

1、假定某磁盘共有 200 个柱面（编号为 0~199），如果在为访问 80 号柱面的请求者服务后，当前正在为访问 108 号柱面的请求者服务，同时有若干个请求者在等待服务，它们依次要访问的柱面号为：

187, 64, 169, 48, 171, 118, 120, 84

（1）分别用先来先服务（FCFS）、最短寻道时间优先（SSTF）、扫描（SCAN）和循环扫描（CSCAN）算法进行磁盘调度时，试确定实际的服务次序。

（2）按实际服务次序计算（1）中四种算法下磁臂移动的距离。

（1）FCFS:

服务次序: (108)→187→64→169→48→171→118→120→84

磁臂移动距离:

$$(187-108)+(187-64)+(169-64)+(169-48)+(171-48)+(171-118)+(120-118)+(120-84)=642$$

（2）SSTF:

服务次序: (108)→118→120→84→64→48→169→171→187

磁臂移动距离: (120-108)+(120-48)+(187-48)=223

（3）SCAN:

服务次序: (108)→118→120→169→171→187→84→64→48

磁臂移动距离: (187-108)+(187-48)=218

（4）CSCAN:

服务次序: (108)→118→120→169→171→187→199→0→48→64→84

磁臂移动距离: (199-108)+(84-0)=175

2、在某系统中，有 N 个进程共享 R 台同类设备资源，每个进程最多需要 M 台设备资源，试问：N 最多为几时才能保证系统不会发生死锁？请简略说明原因。

考虑资源申请的最坏情况：每个进程均已获得 M-1 个资源后，均要再申请 1 个资源，此时系统只要还有 1 个资源，就可以先分配给某个进程，待它结束资源的使用或运行结束后就可归还资源再供其他进程使用，该系统就不会发生死锁。

$$N*(M-1)+1 \leq R \rightarrow N \leq (R-1) / (M-1) \text{（向下取整）}$$

3、考虑有 3 个进程共享 9 个资源，当前资源分配情况如下：

进程	Al	Max	Need	Av
P1	2	6	4	3
P2	3	6	3	
P3	1	5	4	

请回答以下问题：

(1) 目前系统是否处于安全状态？为什么？

(2) 如果接着 3 个进程均再申请 2 个资源，可以先分配资源给哪个进程？

(1) 目前处于安全状态。因为目前还有 3 个资源，可以先分配给 P2 进程达到它最大需求，然后 P2 释放其原来占有的资源，系统就会有 6 个资源，此时能满足 P1 和 P3 的最大需求。

(2) 只能先分配给 P2，因为这样系统还有 1 个资源，而此时 P2 离其最大需求也刚好是 1 个资源，可以先分配给 P2 进程达到它最大需求，然后 P2 释放其原来占有的资源，系统就会有 6 个资源，此时能满足 P1 和 P3 的最大需求，所以系统仍然处于安全状态。如果先分配给其他两个进程，剩下的 1 个资源均不能满足三个进程达到其最大需求的要求，所以系统会进入不安全状态，就有可能产生死锁。

4、假如系统中有 5 个进程 {P0, P1, P2, P3, P4} 和 4 种类型资源 {A, B, C, D}，T0 时刻系统的资源分配情况如下所示：

进 程	Al				Need				Av			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	2	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	1	0	1	4	0	6	5	6				

试问：

(1) T0 时刻该系统是否安全？

(2) T1 时刻进程 P2 提出资源请求 $Re_2(1, 2, 0, 0)$ ，能否将资源分配给它？

(3) T2 时刻进程 P3 提出资源请求 $Re_3(0, 0, 2, 2)$ ，能否将资源分配给它？

(1) T0 时刻的安全性

运行安全性算法：

Pi	P0	P1	P2	P3	P4
Work	1 6 2 2	1 8 5 4	2 8 5 4	2 11 8 6	3 14 13 10
Needi	0 0 1 2	1 7 5 0	0 6 5 2	2 3 5 6	0 0 5 6

T0 时刻有一个安全序列 (P0, P1, P3, P2, P4)，所以系统是安全的。

(2) T1 时刻 P2 能否获得资源?

- $Re2(1, 2, 0, 0) \leq Need2(2, 3, 5, 6)$

- $Re2(1, 2, 0, 0) \leq Av(1, 6, 2, 2)$

- 试探性分配:

$$Av = Av - Re2 = [0, 4, 2, 2] \quad Al2 = Al2 + Re2 = [2, 5, 5, 4]$$

$$Need2 = Need2 - Re2 = [1, 1, 5, 6]$$

资源分配情况如下表所示:

process	Al				Need				Av			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	2	3	2	0	0	1	2	0	4	2	2
P1	1	0	0	0	1	7	5	0				
P2	2	5	5	4	1	1	5	6				
P3	0	3	3	2	0	6	5	2				
P4	1	0	1	4	0	6	5	6				

- 运行安全性算法:

Pi	P0	P3	P4	P1	P2
Work	0 4 2 2	0 6 5 4	0 9 8 6	1 9 9 10	2 9 9 10
Needi	0 0 1 2	0 6 5 2	0 6 5 6	1 7 5 0	1 1 5 6

可以发现一个安全序列(P0, P3, P4, P1, P2), 所以实施分配后系统依然是安全的。

- 可以分配给 P2 其所需资源。

(3) T2 时刻 P3 能否获得资源?

- $Re3(0, 0, 2, 2) \leq Need3(0, 6, 5, 2)$

- $Re3(0, 0, 2, 2) \leq Av(0, 4, 2, 2)$

- 试探性分配:

$$Av = Av - Re3 = [0, 4, 0, 0] \quad Al3 = Al3 + Re3 = [0, 3, 5, 4]$$

$$Need3 = Need3 - Re3 = [0, 6, 3, 0]$$

资源分配情况如下表所示:

process	Al				Need				Av			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	2	3	2	0	0	1	2	0	4	0	0
P1	1	0	0	0	1	7	5	0				

<i>P 2</i>	2	5	5	4	1	1	5	6	
<i>P 3</i>	0	3	5	4	0	6	3	0	
<i>P 4</i>	1	0	1	4	0	6	5	6	

- 当前可用资源不能满足任何一个进程的最大需求，找不到一个安全序列。
- 不能给 P3 其所需资源，试探性分配取消。