

HW7.

### 6.2 产生死锁的三个必要条件:

- ① 互斥: 一次只有一个进程可以使用一个资源。其它进程不能访问已分配给其他进程的资源。
- ② 占有且等待: 当一个进程等待其他进程时, 继续占有已分配的资源。
- ③ 不可抢占: 不能强行抢占进程已占有的资源。

### 6.3 产生死锁的四个条件:

- ① 互斥 ② 占有且等待 ③ 不可抢占
- ④ 循环等待: 存在一个闭合的进程链, 每个进程至少占有此链中下一个进程所需的一个资源。

### 6.5 死锁避免、死锁检测、死锁预防的区别?

死锁预防是通过避免产生死锁的三个必要条件同时发生来避免死锁的产生, 是这三个中最保守的策略; 死锁避免则允许三个条件的发生, 但在处理资源分配请求前要根据已知信息判断是否允许; 死锁检测是在每次请求资源时检查死锁, 相对来说限制最小, 但耗费的处理器时间较长。

6.5 a. 验证:

根据可用资源向量和  $6 \times 8$  矩阵:

$$A: 6 + 2 + 4 + 1 \times 3 = 15 \checkmark$$

$$B: 3 + 1 \times 3 = 6 \checkmark$$

$$C: 5 + 2 + 1 \times 2 = 9 \checkmark$$

$$D: 4 + 1 \times 4 + 2 = 10 \checkmark$$

故正确

b. 根据  $6 \times 8$  矩阵计算:

	A	B	C	D
$P_0$	7	5	3	4
$P_1$	2	1	2	2
$P_2$	3	4	4	2
$P_3$	2	3	3	1
$P_4$	4	1	2	1
$P_5$	3	4	3	3

2. 参考b和可行资源向量, 第一步可选  $P_1, P_3, P_4$

① 不妨选  $P_1$ , 则有新的可行资源向量:

A	B	C	D
6	4	6	5



② 选  $P_3$  得:

A	B	C	D
7	4	6	6

③ 选  $P_4$  得:

A	B	C	D
8	5	6	6

④ 选  $P_2$  得:

A	B	C	D
12	6	6	8

⑤ 选  $P_5$  得:

A	B	C	D
13	6	7	9

⑥ 选  $P_0$  得:

A	B	C	D
15	6	9	10

d. 不应允许。因为满足了这一请求后, 新的可行资源向量为:  $3 \quad 1 \quad 2 \quad 1$ 。此时  $P_5$  的需求为 2 个单位 B 资源, 其它进程不变。剩余资源无法满足任一进程的需求。

6.11. 当前剩余内存单位:  $150 - 40 - 45 = 65$

需求矩阵: 进程外需求

1	25
2	20
3	45

a. 若启动最大需 60 个内存单位, 最初需 25 个内存单位的进程 4 则剩余  $65 - 25 = 40$  个单位, 满足安全序列  $2 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 3$  故可以允许

b. 剩余  $50 - 35 = 15$  个内存单元

无法满足任何一个进程的剩余需求

故不允许。且无法继续时的资源分配表为：

进程	最大需求量	当前已占有量	请求量	剩余空闲量
1	70	45	25	15
2	60	40	20	
3	60	15	45	
4	60	35	25	

6.15.

$$C - A = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 6 \\ 5 \end{bmatrix}$$

考虑准备 1 单元资源 完成进程 2, 则剩余 2 单元空闲;  
再完成进程 1, 剩余 3 单元; 不足以完成进程 3 或 4, 还需加  
2 单元完成进程 4, 剩余 7 单元; 完成进程 3。

故最少需  $(1 + 1 + 3 + 2) + 1 + 2 = 10$  单元资源



按座位顺时针

6.18.

a. 不妨设共有  $k$  个哲学家共桌。不妨设他们编号为  $1 \sim k$

设第  $i$  个哲学家为左撇子，而第  $j$  个哲学家为右撇子。

(反证) 若至少有一个左撇子、一个右撇子的情况下，仍存在死锁情况，

则此时有：每个哲学家必各拿了一把叉子从而导致死锁。

由于第  $i$  个哲学家为左撇子，先取左叉；则他的右侧  $[(i+1) \% k]$

必也为左撇子才会同时取走  $i$  的右叉 [也即  $[(i+1) \% k]$  的左叉]

--- 以此向右类推，得出全桌人必都为左撇子才会满足死锁

条件。与已知不符。故证明：至少一个左撇子、一个右撇子的情况下，可以

避免死锁情况。

b. 设  $i$  为左撇子，而第  $j$  个哲学家为右撇子。

(反证) 若至少左右撇子各有1个的情况下可能发生饥饿。

则此时有：某一个哲学家  $P$  一直无法获取 2 把叉子。

考虑  $P$  为左撇子的情况：①  $P$  一直拿不到任意一把叉子，则  $P$  的左邻桌必为右撇子，且他必须一直占用叉子不结束进食。要一直不结束进食则他一定一直得不到左叉，说明  $P$  的左邻桌也处于饥饿， $P$  的左左邻桌也必为右撇子，且一直占用右叉 --- 以此向右类推，得出  $P$  的右桌也无法获得左叉，但由于  $P$  不占用右叉，矛盾。

②  $P$  只有左叉，后续步骤与 a 问中证明不会有死锁类似。

考虑  $P$  为右撇子的情况，也与  $P$  为左撇子的分析类似，饥饿与哲学家中既有左撇子又有右撇子矛盾。

综上，若至少有一个左撇子或右撇子，则它们的任何就座安排都可以避免饥饿。

2023.11.19 21:57