

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

- (1) T0 时刻是否为安全状态，给出安全序列。
- (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？

解：

- (1) 是安全状态，安全序列为 P4,P2,P3,P5,P1。

	Max			Allocation			Need			Available		
P1	5	5	9	2	1	2	3	4	7	17	5	20
P2	5	3	6	4	0	2	1	3	4	8	3	9
P3	4	0	11	4	0	5	0	0	6	12	3	14
P4	4	2	5	2	0	4	2	2	1	4	3	7
P5	4	2	4	3	1	4	1	1	0	15	4	18

- (2) 不能分配
P2: Request (0, 3, 4) < Need2 (1, 3, 4)
P2: Request (0, 3, 4) > Available (2, 3, 3)

- (3) 能分配
P4: Request (2, 0, 1) < Need4 (2, 2, 1)
P4: Request (2, 0, 1) < Available (2, 3, 3)
假设分配，进行安全性检查，

	Work			Need			Allocation			Available			Finish
P4	0	3	2	0	2	0	2	0	4	4	3	7	True
P5	4	3	7	1	1	0	3	1	4	7	4	11	True
P3	7	4	11	0	0	6	4	0	5	11	4	16	True
P2	11	4	16	1	3	4	4	0	2	15	4	18	True
P1	15	4	18	3	4	7	2	1	2	17	5	20	True

存在安全序列为 P4,P5,P3,P2,P1。可以将 P4 申请的资源分配。

- (4) 不能分配
P1: Request (0, 2, 0) < Need1 (3, 4, 7)
P1: Request (0, 2, 0) < Available (0, 3, 2)
假设分配，进行安全性检查，

	Work	Need	Allocation	Available	Finish
P1	0 1 2	3 2 7	2 3 2		
P2		1 1 0	4 0 2		
P3		0 0 6	4 0 5		
P4		1 3 4	2 0 4		
P5		3 4 7	3 1 4		

资源（0，1，2）已不能满足任何进程的资源需求，故系统进入不安全状态，此时系统不能将资源分配给 P1。