## 1、进程互斥与同步

1、wait与signal为什么要设计成原语？

2、一个输入进程向一个缓冲区中输入数据，另一个输出进程从缓冲区中取出数据输出。缓冲区中每次只能存放一个数。

3、三个进程共享一个缓冲区。一个计算进程送数；一个加工进程取出加工，然后将加工结果再送回缓冲区；一个输出进程将加工后的数据取出打印。缓冲区中每次只能存放一个数。

4、三个进程共享一个缓冲区。一个负责向缓冲区送数；一个取偶数输出，另一个取奇数输出。缓冲区中每次只能存放一个数。

5、四个进程共享一个缓冲区，一个送偶数，一个送奇数，一个取偶数，一个取奇数。缓冲区中每次只能存放一个数。

6、围棋问题：数量相等的黑子与白子混在一起，利用两个进程分开。一个进程拣白子，另一个进程拣黑子。要求：

（1）一个进程拣了一个子，必须让另一个进程拣子；即两个进程应交替拣子；

（2）假定先拣黑子。

7、要求下列四条语句正确执行

s1：a:=x+y;

s2：b:=z+1;

s3：c:=a-b;

s4：w:=c+1;

将其抽象成前趋图，然后解决；

该问题也可以衍生出四个进程之间的相互制约。（***举例三个进程之间的相互制约***）

若以线段表示进程，转换成前趋图的形式。

8、有一个仓库，可以存放X与Y两种产品，仓库的存储空间足够大，但要求：

（1）每次只能存入一种产品（X或Y）；

（2）-N<A产品数量 – B产品数量<M；

其中，N和M是正整数。试用“存放A”和“存放B”和wait、signal描述产品A与产品B的入库过程。

9、进程A1、A2，……，An1通过m个缓冲区向进程B1，B2，……，Bn2不断地发送消息。发送和接收工作遵循如下规则：

（1）每个进程发送一个消息，写入一个缓冲区，缓冲区大小与消息长度一样；

（2）对每一个消息，B1，B2，……，Bn2都需各接收一次，读入各自的数据区中；

（3）m个缓冲区都满时，发送进程等待，没有可读取的消息时，接收进程等待。

试用wait与signal操作组织正确的发送和接收操作。

10、有一个仓库存放两种零件A和B，最大库容为各为m个。有一个车间不断地取A和B进行装配，每次各取一个。为避免零件锈蚀，*遵循先入库者先出库的原则*。有两组供应商分别不断地供应A和B（每次一个）。为保证齐套和合理库存，当某种零件的数量比另一种的数量超过n（n<m）个时，暂停对数量大的零件的进货，集中补充数量少的零件。试用wait和signal正确实现之。

11、某高校计算机系开设网络课并安排上机实习。假定机房共有2m台机器，有2n个学生选该课，规定：

（1）每两个学生组成一组，各占一台机器，协同完成上机实习；

（2）只有一组两个学生到齐，并且此时机房有空闲机器时，该组学生才能进入机房；

（3）上机实习由一名教师检查，检查完毕，一组学生同时离开机房。

试用wait和signal正确实现之。

12、对于读者写者问题，

（1）说明进程间的相互制约关系，应设哪些信号量？

（2）用wait和signal写出其同步算法。

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

13、司机与售票员问题

在公共汽车上，司机和售票员的工作流程如下所示。为保证乘客安全，司机和售票员应密切配合协调工作。请用wait、signal操作来实现司机与售票员之间的同步。

司机－>（loop）{ 启动车辆－>正常行车－>到站停车 }

售票员－>（loop）{ 上乘客－>关车门－> 售票－> 开车门－>下乘客 }

14、汽车过桥问题（两套信号量，两个读者进程即可，即每个读者既是本方的读者，又充当对方的写者）

15、考虑一个无限长的消息队列的同步问题；

16、某数据采集与处理系统由一个数据采集进程与一个数据处理进程组成，它们共享一个缓冲区，

（1）描述两进程之间的制约关系；

（2）请利用记录型信号量机制和wait、signal操作解决这两个进程的同步问题，写出相应的算法描述；

17、某媒体播放器由一组循环使用的缓冲区及两个并发的播放进程与接收进程组成，其中，

(1) 8个缓冲区构成一个循环链表，用于缓存要播放的媒体流；

(2) 接收进程负责从服务器端接收欲播放的媒体流，并依次放入缓冲区中；

(3) 播放进程依次从缓冲区中取出媒体流播放；

请利用信号量机制和wait、signal操作解决这两个进程的同步问题，写出相应的算法描述；

18、为某临界区设置一把锁W，当W＝1时表示关锁，当W＝0时表示锁已经打开。试写出开锁原语与关锁原语，并利用他们实现互斥。

19、在生产者－消费者问题中，交换两个signal操作测次序会出现什么结果？交换两个signal操作呢？说明理由。

20、设有三个进程A、B、C，其中A与B构成一对P－C问题，共享一个由n个缓冲区组成的缓冲池；B与C构成一对P－C问题，共享一个由m个缓冲区组成的缓冲池。试用记录型信号量机制及wait与signal操作实现他们的同步。

21、有一阅览室，共有100个座位。读者进入时必须先在一张登记表上登记，该表为每一作为列一个目录，包括座号与读者姓名。读者离开时要销掉登记内容。试用记录型信号量机制及wait与signal操作描述读者之间的同步。

22. 设自行车生产线上有一只箱子, 其中有N个位置(N≥3), 每个位置可存放一个车架或一个车轮; 又设有三个工人, 其活动分别为:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工人1活动：  do {  加工一个车架;  车架放入箱中;  }while(1) | 工人2活动：  do {  加工一个车轮;  车轮放入箱中;  }while(1) | 工人3活动：  do {  箱中取一车架;  箱中取二车轮;  组装为一台车;  }while(1) |

试分别用信号量与Wait、signal操作实现三个工人的合作，要求解中不含死锁.

23. 一座小桥(最多只能承重两个人)横跨南北两岸，任意时刻同一方向只允许一人过桥，南侧桥段和北侧桥段较窄只能通过一人，桥中央一处宽敞，允许两个人通过或歇息．试用信号灯和PV操作写出南、北两岸过桥的同步算法．

24. 某寺庙，有小和尚、老和尚若干。庙内有一水缸，由小和尚提水入缸，供老和尚饮用。水缸可容纳 30 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。现有水桶5个，供小和尚入水及老和尚取水使用。规定入水、取水后，把桶放下，使用时再重新取。试用记录型信号量和wait、signal操作给出老和尚和小和尚的活动。

二、内存管理：

1、在某个采用页式存储管理的系统中，现有J1，J2，J3共三个作业同驻内存。其中J2有四个页面，被分别装入到主存的第3，4，6，8号块中。假定页面和存储块的大小均为1024字节，主存容量为10k字节。

（1）、写出J2的页面映象表；

（2）、当J2在CPU上运行时，执行到其地址 空间第500号处遇到一条指令

MOV 2100,3100 （10进制）

请用地址变换图计算出MOV 指令中两个操作数的物理地址。

2、对于一个利用快表且页表存于内存的分页系统，假定CPU一次访问内存的时间为1μs，访问快表的时间可忽略不计。如果85％的地址映射可直接通过快表完成，那么进程完成一次内存读写的平均有效时间是多少？

3．某车站售票厅，任何时刻最多可容纳20名购票者进入，当售票厅中少于20名购票者时，则厅外的购票者可立即进入，否则需在外面等待。若把一个购票者看作一个进程，请回答下列问题：

(1) 用PV操作管理这些并发进程时，应怎样定义信号量，写出信号量的初值以及信号量各种取值的含义。(4分)

(2)根据所定义的信号量，把应执行的PV操作填入下述方框中，以保证进程能够正确地并发执行。

(3)若欲购票者最多为n个人，写出信号量可能的变化范围(最大值和最小值)。( 3分)

3．知有4个进程A，B，C，D，其到达时间，服务时间如下表所示：

进程名 A B C D

到达时间 0 1 2 4

服务时间 4 3 5 2

假设在单处理机环境下：

1）若采用高响应比优先调度算法，简述响应比是如何计算。（3分）

2）试写出采用最短作业优先算法、高响应比优先调度算法的调度顺序。（4分）

3）计算采用最短作业优先算法、高响应比优先调度算法的平均周转时间，平均带权周转时间。（5分）

4．设某作业占有7个页面，如果在主存中只允许装入4个工作页面 (即系统分配的物理块数为4)，作业运行时，实际访问页面的顺序是1，2，3，6，4，7，3，2，1，4，7，5，6，5，2，1。

1） 如何评价一个页面置换算法的性能？（2分）

2） 简述最近最久未使用（LRU）置换算法的基本思想。（4分）

3） 试用LRU页面调度算法，列出页面淘汰顺序和缺页中断次数，以及最后留驻存4页的顺序。 (6分)

5、考虑下面的段表：

段号 基地址 段长

0 219 600

1 2300 14

2 90 100

3 1327 580

4 1592 96

计算下面的逻辑地址对应的物理地址：

1. 0,430
2. 1,10
3. 2,500
4. 3,400
5. 4,112

6、有一采用分段存储管理的OS，用户区主存在512KB，空闲块链入空块表，分配时截取空块的前前半部分（小地址部分）。初始时全部空闲。在执行了如下申请、释放操作序列后：

reg(300kB),reg(100kB),release(300KB),reg(150KB),reg(50KB),reg(90KB)

1、采用首次（最先）适配，空块表中有哪些空块（指出大小及始址）

2、采用最佳适配，空块表中有哪些空块（指出大小及始址）

1. 若随后又要申请80KB，针对上述两种情况，会产生什么后果？

7、考虑下面存储访问序列，该程序大小为460字：

　　 10，11，104，170，73，309，185，245，246，434，458，364

　　设页面大小是100字，请给出该访问序列的页面走向。又设该程序基本可用内存是200字，采用FIFO置换算法，求出其缺页率。如果采用LRU置换算法，缺页率是多少？如果采用最优淘汰算法，其缺页率又是多少？（注：缺页率＝缺页次数/访问页面总数）

8、某虚拟存储器的用户编程空间共32个页面，每页为1KB，内存为16KB。假定某时刻一用户页表中已调入内存的页面的页号和物理块号的对照表如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 页号 | 物理块号 |
| 0 | 5 |
| 1 | 10 |
| 2 | 4 |
| 3 | 7 |

　　计算逻辑地址0A5C(H)所对应的物理地址。

9、考虑下述页面走向：

　　 1，2，3，4，2，1，5，6，2，1，2，3，7，6，3，2，1，2，3，6

　　当内存块数量分别为3，5时，试问LRU、FIFO、OPT这三种置换算法的缺页次数各是多少？（注意，所有内存块最初都是空的，所以，凡第一次用到的页面都产生一次缺页。）

10、假设一个磁盘有200个磁道，编号从0～199。当前磁头正在143道上服务，并且刚刚完成了125道的请求。如果寻道请求队列的顺序是：

86, 147, 91, 177, 94, 150, 102, 175, 130

　　问：为完成上述请求，下列算法各自磁头移动的总量是多少？

* 1. FCFS ② SSTF ③ 电梯法

11、假定在单CPU条件下有下列要执行的作业：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 作业 | 运行时间 | 优先级 |
| 1 | 10 | 3 |
| 2 | 1 | 1 |
| 3 | 2 | 3 |
| 4 | 1 | 4 |
| 5 | 5 | 2 |

作业到来的时间是按作业编号顺序进行的（即后面作业依次比前一个作业迟到一个时间单位）。

　① 用一个执行时间图描述在下列算法时各自执行这些作业的情况：先来先服务法FCFS、时间片轮转法RR（时间片＝1）和非抢占式优先级。

* 1. 对于上述每种算法，各个作业的周转时间是多少？平均周转时间是多少？
  2. 对于上述每种算法，各个作业的带权周转时间是多少？平均带权周转时间是多少？

12、某磁盘文件区16GB ,每个磁盘块大小为1KB，回答下列问题：（列出解题步骤）

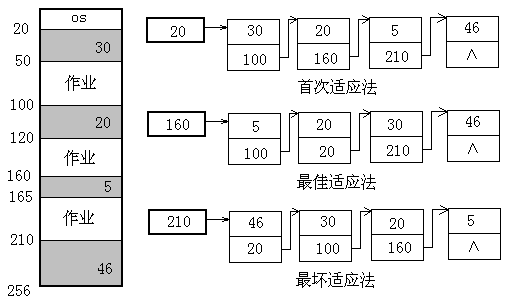
如果空闲存储空间采用位图管理方法，那么位示图需要占用多少个盘块？

13、某磁盘文件区16GB ,每个磁盘块大小为1KB，回答下列问题：（列出解题步骤）

1、如果采用FAT32文件系统，问FAT表需要占用几个盘块？

2、如果采用FAT16系统，在磁盘空间不变的情况下，磁盘块大小最小应该是多少？

14、作业A要求18K；作业B要求25K，作业C要求30K。系统中空闲区按（首次，最佳，最坏）三种算法组成的空闲区队列：

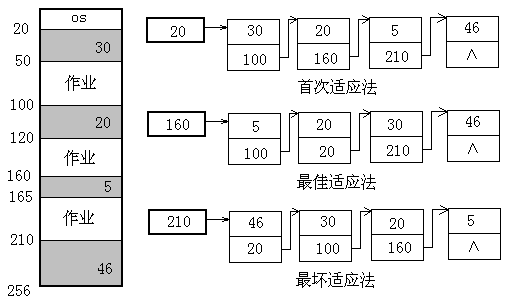


首地址 灰色的区域为空闲容量 上边这三个是链表，只解释首次适应法哈：链表按首地址递增的方式排列，即20,100,160,210.（30,20,5,4这几个数是空闲区的大小），接下来就用那三个作业的大小与空闲区比较，A作业要求18K，首地址是20 的空闲区有30K的容量，它满足条件，则把她分配给作业A，再找作业B的25K，没有能满足条件的，查找失败。其他两个队列也这么用，然后比较三种算法，哪种比较适合这个作业序列：

* **经分析可知：最佳适应法对这个作业序列是合适的，而其它两种对该作业序列是不合适的。**

再赠送道练习题：

有作业序列：作业A要求21K；作业B要求30K，作业C要求25K。



15、**方法解析类**

若给定一个逻辑地址空间中的地址为A，页面大小为L，则页号P和页内地址d可按下式求得：

P = A div L

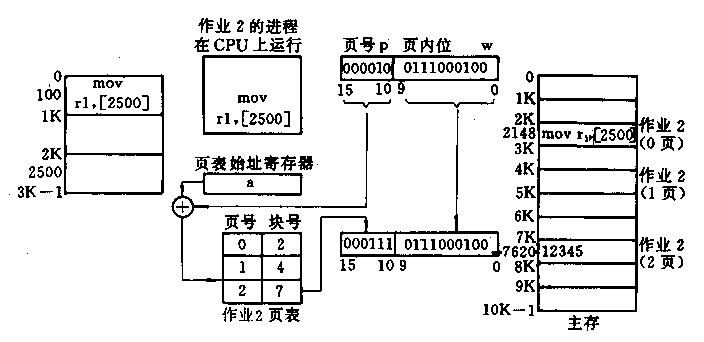
d = A mod L

其中，div指整除，mod指取余

例：系统页面大小为1KB，设A=2170B，则由上式可得P=2，d=112。

上边这是辅助运行公式，接下来是例题  
例

**设页长为1K，程序地址字长为16位，用户程序空间和页表如图。**



这个图这样看：先看作业2的进程在CPU上运行，这句话下边的框框mov r1 2500，别的不管只要2500,也就是逻辑地址A=2500，页面大小题目要求中给出是1K，即L=1024，用开始给出的两个公式，**简单的用就是A / L = 2500/1024=2余452,即叶号是2，页内地址是452，**把它们转换成二进制就是这个框框边上的那个二进制，至于这些二进制的**位数划分**就是看页长1K=1024B，即2的10方，所以得到页内地址占用10位，其余的位数是页号位。

现在我们去找逻辑地址，看图的下边那个写着页号块号的框框，我们已经算出页号是2，找到它，它对应的块号是7，它边上的二进制框框是块号+页内地址，现在看那个内存的框框，它是按1KB分的块，块号是首地址，找到7K的地方，7K=1024\*7=7168，再用452+7168=7620，即是物理地址。

* 16、有三类资源A(17)、B(5)、C(20)。有5个进程P1～P5。T0时刻系统状态如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | * 最大需求 | * 已分配 |
| * P1 | * 5 5 9 | * 2 1 2 |
| * P2 | * 5 3 6 | * 4 0 2 |
| * P3 | * 4 0 11 | * 4 0 5 |
| * P4 | * 4 2 5 | * 2 0 4 |
| * P5 | * 4 2 4 | * 3 1 4 |

问(1)T0时刻是否为安全状态，给出安全系列。

(2)T0时刻，P2: Request(0,3,4)，能否分配，为什么？

(3)在(2)的基础上P4:Request(2,0,1)，能否分配，为什么？

(4)在(3)的基础上P1:Request(0,2,0)，能否分配，为什么？