

作业 6

唐嘉良

2020K8009907032

6.1 某系统存在 4 个进程和 5 份可分配资源，当前的资源分配情况和最大需求如下表所示。求满足安全状态下 X 的最小值。请写出解题分析过程。

	<i>Allocated</i>	<i>Maximum</i>	<i>Available</i>
Process A	1 0 2 1 1	1 1 2 1 3	0 0 x 1 2
Process B	2 0 1 1 0	2 2 2 1 0	
Process C	1 1 0 1 0	2 1 3 1 0	
Process D	1 1 1 1 0	1 1 2 2 1	

答：为满足安全状态，必须让所有进程都 finish。求出需求矩阵如下：

$[[0\ 1\ 0\ 0\ 2], [0\ 2\ 1\ 0\ 0], [1\ 0\ 3\ 0\ 0], [0\ 0\ 1\ 1\ 1]]$ 。

首先必须保证第一个分配执行的线程满足资源要求，由于 Available 向量前两个元素全 0，只有可能先分配执行 Process D，同时可以知道 $x \geq 1$ （否则一个进程都没法 finish）。在执行完 D 之后，释放 D 原先分配的资源，Available 向量为 $[1, 1, x+1, 2, 2]$ 。

接下来只可能分配执行 A 或者 C，若执行 A，则执行完释放资源，Available 为 $[2, 1, x+3, 3, 3]$ ，下一个分配执行的只能是 C，执行完释放资源，Available 为 $[3, 2, x+3, 4, 3]$ ，最后可以分配执行 B，是安全的。不需要看如果执行 C 会是什么情况，因为 $x \geq 1$ 已经可以取等，必然是最小的。

综上所述，满足安全状态下 X 的最小值为 1。

6.2 两进程 A 和 B 各需要数据库中的 3 份记录 1、2、3，若进程 A 以 1、2、3 的顺序请求这些资源，进程 B 也以同样的顺序请求这些资源，则将不会产生死锁。但若进程 B 以 3、2、1 的顺序请求这些资源，则可能会产生死锁。这 3 份资源存在 6 种可能的请求顺序，其中哪些请求顺序能保证无死锁产生？请写出解题分析过程。

答：不失一般性，可以设进程 A 的请求顺序为 1，2，3。下面仅需讨论进程 B 的请求顺序。

进程 B 的请求顺序有 6 种可能：

1, 2, 3

1, 3, 2

2, 1, 3

2, 3, 1

3, 1, 2

3, 2, 1

其中 1, 2, 3 和 2, 3, 1 以及 3, 1, 2 的顺序都可以保证无死锁产生。根据死锁的定义，二者存在死锁的情况当且仅当二者的资源请求顺序存在相邻数组成的数对是逆序关系。若 B 的请求顺序是 1, 3, 2，可能发生 A 持 2 求 3 同时 B 持 3 求 2；若 B 的请求顺序是 2, 1, 3，

可能发生 A 持 1 求 2 同时 B 持 2 求 1；若 B 的请求顺序是 3，2，1，可能发生 A 持 2 求 3 同时 B 持 3 求 2（或者 A 持 1 求 2 同时 B 持 2 求 1）。