

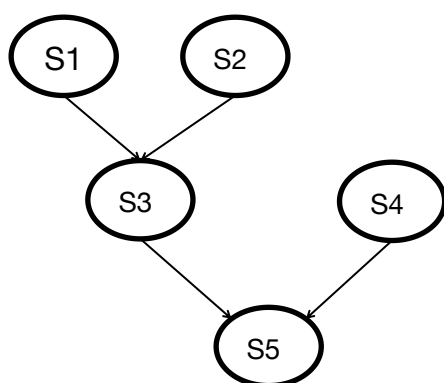
## 综合题:

1、在一单道批处理系统中，一组作业的提交时刻和运行时间如下表所示，试计算以下 3 种作业调度算法的平均周转时间  $T$  和平均带权周转时间  $W$ 。

(1) 先来先服务；(2) 短作业优先；(3) 响应比高者优先。

作业	提交时刻	运行时间
1	8.0	1.0
2	8.5	0.5
3	9.0	0.2
4	9.1	0.1

2、设系统中有五个进程，这五个进程必须按图的次序运行，试用信号量机制表达五个进程的前趋关系。



3、桌上有一个盘子，可以存放一个水果。父亲总是放苹果到盘子中，而母亲则总是放香蕉到盘子中；一个儿子专等吃盘中的香蕉，而一个女儿专等吃盘中的苹果。写出他们的同步过程。

4、进程之间存在两种制约关系，分别是互斥与同步。它们是什么原因引起的？以下活动各属于哪种制约关系？

- (1) 若干学生去图书馆借书。
- (2) 两队进行篮球比赛。
- (3) 流水线生产的各道工序。
- (4) 商品生产和社会消费。

5、同学们在学校餐厅就餐，餐厅共有 100 个座位，当餐厅中少于 100 人就餐时，同学们才能进入餐厅就餐，否则只能在外等候就餐。如果把一个就餐的同学看作一个进程，请问：

- (1) 该如何怎样定义信号量解决这个问题。
- (2) 使用 `wait` 和 `signal` 操作，使用进程同步的方法，写出同学就餐问题的解决过程。

6、若系统运行中出现如下表所示的资源分配情况，问：

- (1) 当前该系统是否安全？如果安全，写出安全序列。

(2) 如果进程 P2 此时提出资源申请 (1,2,2,2)，系统是否将资源分配给它？为什么？

进程	ALLOCATION				NEED				AVAILABLE			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	3	2	0	0	1	2	1	6	2	2
P1	1	0	0	0	1	7	5	0				
P2	1	3	5	4	2	3	5	6				
P3	0	3	3	2	0	6	5	2				
P4	0	0	1	4	0	6	5	6				

7、设系统中 3 种类型的资源 (A,B,C) 和 5 个进程 (P0, P1, P2, P3, P4)，A 资源的数量为 17，B 资源的数量为 5，C 资源的数量为 20。在 T0 时刻系统状态如下表所示：

进程	最大资源需求量			已分配资源数量		
	A	B	C	A	B	C
P0	5	5	9	2	1	2
P1	5	3	6	4	0	2
P2	4	0	11	4	0	5
P3	4	2	5	2	0	4
P4	4	2	4	3	1	4
剩余资源数	A	B	C			
	2	3	3			

系统采用银行家算法实施死锁避免策略。

- (1) T0 时刻是否为安全状态？若是，请给出安全序列。
- (2) 在 T0 时刻若进程 P1 请求资源 (0,3,4)，是否能实施资源分配？为什么？
- (3) 在 (2) 的基础上，若进程 P3 请求资源 (2,0,1)，是否能实施资源分配？为什么？
- (4) 在 (3) 的基础上，若进程 P0 请求资源 (0,2,0)，是否能实施资源分配？为什么？

8、设有一页式管理系统，向用户提供的逻辑地址空间最大为 16 页，每页 2048 字节，内存总共有 8 个存储块，试问逻辑地址至少应为多少位？物理内存有多大？

9、在一分页存储管理系统中，逻辑地址长度为 16 位，页面大小为 2048 字节，对应的页表如下表所示。现有两逻辑地址为 1A5BH 和 2F7CH，经过地址变换后所对应的物理地址各是多少？

页号	块号
0	5
1	10
2	4
3	7

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

- (1) 写出 J2 的页面映像表；
- (2) 当 J2 在 CUP 上运行时，执行到其地址空间第 630 处遇到一条传送指令：

MOV 1200,3300

请计算 MOV 指令中两个操作数的物理地址。

11、在请求分页系统中，某用户的编程空间为 8 个页面，每页 2K，分配的内存空间为 8K。假定某时刻该用户的页表如下图所示，试问：（10 分）

- (1) 逻辑地址 1C5A(H)对应的物理地址是多少？（用十六进制表示）
- (2) 逻辑地址 3011(十进制)对应的物理地址是多少？（用十进制表示）
- (3) 当该用户进程欲访问 262C(H)单元时，会出现什么现象？

页号	块号
0	7
1	3
2	4
3	5

12、设一段表为：

段号	基地址	段长
0	219	600
1	2300	14
2	90	100
3	1327	580
4	1952	96

- (1) 那么，逻辑地址 (2,88) 对应的物理地址是多少？
- (2) 逻辑地址 (4,100) 对应的物理地址是多少？

13、考虑下面的页访问串：

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

假定系统为进程分配了 4 个物理块，应用下面的页面替换算法，计算各会出现多少次缺页中断，并算出缺页率。注意，所给定的页块初始均为空，因此，首次访问一页时就会发生缺页中断。

- (1) 最近最久未使用算法
- (2) 先进先出算法

14、假定某磁盘移动方向是向磁道号减少的方向访问，目前正在 80 号柱面读信息，并且有下述请求序列等待访问磁盘，85、100、55、60、90、125、10、20、130 和 25。请写出分别采用最短寻找时间优先和扫描（电梯）调度算法处理上述请求的次序，并求出这两种磁头算法的平均寻道长度。

15、有一个内存中只能装入两道作业的批处理系统，作业调度采用短作业优先的调度算法，进程调度采用以优先数为基础的抢占式调度算法。有如下表所示的作业序列，表中所列的优先数是指进程调度的优先数，且优先数越小优先级越高。

作业名	到达时间	估计运行时间	优先数
A	10:00	40 min	5
B	10:20	30 min	3
C	10:30	50 min	4
D	10:50	20 min	6

- (1) 列出所有作业进入内存的时刻以及结束的时刻。
- (2) 计算作业的平均周转时间。

### 参考答案:

1、(1) 先来先服务执行顺序: 1、2、3、4。

序号	作业号 (执行顺序)	提交时间	运行时间 (小时)	完成时间	周转时间 (小时)
1	JOB1	8.0	1	9.0	1
2	JOB2	8.5	0.5	9.5	1
3	JBO3	9.0	0.2	9.7	0.7
4	JOB4	9.1	0.1	9.8	0.7

平均周转时间  $T = (1 + 1 + 0.7 + 0.7) / 4 = 0.85$  小时

平均加权周转时间  $W = (1/1 + 1/0.5 + 0.7/0.2 + 0.7/0.1) / 4 = 3.375$

(2) 最短作业优先执行顺序: 1、3、4、2。

序号	作业号 (执行顺序)	提交时间	运行时间 (小时)	完成时间	周转时间 (小时)
1	JOB1	8.0	1	9.0	1
2	JOB3	9.0	0.2	9.2	0.2
3	JBO4	9.1	0.1	9.3	0.2
4	JOB2	8.5	0.5	9.8	1.3

平均周转时间  $T = (1 + 0.2 + 0.2 + 1.3) / 4 = 0.675$  小时

平均加权周转时间  $W = (1/1 + 0.2/0.2 + 0.2/0.1 + 1.3/0.5) / 4 = 1.65$

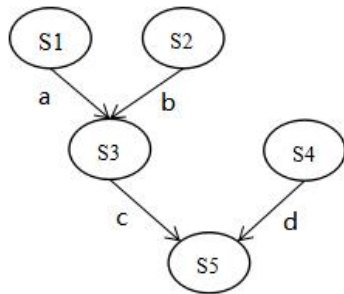
(3) 响应比高者优先执行顺序: 1、2、4、3。

序号	作业号 (执行顺序)	提交时间	运行时间 (小时)	完成时间	周转时间 (小时)
1	JOB1	8.0	1	9.0	1
2	JOB2	8.5	0.5	9.5	1
3	JBO4	9.1	0.1	9.6	0.5
4	JOB3	9.0	0.2	9.8	0.8

平均周转时间  $T=(1+1+0.5+0.8)/4=0.825$  小时

平均加权周转时间  $W= (1/1+1/0.5+0.5/0.1+0.8/0.2) /4=3$

2、



p1(){S1;signal(a);}

p2(){S2;signal(b);}

p3(){wait(a);wait(b);S3;signal(c);}

p4(){S4;signal(d);}

p5(){wait(c);wait(d);S5;}

main ( )

{ semaphore a,b,c,d;

a.value=b.value=c.value=d.value=0;

cobegin

p1();p2();p3();p4();p5();

coend;

}

3、解答：

mutex=1; //盘子

apple=0,banana=0; //水果

Father:

do{

wait(mutex);

Put apple;

signal(apple);

}while(True);

Daughter:

do{

wait(apple);

Get apple;

signal(mutex);

}while(True);

Mother:

do{

wait(mutex);

Put banana;

signal(banana);

}while(True);

Son:

do{

wait(banana);

Get banana;

signal(mutex);

}while(True);

4、互斥：多进程并发执行，因为共享资源致使进程之间形成相互制约的关系。

同步：多个进程为完成同一项任务而相互合作的关系。

互斥关系：(1) 若干学生去图书馆借书。

(2) 两队进行篮球比赛。

同步关系：(3) 流水线生产的各道工序。

(4) 商品生产和社会消费。

5、(1) 第一步：确定进程间的关系，餐厅是各进程共享的公有资源，当餐厅中多于 100 名就餐同学时，其他同学就只能等待就餐。所以进程间是互斥的关系。

第二步：确定信号量及其值。只有一个公有资源：餐厅，所以设置一个信号量  $s$ 。餐厅最多容纳 100 个进程，即可用资源实体数为 100， $s$  的初值就设为 100。

(2)  $s=100$ ;

do{

wait( $s$ );

就餐;

离开;

signal( $s$ );

}while(True);

6、(1) 此刻该系统是安全的，存在安全序列{P0, P3, P4, P1, p2}。

系统安全情况分析

PID	Work	Need	Allocation	Work+Allocation
P0	1 6 2 2	0 0 1 2	0 0 3 2	1 6 5 4
P3	1 6 5 4	0 6 5 2	0 3 3 2	1 9 8 6
P4	1 9 8 6	0 6 5 6	0 0 1 4	1 9 9 10
P1	1 9 9 10	1 7 5 0	1 0 0 0	2 9 9 10
P2	2 9 9 10	2 3 5 6	1 3 5 4	3 12 14 14

系统安全！

安全序列为：0 3 4 1 2

(2) P2 请求不能分配，系统会进入不安全状态。

7、(1) T0 时刻是安全状态，存在安全序列{p3,p4,p0,p1,p2}。(安全序列不唯一)

系统安全情况分析

PID	Work	Need	Allocation	Work+Allocation
P3	2 3 3	2 2 1	2 0 4	4 3 7
P4	4 3 7	1 1 0	3 1 4	7 4 11
P0	7 4 11	3 4 7	2 1 2	9 5 13
P1	9 5 13	1 3 4	4 0 2	13 5 15
P2	13 5 15	0 0 6	4 0 5	17 5 20

系统安全！

安全序列为：3 4 0 1 2

(2) 不能分配，p1 的请求大于剩余资源。

(3) 若进程 P3 请求资源 (2,0,1)，可以分配，存在安全序列{p3,p4,p0,p1,p2}。(安全序列不唯一)

输入要分配给进程 P3 的资源：2 0 1

系统安全情况分析

PID	Work	Need	Allocation	Work+Allocation
P3	0 3 2	0 2 0	4 0 5	4 3 7
P4	4 3 7	1 1 0	3 1 4	7 4 11
P0	7 4 11	3 4 7	2 1 2	9 5 13
P1	9 5 13	1 3 4	4 0 2	13 5 15
P2	13 5 15	0 0 6	4 0 5	17 5 20

系统安全！

安全序列为：3 4 0 1 2 分配成功！

当前资源剩余：0 3 2

(4) 若进程 P0 请求资源 (0,2,0)，不能分配，进入不安全状态。

8、(1) 逻辑地址空间是  $16 \times 2048 = 2^4 \times 2^{11} = 2^{15}$ ，所以逻辑地址空间应为 15 位。

(2) 物理内存  $8 \times 2048 = 2^3 \times 2^{11} = 2^{14} = 16K$ 。

9、(1) 因为  $2048 = 2^{11}$  所以页内地址占低 11 位，页号占高 5 位。页号为 3，查页表后对应物理块号为 7。

1A5B 转换为二进制：(未加下划线部分为页号，加下划线部分为页内地址)

1    A        5    B  
 0001 1010 0101 1011  
 0011 1010 0101 1011  
 3    A        5    B  
 1A5B→3A5B

(2) 2F7C 转换为二进制:

2    F        7        C  
 0010 1111 0111 1100

2F7C 的页号为 5, 已结超过页表长度, 越界错误。

10、

(1)

页号	物理块号
0	3
1	4
2	6
3	8

(2)  $1200 \div 1024 = 1 \dots 176$

查页表页号 1 对应物理块 4

$$4 \times 1024 + 176 = 4272$$

$3300 \div 1024 = 3 \dots 228$

查页表页号 3 对应物理块 8

$$8 \times 1024 + 228 = 8420$$

11、解答:

(1)  $2K = 2^{11}$  所以页内地址占低 11 位, 页号占高 5 位。1C5A 转换为二进制: (未加下划线部分为页号, 加下划线部分为页内地址)

0001 1100 0101 1010 (1C5AH)

0010 1100 0101 1010 (2C5AH)

1C5AH→2C5AH

(2)  $3011 \div 2048 = 1 \dots 963$ , 所以 3011 在第 1 页, 页内地址为 963, 查页表可以

知道 1——>3,  $3 \times 2048 + 963 = 7107$ , 3011 的物理地址是 7107。(答对得 4 分)



(3) 262C 转换为二进制: (未加下划线部分为页号, 加下划线部分为页内地址)  
0010 0110 0010 1100 (262CH)

页号为 4, 查表不在页表中, 缺页现象, 请求从外存调页。

12、段的逻辑地址 (2,88), 第 2 段对应的物理基地址是 90, 段内地址  $88 < 100$   
没有越界, 因此对应的物理地址是  $90+88=178$ 。

段的逻辑地址 (4,100), 段内地址  $100 > 96$ , 超过段长越界错误。

13、(过程略, 同学们答题时不能省略过程)

(1) NRU: (10 次缺页) 缺页率  $f=50\%$

(2) FIFO: (14 次缺页) 缺页率  $f=70\%$

14、答: 最短寻道时间优先: 85、90、100、125、130、60、55、25、20、10

平均寻道长度为:

$(85-80+90-85+100-90+125-100+130-125+130-60+60-55+55-25+25-20+20-10)/10=17$

扫描调度算法: 60、55、25、20、10、85、90、100、125、130

平均寻道长度为:

$(80-60+60-55+55-25+25-20+20-10+85-10+90-85+100-90+125-100+130-125)/10=19$

15、

(1) 先分析一下整个作业调度和进程调度过程:

10:00, 作业 A 到达并投入运行。

10:20, 作业 B 到达且优先级高于作业 A, 故作业 B 投入运行而作业 A 进入就绪队列。

10:30, 作业 C 到达, 因内存中已经有两道作业, 故作业 C 进入后备作业队列等待调度进入内存。

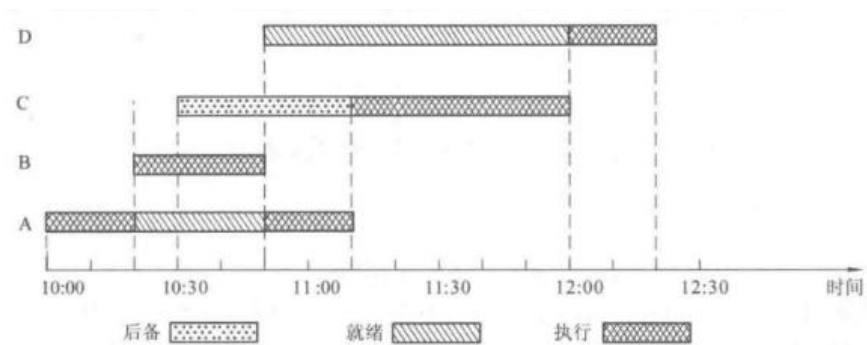
10:50, 作业 B 运行结束, 作业 D 到达, 因按照短作业优先调度策略, 作业 D

被装入内存进入就绪队列, 而作业 A 优先级高于作业 D, 故作业 A 投入运行。

11:10, 作业 A 运行结束, 作业 C 被调入内存, 且作业 C 优先级高于作业 D, 故作业 C 投入运行。

12:00, 作业 C 运行结束, 作业 D 投入运行。

12:20, 作业 D 运行结束。



作业名	进入内存时间	作业完成时间
A	10:00	11:10
B	10:20	10:50
C	11:10	12:00
D	10:50	12:20

(2) 作业 A、B、C、D 的周转时间分别是

作业 A:  $11:10 - 10:00 = 70$  分钟

作业 B:  $10:50 - 10:20 = 30$  分钟

作业 C:  $12:00 - 10:30 = 90$  分钟

作业 D:  $12:20 - 10:50 = 90$  分钟

它们的平均周转时间为  $(70 + 30 + 90 + 90) / 4 = 70$  分钟。