

## 第五章 I/O 设备管理

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。

80→108	服务次序	磁臂移动的距离
FCFS	187 <sup>123</sup> 64 <sup>105</sup> 169 <sup>121</sup> 48 <sup>137</sup> 171 <sup>53</sup> 118 <sup>2</sup> 120 <sup>36</sup> 84	577
SSTF	118 <sup>2</sup> 120 <sup>72</sup> 84 <sup>72</sup> 64 <sup>72</sup> 48 <sup>139</sup> 169 <sup>139</sup> 171 <sup>139</sup> 187 <sup>139</sup>	213
SCAN	118 <sup>69</sup> 120 <sup>69</sup> 169 <sup>69</sup> 171 <sup>69</sup> 187 <sup>139</sup> 84 <sup>139</sup> 64 <sup>139</sup> 48 <sup>139</sup>	208
CSCAN	118 <sup>69</sup> 120 <sup>69</sup> 169 <sup>69</sup> 171 <sup>69</sup> 187 <sup>0</sup> → 48 <sup>36</sup> 64 <sup>36</sup> 84 <sup>36</sup>	105

每次磁臂移动的距离已经用蓝色字标在两次访问的柱面号之间，要注意循环扫描的返回是瞬间完成，不应算到磁臂移动的距离中。

## 第六章 死锁

1. 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。

(这里的  $N$ 、 $R$ 、 $M$  应该均为正整数)

当  $N$  固定时, 根据抽屉原理, 每个进程都恰好分到最大资源数量少一个资源, 并且都申请一个资源, 这时如果没有资源可以分配, 那么就死锁了; 如果有至少一个资源可以分配, 那么就不会死锁。所以  $R$  最少应取  $N \times (M - 1) + 1$  才能保证不会发生死锁, 那么

$$R \geq N \times (M - 1) + 1 \implies N \leq \frac{R - 1}{M - 1}$$

因为  $N$  为整数, 所以  $N$  最多为  $\left\lfloor \frac{R - 1}{M - 1} \right\rfloor$ 。

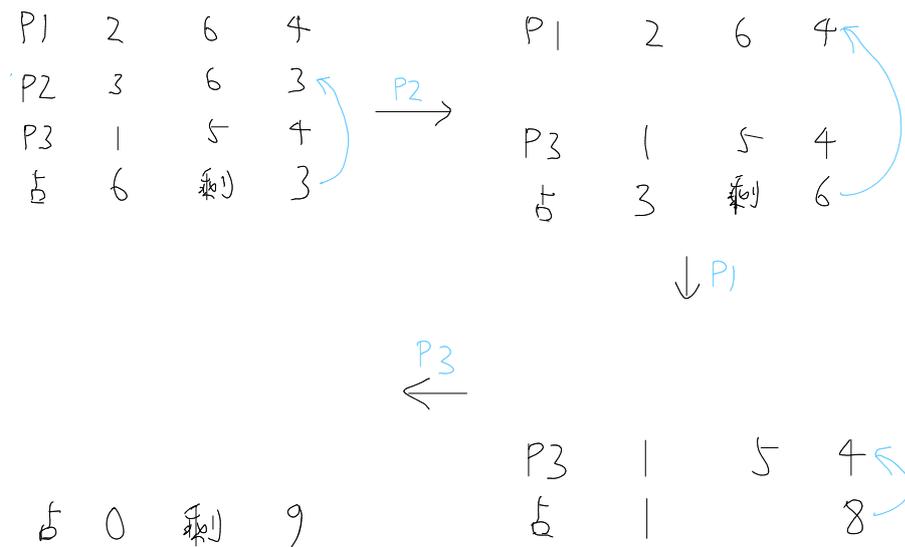
2. 考虑有 3 个进程共享 9 个资源, 当前资源分配情况如下:

进程	已占资源数	最大需求量
P1	2	6
P2	3	6
P3	1	5

请回答以下问题:

(1) 目前系统是否处于安全状态? 为什么?

目前已占资源总数为 6, 那么还有 3 个资源, 这时如果分配给 P2, P2 就达到了最大需求量, 那么 P2 运行结束后就有 6 个空闲资源, 这时可以分配给 P1 4 个资源, P1 就达到了最大需求量, P1 运行结束后分配给 P3 4 个资源, P3 就达到了最大需求量, P3 运行完后就结束了。所以可以找到资源分配安全序列 P2、P1、P3, 所以目前系统处于安全状态。示意图如下:



(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?

在未实际分配资源时, 安全序列不变, 仍然为 P2、P1、P3, 所以可以先分配资源给 P2。

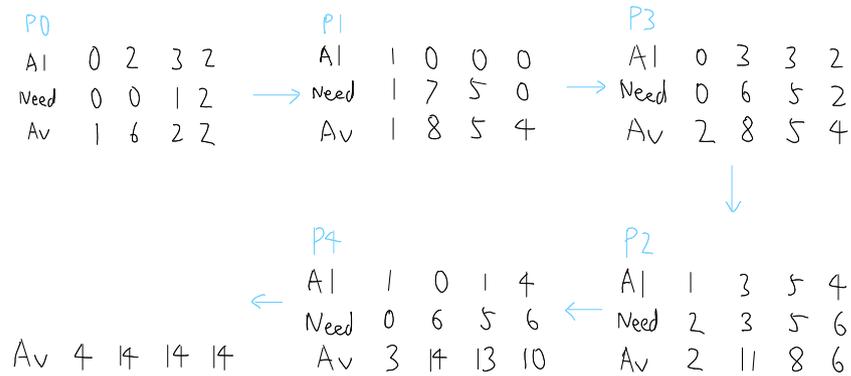
3. 假如系统中有 5 个进程 {P0, P1, P2, P3, P4} 和 4 种类型资源 {A, B, C, D}, T0 时刻系统的资源分配情况如下所示:

进程	A1				Need				Av			
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?

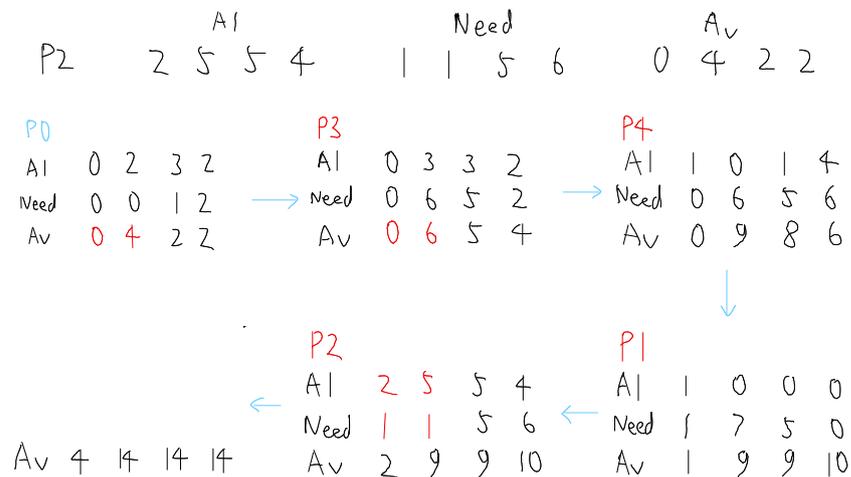
尝试寻找安全序列如下图所示:



成功找到安全序列 P0、P1、P3、P2、P4, 所以 T0 时刻系统安全。

(2) T1 时刻进程 P2 提出资源请求 Re2(1, 2, 0, 0), 能否将资源分配给它?

Re2 < Av, 进行试探性分配, 尝试寻找安全序列如下图所示:



与 T0 时刻相比有不同的地方已用红色标出，所以成功找到安全序列 P0、P3、P4、P1、P2，所以**能**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？

$Re_3 < A_v$ ，进行试探性分配，尝试寻找安全序列如下图所示：

			A <sub>1</sub>			Need				A <sub>v</sub>		
P <sub>3</sub>	0	3	5	4	0	6	3	0	1	6	0	0

发现找不到安全序列，所以**不能**将资源分配给它。