存和设备之间正在传送整块数据时，不需要CPU的干预。

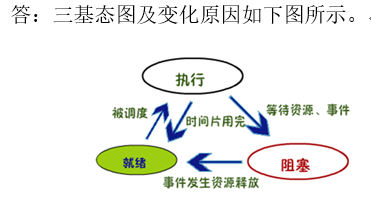
在采用多道程序设计的系统中，系统运行的效率与并行运行的程序道数成正比例。

按设备数据传输的单位是数据块还是字节，设备分为块设备和字符设备。

1-5： FFFFF       6-10：   TTTFT

四、综合题（共50分）

1.（6分）画出进程三基态状态变化图，并注明状态变化原因。



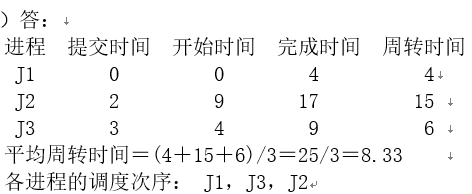
2.（6分）设有三个作业，它们的提交时间及运行时间如下表，若采用短作业优先调度策略，试给出作业串行运行时的调度次序，计算平均周转时间。

作业　提交时间　运行时间

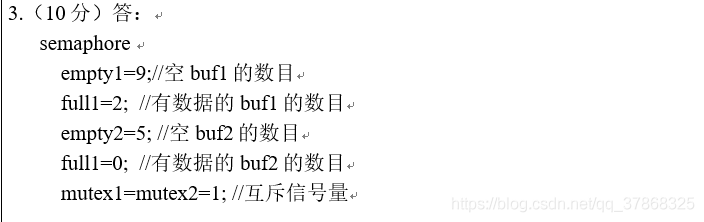
J1　　　 0　　　　4

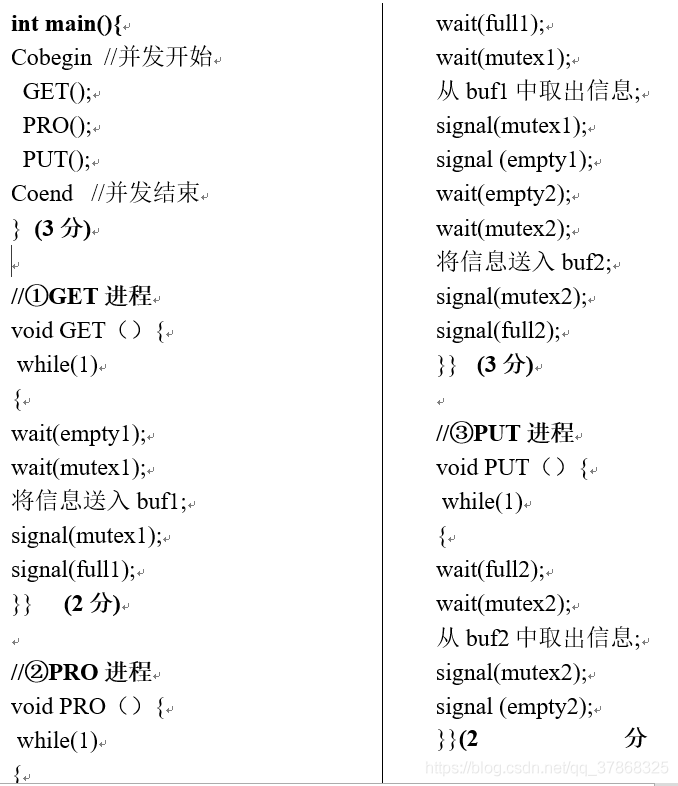
J2　　　 2　　　  8

J3　　　 3　　　　5



3.（10分）如图1所示，系统中有三个进程GET、PRO和PUT，共用两个缓冲区BUF1和BUF2。假设BUF1中最多可放11个信息，现已放入了两个信息；BUF2最多可放5个信息，目前为空。GET进程负责不断地将输入信息送入BUF1中，PRO进程负责从BUF1中取出信息进行处理，并将处理结果送到BUF2中，PUT进程负责从BUF2中读取结果并输出。试写出正确实现GET、PRO、PUT的同步与互斥的算法（要求：（1）用类C语言描述，条理清楚，注释恰当；（2）信号量原语统一使用wait和signal）。





4.（6分）(1) 某页式存储系统页表如下，设每页1KB，请写出逻辑地址为8300时所对应的页号和页内地址，以及在内存中对应的物理地址。（请详细写出运算过程）

系统页表：

页号 0 1 2 3 4 5 6 7 8

块号 3 5 6 10 8 7 1 2 4

（2）已知如下段表：

段号 0 1 2 3 4

基址 219 2300 90 1327 1952

长度 600 14 100 580 96

在分段存储管理下系统运行时，下列逻辑地址（第一位表示段号，第二位表示段内位移）的物理地址是什么？

（a）：（1，10）

（b）：（4，112）

答：

（1）页号P=INT[A/L]=[8300/1024]=8

     页内地址d=[A] MOD L=[8300] MOD 1024=108

     物理地址 4×1024+108=4204

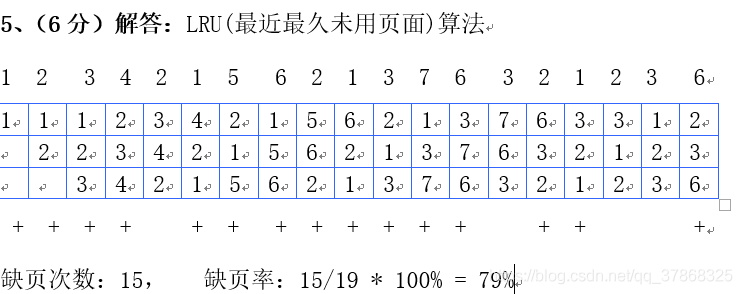
（2）(a)：地址(1，10)的段号为1，查表得基址为2300，段长为14，

物理地址为：2300 + 10 = 2310。

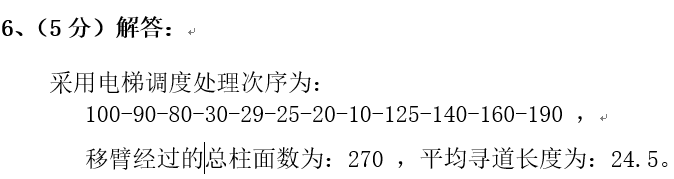
 (b)：地址(4，112)的段号为4，查表得基址为1952, 段长为96；

  地址(4，112)的段内位移为112，大于段长96，发生段越界，产生越界中断。

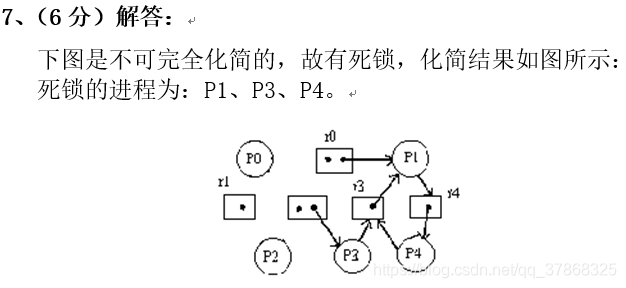
5.（6分）在页式虚拟存储管理的计算机系统中，运行一个共有7页的作业，且作业在主存中分配到3块主存空间，作业执行时访问页的顺序为1, 2, 3, 4, 2, 1, 5, 6, 2, 1, 3, 7, 6, 3, 2, 1, 2, 3, 6。假设3个物理块初始为空，所有页面都采用请调式LRU替换算法，要求图示出内存页面变化情况，并计算缺页率。



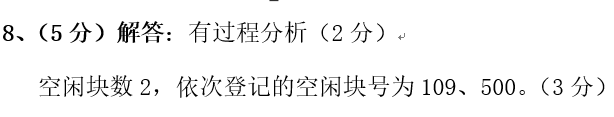
6.（5分）若磁头的当前位置为100 柱面，磁头正向磁道号减小方向移动。现有一磁盘读写请求队列，柱面号依次为：190 , 10 , 160 , 80 , 90 , 125 , 30 , 20 , 29 , 140 , 25 。若采用电梯调度算法，试计算移臂经过的柱面数和平均寻道长度。



7.（6分）化简下图的资源分配图，并说明有无进程处于死锁状态。



 8.（5分）某UNIX操作系统的空闲盘块号栈内容为：空闲块数为3，依次登记的空闲块号为77、89、60，问此时若一个文件A需要5个盘块，系统进行分配后又有个文件B被删除，它占用的盘块块号为100、101、109、500，分析分配和回收过程，说明上述操作过后空闲盘块号栈里的空闲块个数及内容如何？



[**《操作系统》试题及答案**](https://blog.csdn.net/qq_37868325/article/details/84932911)

20164235 2018-12-09 22:13:47 19399 收藏 215

分类专栏： 操作系统

2014  -2015  学年第 1 学期  《操作系统》试题（B卷）

一、选择题（1分×30=30分）

1.现代操作系统的两个基本特征是( )和资源共享。

A. 多道程序设计       B．中断处理

C．程序的并发执行     D．实现分时与实时

2.已经获得除( )以外的所有运行所需资源的进程处于就绪状态

A.内存 B．I/O设备      C．CPU    D．磁盘空间

3.一个进程被唤醒意味着( )

A.该进程重新占有CPU      B．进程状态变为就绪

C．它的优先权变为最大    D.该进程会立即执行

4.在下列情况( )，一定要进行进程调度。

A. 某一进程正在访问临界资源

B．某一进程运行时因缺乏资源进入阻塞状态

C．某一进程处于运行状态，而另一进程处于阻塞状态

D．某一进程正在访问打印机，而另一进程处于就绪状态

5.Signal原语对信号量做运算后，( )

A．当S<0时进程继续执行         B. 当S<0时要唤醒一个就绪进程

C. 当S≤0时要唤醒一个等待进程 D．当S≤0 时要唤醒一个就绪进程

6.下面关于安全状态和非安全状态说法正确的是( )

A. 安全状态是没有死锁的状态，非安全状态是有死锁的状态

D．安全状态是可能有死锁的状态，非安全状态也可能有死锁状态

C.安全状态是可能没有死锁的状态，非安装状态是有死锁的状态

D．安全状态是没有死锁的状态，非安全状态可能有死锁的状态

7.根据死锁产生的四个必要条件，可采取几种措施预防死锁，采取资源的静态预分配策略，是破坏了哪一个条件?( )

A.互斥条件     B．不剥夺条件    C.部分分配    D．循环等待

8.设基址寄存器的内容为1000，执行指令"LOAD A，2000"时，操作数的地址是( )

A．1000    B．2000   C．3000   D．4000

9.若处理器可进行32位相对地址寻址，则它的虚拟地址空间为( )字节。

A.2GB       B．4GB       C．100KB      D.640KB

10.内存碎片是指( )

A.存储分配完后所剩的空闲区

B.没有被使用的存储区

C.不能被使用的存储区

D.未被使用，而又暂时不能使用的存储区

11.以下存储管理中支持多道程序设计，算法简单，但存储碎片最大的是（ ）。

A. 固定分区   B．页式       C. 段式   D．段页式

12.以下存储管理中，内存利用率最高的是（ ）。

A.段式    B．页式       C.固定分区    D．段页式

13.在分段管理中( )

A．以段为单位分配，每段是一个连续存储区

B．段与段之间必定不连续

C．段与段之间必定连续

D．每段是等长的

14.段页式管理完成一次逻辑地址寻址并实现一个内存数据读取，访问( )次内存。

A．1       B．2      C．3      D．4

15.分页管理里一次有效内存数据访问，需要多次内存访问，为了提高数据访问速度，可采用的办法是（ ）。

A.反置页表     B．快表（TLB）   C．两级分页      D.多级分页

16.系统抖动是指( )

A. 使用机器时，屏幕闪烁的现象

B．刚被调出的帧又立刻被调入所形成的频繁调入调出的现象

C．系统盘不净，系统不稳定的现象

D．由于内存分配不当，偶然造成内存不够的现象

17.虚拟存储技术与( )不能配合使用？

A.分区管理     B．动态分页管理 C.段式管理    D．段页式管理

18.在操作系统中，用户在使用 I／O设备时，通常采用( )

A. 逻辑设备名  B．物理设备名    C．虚拟设备名    D.设备牌号

19.通道是一种( )。

A.I／O端口    B．数据通道      C．I／O专用处理机   D．软件工具

20.在一般大型计算机系统中，主机对外围设备的控制可通过通道、控制器和设备三个层次来实现。关于三者说法正确的是( )

A. 控制器控制通道，设备在通道控制下工作

B. 通道控制控制器，设备在控制器控制下工作

C. 控制器和通道分别控制设备

D．控制器控制通道和设备的工作

21.下列哪一项是关于文件存储空间管理中空闲盘块链表的正确描述?( )

A. 比位示图节省内存

B．链接的物理块是连续的

C. 缺点是仅当存储空间有少量的大空闲区时才有较好的效果

D. 优点是释放速度较快，尤其在大量盘块申请时实现效率较高

22.文件系统中文件的逻辑结构，索引文件结构中的索引表是用来( )

A.指示逻辑记录逻辑地址的 B.存放部分数据信息的

C.存放查找关键字项内容的 D．指示逻辑记录和物理块之间对应关系的

23.在文件系统中，要求物理块必须连续的物理文件是( )

A.顺序文件 B.链接文件 C.索引文件 D．Hash 文件

24.在文件系统中，( )的逻辑文件中记录顺序与物理文件中占用物理块顺序一致。

A.顺序文件 B.链接文件 C.索引文件 D．Hash 文件

25.文件系统采用二级文件目录可以( )

A.缩短访问存储器的时间   B.实现文件共享

C.节省内存空间           D．解决不同用户问的文件命名冲突

26.完整路径法访问文件是用从( )开始按目录访问某个文件。

A.当前目录     B．用户主目录    C．根目录 D．父目录

27.设置当前工作目录的主要目的是（      ）。

A 节省外存空间           B 节省内存空间

C 加快文件的检索速度     D加快文件记录的读/写速度。

28.用户要在程序一级获得系统帮助，必须通过( )

A.进程调度     B．作业调度   C.键盘命令    D.系统调用

29.下列哪一项关于物理结构为索引文件的描述是正确的( )

A. 优点是访问速度快，比顺序结构占空小

B．优点是文件长度可动态变化，缺点是不适合随机访问

C．优点是可动态访问，缺点是文件长度不能变化

D．优点是文件长度可动态变化，访问速度快，缺点是存储开销大

30.下列关于读文件次序的正确描述是(  )

I. 向设备管理程序发出I／O请求，完成数据交换工作

Ⅱ.按存取控制说明检查访问的合法性

Ⅲ．根据目录项指出该文件的逻辑和物理组织形式，将逻辑记录号或个数转换成物理块号

Ⅳ．按文件名活动文件表找到该文件的目录项

A.Ⅳ，Ⅱ，Ⅲ，I         B. Ⅱ，Ⅳ，Ⅲ，I

C. Ⅳ，Ⅲ，Ⅱ，I         D．Ⅱ，Ⅳ，I，Ⅳ

1-5:      CCBBC    6-10:DCCBD

11-15:  ABACB    16-20:BAACB

21-25:  AAAAD   26-30:CCDDA

二、填空题（1分×10=10分）

1. 一段时间内只允许一个进程访问的资源，称为临界资源,程序代码中访问这类资源的代码称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  。
2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 是进程存在的唯一标志？
3. 可以由控制器直接进行内存存取，一次处理一个连续块的数据的I/O控制方式是：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
4. 分页系统的逻辑地址可分为两部分：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
5. 设备管理中管理多个缓冲区可以采用“循环缓冲”和“\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_”两种不同的方式。
6. 磁盘访问时间由三部分组成：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
7. 文件共享主要有两种方式，一是基于索引节点的共享方式，称为硬链接，二是利用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_实现文件共享，称为软链接。

1. 临界区
2. 进程控制块（PCB）
3. DMA控制方式（直接存储器存储方式）
4. 页号、页内偏移（页内地址）
5. 缓冲池
6. 寻道时间、旋转延时、传输时间
7. 符号链

三、判断题（1分×10=10分）

线程支持的操作系统中调度和资源分配均以线程为单位 。（  ）

实时操作系统中会出现某个进程的工作请求不能及时完成的情况。（  ）

多级反馈队列调度算法是一种动态优先权优先算法。（ ）

若系统中存在一个循环等待的进程集合，则必会死锁。（   ）

记录型信号量比整型信号量更符合进程同步控制的让权等待原则。（ ）

分页管理中采用反置页表管理方式时，每个进程有自己的一张外页表，但系统中只设一张反置页表即可。（　）

设备管理中为进程的I/O工作设置缓冲区以调节CPU与设备的速度差距，这些缓冲区往往是动态在硬盘上划分出来的。（  ）

索引文件的索引表实际上就是一个定长记录的顺序文件。(  )

目录结构中引入索引结点可提高文件检索速度。（  ）

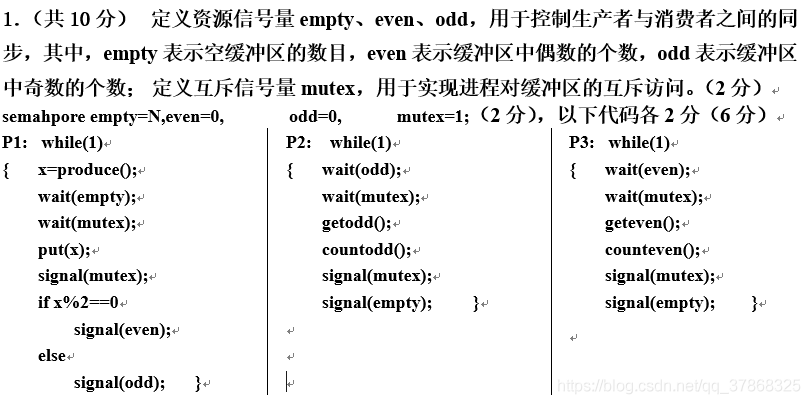
SPOOLing系统为了实现设备虚拟化设置的输入井、输出井在外存，而为了提高磁盘读写速度设计的“虚拟盘”实际是在内存中的。（  ）

1-5：     FTTFT                  6-10：TFTTT

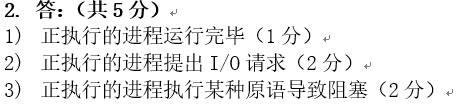
四、综合题（共50分）

（10分）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produce（）生成一个正整数并用put（）送入缓冲区某一空单元中；P2每次用getodd（）从该缓冲区中取出一个奇数并用countodd（）统计奇数个数；P3每次用geteven（）从该缓冲区中取出一个偶数并用counteven（）统计偶数个数。请用信号量机制实现这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。

解释你定义的信号量的作用，并给出合适的初值：



2.（5分）非抢占式调度方式中，什么情况下正在运行的进程会放弃CPU？



3.

进程 已占有资源 最大需求数

A　B　C　D A　B　C　D

P1 0　0　1　2 0　0　1　2

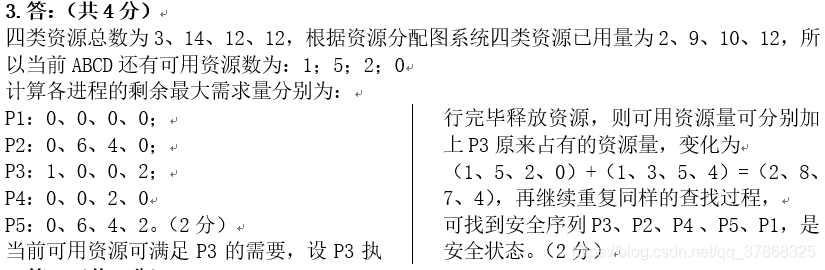
P2 1　0　0　0 1　7　5　0

P3 1　3　5　4 2　3　5　6

P4 0　6　3　2 0　6　5　2

P5 0　0　1　4 0　6　5　6

（4分）某系统有A、B、C、D四类资源可供五个进程P1.P2.P3.P4.P5共享。系统对这四类资源的拥有量为：A类3个、B类14个、C类12个、D类12个。进程对资源的需求和分配情况如下,请问现在是否是安全状态，请说明原因及判断过程。



4.（8分）某计算机主存按字节编址，使用一级页表的请求分页存储管理方式，逻辑地址和物理地址都是32位。若逻辑地址中后12位用于记录页内偏移量，页表项大小为4字节。问：

页的大小是多少字节？页表最大占用多少字节？

页表内容如下表（标记为0表示页未调入），设采用局部置换策略、最近最久未使用页面置换算法，页面历史使用序列为3、2、1、0、1，现要访问逻辑地址0000 2160H的数据，请写出其物理地址并说明计算的过程。

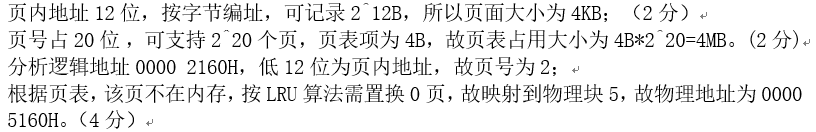
页号 物理块号 存在标记

0 5 1

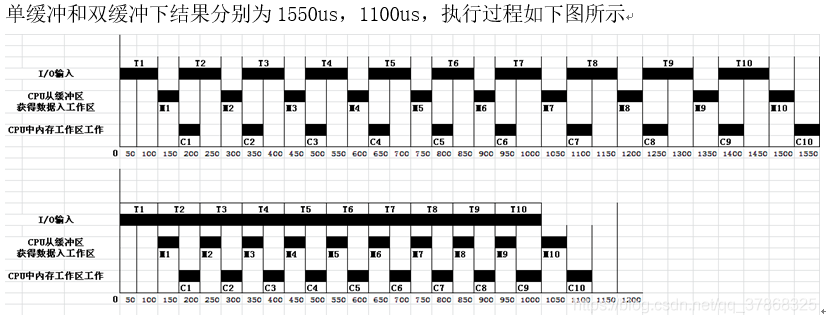
1 10 1

2 0

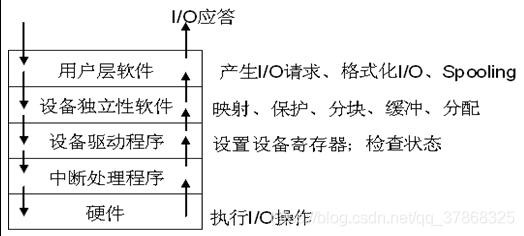
3 0



5.（4分）某文件占10个磁盘块，现要把该文件磁盘块逐个读入主存缓冲区，并送用户区进行分析。假设一个缓冲区与一个磁盘块大小相同，把一个磁盘块读入缓冲区的时间为100μs，将缓冲区的数据传送到用户区的时间是50μs，CPU对一块数据进行分析的时间为50μs。试计算在单缓冲区和双缓冲区结构下，读入并分析该文件的时间分别是多少，并画图说明计算过程。



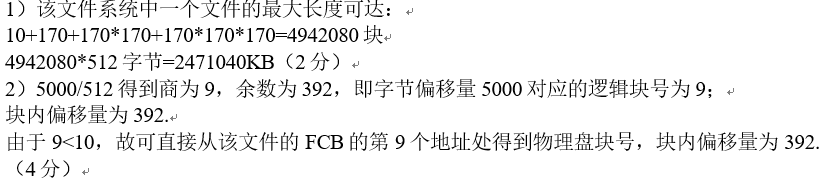
6.（4分）画图说明I/O系统的软件层次模型。



7.（6分）某磁盘文件系统，采用混合索引分配方式，13个地址项记录在FCB中，第0-9个地址项为直接地址，第10个地址项为一次间接地址，第11个地址项为二次间接地址，第12个地址项为三次间接地址。如果每个盘块的大小为512字节，盘块号需要用3个字节来描述，问：

1）该文件系统允许文件的最大长度是多少？

2）若要读取字节地址为5000B处的文件数据，试计算得到其映射到的物理地址（磁盘块号及偏移量），请写明计算过程。



8.简述常用的文件物理结构有哪几种，并说明每种方式的优缺点。（9分）

