部分考408的学校:

985类：中科大，浙大，上交，复旦，同济，华工，中大 华南理工 华东师大。

211类：上海大学，西北大学 武汉理工大

其他：深圳大学，宁波大学。

**2009计算机统考408真题**

**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，并说明所定义的信号量的含义。要求用伪代码描述。**

**解：定义信号量 S1：奇数的个数；**

**S2：偶数的个数；**

**empty：空位置的个数；**

**Mutex: 控制进程间互斥使用缓冲区。**

**Semaphore s1=0,s2=0,empty=N,mutex=1;**

**Cobegin**

**P1:begin**

**X=produce(); /\*生成一个数\*/**

**P(empty); /\*判断缓冲区是否有空单元\*/**

**P(mutex); /\*缓冲区是否被占用\*/**

**Put();**

**If(x%2==0) V(s2); /\*如果是偶数，向P3 发出信号\*/**

**else V(s1); /\*如果是奇数，向P2 发出信号\*/**

**V(mutex); /\*使用完缓冲区，释放\*/**

**end.**

**P2:begin**

**P(s1); /\*收到P1 发来的信号，已产生一个奇数\*/**

**P(mutex); /\*缓冲区是否被占用\*/**

**Getodd();**

**Countodd();**

**V(mutex); /\*释放缓冲区\*/**

**V(empty); /\*向P1 发信号，多出一个空单元\*/**

**end.**

**P3:begin**

**P(s2) /\*收到P1 发来的信号，已产生一个偶数\*/**

**P(mutex); /\*缓冲区是否被占用\*/**

**Geteven();**

**Counteven();**

**V(mutex); /\*释放缓冲区\*/**

**V(empty); /\*向P1 发信号，多出一个空单元\*/**

**end.**

**Coend.**

**46.（8 分）请求分页管理系统中，假设某进程的页表如下所示，**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **页号** | **页框号** | **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为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。**

**解：（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，合成物理地址后访问主存100ns，共计10ns+100ns+108ns+100ns=100000210ns。**

**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。**

1. **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计算机统考408真题**

**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个磁盘的空闲状态**

**(1)、请说明在上述条件如何进行磁盘块空闲状态的管理。**

**(2)、设某单面磁盘的旋转速度为每分钟6000转，每个磁道有100个扇区，相临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),磁道号的请求队列为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，则读完这些扇区点共需要多少时间?需要给出计算过程。**



**解：1）使用位示图法管理磁盘空间 2KB=16K位 每位表示一个盘块是否空闲；**

1. **每分钟6000转，转一圈需10ms,通过一扇区需要0.1ms;**

**访问时间=寻道时间+旋转时间5ms+通过扇区0.1ms;**

**访问磁道的顺序为(当前100)-120-max-0-30-50-90 其中max=163**

**总的访问时间=（max-100+max+90)\*1ms+5.1ms\*4=346.4ms**

**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。某进程最多需要6页数据存储空间，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。**

**页号 页框号 装入时间 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时多少?**

**(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?要求给出计算过程。**

**(3)、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按顺时针方向移动，且指向当前2号页框，示意图如下)**



**解：17CAH=(0001 0111 1100 1010) （1）页大小为 1K，所以页内偏移地址为 10 位，于是前 6 位是页号，所以页号为：5 （2）FIFO，则被置换的页面为最先装入的页面0，所在页框为 7，所以对应的物理地址为（0001 1111 1100 1010）=IFCAH （3）CLOCK,则被置换的页面所在页框为 2，所以对应的物理地址为（0000 1011 1100 1010）=OBCAH**

**2011计算机统考408真题**

**45.(8分)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。**

**解答：**

**semaphore seats = 10, // 有10个坐位的资源信号量**

**mutex = 1, // 取号机互斥信号量**

**customs = 0; // 顾客与营业员同步无顾客时营业员休息**

**process 顾客**

**{**

**P(seats); // 等空位**

**P(mutex); // 申请使用取号机**

**从取号机上取号;**

**V(mutex); // 取号完毕**

**V(customs); // 通知营业员有新顾客到来**

**等待营业员叫号;**

**V(seats); // 离开坐位**

**接受服务**

**}**

**process 营业员**

**{**

**while(True)**

**{**

**P(customs); // 没有顾客则休息**

**叫号;**

**为顾客服务;**

**}**

**}**

**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。**

**解:**

**1连续文件更合适,因为一次写入不存在动态扩充问题,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而连续文件实现简单，磁盘存取速度快。**

**FCB的内容包括文件名、文件大小、起始盘块号，存取控制等。**

**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速度。**

**2012计算机统考408真题**

**45、（7分）某请求分页系统的局部页面置换策略如下：**

**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>为<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。**

**45.【解析】（1）页框号为21。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，最近访问的页面扫描时被淘汰的可能性较小， 就算被淘汰还可以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、（8分）某文件系统空间的最大容量为4TB（1TB =2^40），以磁盘块为基本分配单元。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。**

**参考答案**

**一、单项选择题：每小题2分，共80分。**

**1 - 5 BAABC  21-25 DBCBB**

**6-10 CCADA  26-30 ADABC**

**11-15 DDBDD  31-35 ABBCA**

**16-20 ACCCD  36-40 BCADD**

**二、综合应用题：41~47小题，共70分。**

**46.【解析】**

**（1）文件系统中所能容纳的磁盘块总数为4TB/1KB=2^32。要完全表示所有磁盘块，索引项中的块号最少要占32b =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=128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128×1KB=128KB。**

**（2）这里的考查的分配方式虽不同于我们所熟悉的三种经典分配方式，但是题目中给出了详细的解释。所求的单个文件最大长度一共包含两部分：预分配的连续空间和直接索引区。**

**连续区块数占2B，共可以表示2^16个磁盘块，即2^26B。**

**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2^26B+84KB。**

**为了使单个文件的长度达到最大，应使连续区的块数字段表示的空间大小尽可能接近系统最大容量4TB。设起始块号和块数分别占4B，这样起始块号可以寻址的范围是2^32个磁盘块，共4TB，即整个系统空间。同样的， 块数字段可以表示最多2^32个磁盘块，共4TB**

**2013计算机统考408真题**

**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，以实现上述操作过程中的互斥与同步。要求写出完整的过程，说明信号量含义并赋初值。**

**【答案要点】**

**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;  / / 用于互斥访问出入口**

**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**

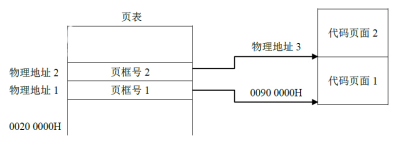
**【评分说明】①信号量初值给1分，说明含义给1分，两个信号量的初值和含义共4分。**

**②对mutex的P、V操作正确给2分。**

**③对empty的P、V操作正确给1分。**

**④其他答案，参照①~③的标准给分。**

**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 ：  
  
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存储管理方式，逻辑地址结构为 ：  
  
设逻辑地址为 LA ，请分别给出其对应的页目录号和表索引达式。  
(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 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物理地址以及代码页面2的起始物理地址。**



**46．【答案要点】 （1）因为页内偏移量是12位，所以页大小为4 KB，页表项数为2^20，该一级页表最大为2^20×4 B=4 MB。（2分）**

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

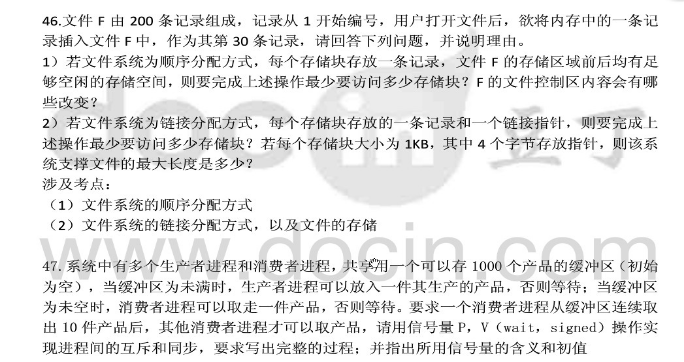
**页表索引可表示为：( ( ( unsigned int ) ( LA ) ) >> 12 ) & 0x3FF。（2分）**

1. **代码页面1的逻辑地址为0000 8000H，表明其位于第8个页面，对应页表中的第8个页表项，所以第8个页表项的物理地址= 页表起始地址+8×页表项的字节数=0020 0000H+8×4 = 0020 0020H。**

**第9个页表项的物理地址=0020 0024H**

**代码页面2的物理地址是0090 0000H+4K=0090 1000H**

**2014计算机统考408真题**



1. **解答： 考察文件系统中，记录的插入问题。题目本身比较简单，考生需要区分顺序分配方式和连接分配方式的区别。**
2. **系统采用顺序分配方式时，插入记录需要移动其他的记录块，整个文件共有200条记录，要插入新记录作为第30条，而存储区前后均有足够的磁盘空间，且要求最少的访问存储块数，则要把文件前29条记录前移，若算访盘次数移动一条记录读出和存回磁盘各是一次访盘，29条记录共访盘58次，存回第30条记录访盘1次，共访盘59次。(1分)**

**F的文件控制区的起始块号和文件长度的内容会因此改变。(1分)**

**(2)文件系统采用链接分配方式时，插入记录并不用移动其他记录，只需找到相应的记录，修改指针即可。插入的记录为其第30条记录，那么需要找到文件系统的第29块，一共需要访盘29次，然后把第29块的下块地址部分赋给新块，把新块存回内存会访盘1次，然后修改内存中第29块的下块地址字段，再存回磁盘(1分)，一共访盘31次。(1分)**

**4个字节共32位，可以寻址2^32=4G块存储块，每块的大小为1KB，即1024B，其中每块地址部分占4B，数据部分占1020B，那么该系统的文件最大长度是4G×1020B=4080GB。(2分)**

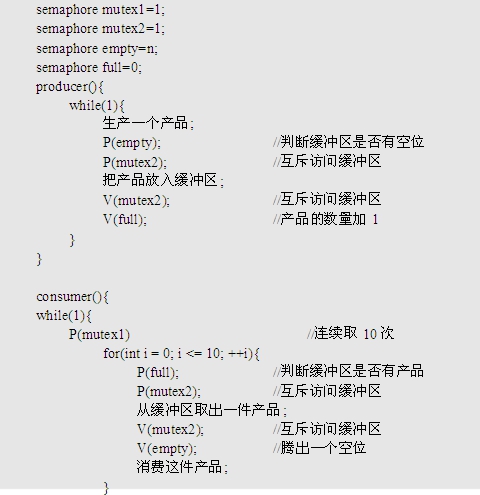
**【评分说明】**

**①第(1)小题的第2问，若答案中不包含文件的起始地址和文件大小，则不给分。 ②若按1024×232B=4096GB计算最大长度，给1分。**

1. **解答：**

**这是典型的生产者和消费者问题，只对典型问题加了一个条件，只需在标准模型上新加一个信号量，即可完成指定要求。**

**设置四个变量mutex1、mutex2、empty和full，mutex1，用于控制一个消费者进程一个周期(10次)内对于缓冲区的控制，初值为1，mutex2用于进程单次互斥的访问缓冲区，初值为1，empty代表缓冲区的空位数，初值为1000，full代表缓冲区的产品数，初值为0，具体进程的描述如下：**



**【评分说明】**

**①信号量的初值和含义都正确给2分。**

**②生产者之间的互斥操作正确给1分；生产者与消费者之间的同步操作正确给2分；消费者之间互斥操作正确给1分。**

**③控制消费者连续取产品数量正确给2分。**

**④仅给出经典生产者-消费者问题的信号量定义和伪代码描述最多给3分。**

**⑤若考生将题意理解成缓冲区至少有10件产品，消费者才能开始取，其他均正确，得6分。 ⑥部分完全正确，酌情给分。**

**2015计算机统考408真题**

**45.（9分）有A、B两人通过信箱进行辩论，每人都从自己的信箱中取得对方的问题。将答案和向对方提出的新问题组成一个邮件放入对方的邮箱中，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)，A、B两人操作过程：**

**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,signed）操作，以实现上述过程的同步，要求写出完整过程，并说明信号量的含义和初值。**

**解：Main(){ Semaphore emptyA=M-x; //A信箱空位置**

**Semaphore fullA=x ; //A信箱信件**

**Semaphore mutexA=1; //互斥访问A信箱**

**Semaphore emptyB=N-y; //B信箱空位置**

**Semaphore fullB=y; //B信箱信件**

**Semaphore mutexB=1; //互斥访问B信箱**

**Cobegin**

**A：while(true){ B:while(true){**

**P(fullA); P(fullB);**

**P(mutexA); P(mutexB);**

**从A的信箱中取出一个邮件； 从B的信箱中取出一个邮件**

**V(mutexA) V(mutexB);**

**V(emptyA); V(emptyB);**

**回答问题并提出一个新问题； 回答问题并提出一个新问题；**

**P(emptyB); P(emptyA);**

**P(mutexB); P(mutexA);**

**将新邮件放入B的信箱； 将新邮件放入A的信箱；**

**V(mutexB); V(mutexA);**

**V(fullB); 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。**

**解答：**

**1）页和页框大小均为4KB。进程的虚拟地址空间大小为2^32/2^12=2^20页。**

**2）（2^10\*4）/2^12（页目录所占页数）+（2^20\*4）/2^12（页表所占页数）=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。**

**2016计算机统考408真题**

1. **系统采用最小数优先级调度策略，也就是一个进程的优先级数小，优先级越高。现系统给用户分配一个静态nice，作为用户的优先级数。同时cpuTime和waitTime作为参考对象：当进程执行时cpuTime=1,waitTime=0;当进程就绪cpuTime=0,waitTime=1.**

**（1）该系统容易出现饥饿现象。为什么？**

**（2）考虑使用nice,waitTime,cpuTime作为参考对象，写一个调度策略，使得不出现饥饿。并说明waitTime使用的目的。**

**47、FAT文件系统中，簇大小4KB，一个目录项包括文件名和簇号组成，文件首簇号放在目录文件中，另外放在FAT中。**

**文件 占簇号**

**Dir 1**

**dir1 48**

**file1 100、106、108**

**file2 200、201、202**

**（1）给出所有目录文件的内容。**

**（2）问如果FAT中全部是簇号，每项占用2B，那么FAT最大长度多少？该文件系统支持的文件最大长度多少？**

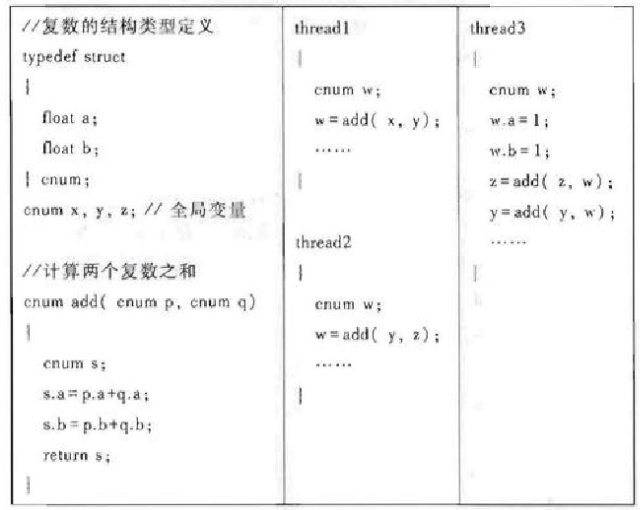
**(3)file1中的106和108两个簇号分别存放在FAT的哪个表项中**

**(4)假设仅FAT和dir目录文件读入内存，若需访问file1中的第5000个字节，需访问那几个簇？**

**2017计算机统考408真题**

1. **假设题44给出的计算机采用二级分页虚拟存储管理方式，地址结构为：页目录号10位，页表索引10位，页内偏移12位。请问：**
2. **题43中的函数f1的机器指令代码占多少页？**
3. **取第一条指令push ebp时，若在地址变换过程中需要访问内存中的页目录和页表，则会分别访问它们的第几个表项？**
4. **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会否进入内核态？（I/O采用中断方式）**

1. **某进程中有三个thread1，thread2,thread3，其伪代码如下：**



**请添加必要的信号量和P、V（或wait,signal）操作，以实现互斥访问临界资源，并最大程度地并发执行。**

**<<操作系统之PV经典>>**

**一、某寺庙，有小和尚、老和尚若干,庙内有一水缸，水缸可容纳10桶水，每次入水、取水仅为1桶，不可同时进行。水取自同一井中，水井径窄，每次只能容纳一个水桶取水。设水桶个数为3个，小和尚负责用水桶从井中取水，运至水缸，倒入缸中；老和尚负责用水桶从缸中取水，分给大家饮用。试用信号灯和PV操作实现老和尚和小和尚的同步。**

**解：设水井和水缸为临界资源，引入mutex1,mutex2；三个水桶无论从井中取水还是放入水缸中都一次一个，应该给他们一个信号量count，抢不到水桶的进程只好为等待，水缸满了时，不可以再放水了,设empty控制入水量;水缸空了时，不可取水,设full。**

**Semaphore mutex1=1,mutex2=1,empty=10,full=0,count=3;**

**cobegin**

**Process 小和尚\_Fetch\_Water Process 老和尚\_Drink\_Water**

**{while(true) {while(true)**

**P(count); p(count);**

**p(empty); p(full);**

**P(mutex1); p(mutex2);**

**从井中取水; 从缸中取水;**

**v(mutex1); v(mutex2);**

**至水缸； v(empty);**

**P(mutex2); v(count);**

**倒入缸中; v(mutex2); } v(count);**

**v(full);**

**}**

**Coend**

**二、假设一个录像厅有0,1，2三种不同的录像片可由观众选择放映，录像厅的放映规则为:1）任一时刻最多只能放映一种录像片，正在放映的录像片是自动循环放映的，最后一个观众主动离开时结束当前录像片的放映；**

**2）选择当前正在放映的录像片的观众可立即进入，允许同时有多位选择同一种录像片的观众同时观看，同时观看的观众数量不受限制；**

**3）等待观看其他录像片的观众按到达顺序排队，当一种新的录像片开始放映时，所有等待观看该录像片的观众可依次序进入录像厅同时观看。用一个进程代表一个观众，要求:用信号量方法PV实现，并给出信号量定义和初始值。**

**问题分析：**

**电影院一次只能放一部影片,因此需要互斥使用.由于观看影片的观众有多个,因此必须分别设置三个计数器(初值都是0),用来统计观众个数.当然计数器是个共享变量，需要互斥使用。**

**即希望观看另外两部影片的用户只能等待. 分别为三部影片设置三个信号量s0,s1,s2,初值分别为1,1,1**

**var s=1,s0=1,s1=1,s2=1:semaphore;**

**var count0=0,count1=0,count2=0;**

**cobegin**

**process videoshow0**

**begin**

**repeat**

**p(s0);**

**count0 = count0 +1;**

**if(count0=1) p(s);**

**v(s0);**

**看影片0；**

**p(s0);**

**count0 = count0 -1;**

**if(count0=0) v(s);**

**v(s0);**

**until false**

**End**

**process videoshow1**

**begin**

**repeat**

**p(s1);**

**count1 = count1 +1;**

**if(count1=1) p(s);**

**v(s1);**

**看影片1；**

**p(s1);**

**count1 = count1 -1;**

**if(count1=0) v(s);**

**v(s1);**

**until false**

**End**

**process videoshow2**

**begin**

**repeat**

**p(s2);**

**count2 = count2 +1;**

**if(count2=1) p(s);**

**v(s2);**

**看影片2；**

**p(s2);**

**count2 = count2 -1;**

**if(count2=0) v(s);**

**v(s2);**

**until false**

**end**

**Coend**

**三、设有一个可以装A、B两种物品的仓库，其容量为200，但要求仓库中A、B两种物品的数量满足下述不等式:-M≤A物品数量－B物品数量≤N,其中M和N为正整数。有三个进程A，B，C，进程A将A物品入库，进程B将B物品入库，进程C一次取一个A和B组装成C，并消费掉。试用信号量和PV操作实现三进程之间的同步。**

**问题分析：**

**已知条件-M≤A物品数量－B物品数量≤N 可以拆成两个不等式，即**

**A物品数量－B物品数量≤N**

**B物品数量－A物品数量≤M**

**Semaphore mutex=1,AB=N,BA=M,empty=N,fullA=0,fullB=0;**

**cobegin**

**Process\_A; Process\_B; Process\_C;**

**coend**

**Process\_A**

**begin**

**while(TRUE)**

**begin**

**p(empty);**

**P(AB);**

**p(mutex);**

**A物品入库;**

**v(mutex);**

**V(BA);**

**v(fullA);**

**End**

**End**

**Process\_B**

**begin**

**while(TRUE)**

**begin**

**p(empty);**

**P(BA);**

**p(mutex);**

**B物品入库;**

**v(mutex);**

**V(AB);**

**v(fullB);**

**end**

**End**

**Process\_C**

**begin**

**while(TRUE)**

**begin**

**p(fullA);**

**p(fullB);**

**p(AB);**

**P(BA);**

**组装;**

**V(AB);**

**v(BA);**

**v(empty);**

**v(empty);**

**消费C；**

**end**

**End**

1. **考虑三个吸烟者进程和一个经销商进程的系统。每个吸烟者连续不断地做烟卷并抽自己做好的烟卷，整个过程需要烟草、纸和火柴三种原料。这三个吸烟者分别有烟草、纸和火柴。经销商源源不断地提供上述三种原料，但他每次只将其中的两种原料放在桌上，具有另一种原料的吸烟者就可以做烟卷并抽烟，且在做完后给经销商发信号，然后经销商再拿出两种原料放在桌上，如此反复。试设计一个同步算法来描述他们的活动。**

**main() {**

**semaphore SA=SB=SC=0,empty=1;**

**cobegin{ somkerA(); somkerB(); somkerC(); provider(); }**

**}**

**process smokerA(){while(1) {P(SA); 制烟; V(empty); 吸烟； }  }**

**process smokerB(){while(1) {P(SB); 制烟; V(empty); 吸烟； }  }**

**process smokerC(){while(1) {P(SC); 制烟; V(empty); 吸烟； }  }**

**Process provider(){while(1){P(empty); int i=random(2);**

**switch(i){case 0: V(SA);**

**case 1: V(SB);**

**Case 2: V(SC);**

**}**

1. **嗜睡的理发师问题扩展：一个理发店有三个理发师，一个有N张沙发的等候室和一个放有三张理发椅的理发室。没有顾客要理发时，理发师便去睡觉。当一个顾客走进理发店时，如果所有的沙发都已经占用，他便离开理发店；否则，如果理发师正在为其他顾客理发，则该顾客就找一张空沙发坐下等待；如果理发师因无顾客正在睡觉，则由新到的顾客唤醒理发师为其理发。试用信号量实现这一同步问题。**

**int waiting=0; //等候理发的顾客数semaphore  customers=0; barbers=3; mutex=1;**

**cobegin**

**barberi( )//理发师进程 {**

**while(TRUE)  {**

**P(customers); //若无顾客，理发师睡眠**

**P(mutex); //进程互斥waiting**

**waiting=waiting-1;//等待顾客数少一**

**V(mutex);//离开临界区**

**Cut\_hair();**

**V(barbers)；//唤醒等待理发的顾客**

**} }**

**Customerj{**

**P(mutex);//进程互斥**

**if(waiting<N) {   //看看有没有空椅子**

**waiting=waiting+1;//候顾客数加1**

**V(customers);//必要的话唤醒理发师**

**V(mutex);//开放临界区**

**P(barbers);//无理发师，顾客等待**

**get\_haircut();}//顾客坐下理发**

**else     V(mutex); //人满了，走吧 }**

**coend**