

**1.1. Thuật toán có thể được hiểu như sau:**

1. Đặt hai biến là Work và Finish lần lượt là các vectơ có chiều dài m và n.

Khởi tạo: Work = Available

Finish [i] = False; for i = 1, 2, ..., n.

2. Tìm giá trị của i sao cho thỏa mãn hai điều kiện sau:

a) Finish [i] = False

b) Need<sub>i</sub> <= work

Nếu không tồn tại giá trị i thì tiếp bước 4.

3. Tính:

Work = Work + Allocation<sub>i</sub>

Finish[i] = True

Quay lại bước 2

4. Kiểm tra nếu Finish[i] = True cho tất cả các giá trị của i thì hệ thống an toàn.

**1.2. Mô phỏng thuật toán:**

Cho bảng tính dưới đây

Process	Allocation			MAX			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P <sub>0</sub>	0	1	0	7	5	3	3	3	2
P <sub>1</sub>	2	0	0	3	2	2			
P <sub>2</sub>	3	0	2	9	0	2			
P <sub>3</sub>	2	1	1	2	2	2			
P <sub>4</sub>	0	0	2	4	3	3			

Để áp dụng thuật toán Banker chúng ta thực hiện lần lượt các bước sau đây:

**Step 1:**

$$R = 3, P = 5$$

Work = Available

$$Work = 3, 3, 2$$

$$Finish = \text{False}, \text{False}, \text{False}, \text{False}, \text{False} = 0, 1, 2, 3, 4.$$

**Step 2:**

For  $i = 0$

$$\text{Need}_0 = \text{Max}_0 - \text{Allocation}_0 = 7, 4, 3.$$

Finish[0] = False and  $\text{Need}_0 > \text{Work}$  tương đương với  $7,4,3 > 3,3,2$

P<sub>0</sub> cần đợi vì chưa tồn tại  $\text{Need}_0 \leq \text{Work}$

Same:

**Step 2:**

For  $i = 1$

$$\text{Need}_1 = \text{Max}_1 - \text{Allocation}_1 = 1, 2, 2.$$

Finish[1] = False and  $\text{Need}_1 < \text{Work}_1$  tương đương với  $1,2,2 < 3,3,2$

Nên P<sub>1</sub> phải được giữ theo trình tự an toàn.

**Step 3:**

$$\text{Work} = \text{Work} + \text{Allocation}_1 = [3,3,2] + [2,0,0] = [5,3,2]$$

$$\text{Finish} = \text{False}, \text{True}, \text{False}, \text{False}, \text{False} = 0, 1, 2, 3, 4$$

So True = position 1 => P1

**Step 2:**

For i = 2

$$\text{Need}_2 = \text{Max}_2 - \text{Allocation}_2 = 6, 0, 0.$$

Finish[2] = False and Need<sub>2</sub> > Work tương đương với 6,0,0 > 5,3,2

Need<sub>2</sub> > Work nên P<sub>2</sub> cần đợi

**Step 2:**

For i = 3

$$\text{Need}_3 = \text{Max}_3 - \text{Allocation}_3 = 0, 1, 1.$$

Finish[3] = False and Need<sub>3</sub> < Work tương đương với 0,1,1 < 5,3,2

Nên P<sub>3</sub> phải được giữ theo trình tự an toàn.

**Step 3:**

$$\text{Work} = \text{Work} + \text{Allocation}_3 = [5,3,2] + [2,1,1] = [7,4,3]$$

Finish = False, True, False, True, False = 0,1,2,3,4

So True = position 3 => P1 next P3

**Step 2:**

For i = 4

$$\text{Need}_4 = \text{Max}_4 - \text{Allocation}_4 = 4, 3, 1.$$

Finish[4] = False and Need<sub>4</sub> < Work tương đương với 4,3,1 < 7,4,3

Nên P<sub>4</sub> phải được giữ theo trình tự an toàn.

**Step 3:**

$$\text{Work} = \text{Work} + \text{Allocation}_4 = [7,4,3] + [0,0,2] = [7,4,5]$$

Finish = False, True, False, True, True = 0,1,2,3,4

So True = position 4 => P1 next P3 next P4

Run again

Step 2:

For  $i = 0$

$$\text{Need}_0 = \text{Max}_0 - \text{Allocation}_0 = 7, 4, 3.$$

$\text{Finish}[0] = \text{False}$  and  $\text{Need}_0 < \text{Work}$  tương đương với  $7,4,3 < 7,4,5$

Nên  $P_0$  phải được giữ theo trình tự an toàn.

Step 3:

$$\text{Work} = \text{Work} + \text{Allocation}_0 = [7,4,5] + [0,1,0] = [7,5,5]$$

$\text{Finish} = \text{True}, \text{True}, \text{False}, \text{True}, \text{True} = 0,1,2,3,4$

So  $\text{True} = \text{position } 0 \Rightarrow P_1 \text{ next } P_3 \text{ next } P_4 \text{ next } P_0$

Step 2:

For  $i = 2$

$$\text{Need}_2 = \text{Max}_2 - \text{Allocation}_2 = [9,0,2] - [3,0,2] = [6,0,0].$$

$\text{Finish}[2] = \text{False}$  and  $\text{Need}_2 < \text{Work}$  tương đương với  $6,0,0 < 7,5,5$

Nên  $P_2$  phải được giữ theo trình tự an toàn.

Step 3:

$$\text{Work} = \text{Work} + \text{Allocation}_2 = [7,5,5] + [3,0,2] = [10,5,7]$$

$\text{Finish} = \text{True}, \text{True}, \text{True}, \text{True}, \text{True} = 0,1,2,3,4$

So  $\text{True} = \text{position } 2 \Rightarrow P_1 \text{ next } P_3 \text{ next } P_4 \text{ next } P_0 \text{ next } P_2$

Step 4:

$\text{Finish}[i] = \text{True}$  for  $0 \leq i \leq n$

Do đó hệ thống ở trạng thái an toàn là:  $P_1, P_3, P_4, P_0, P_2$ .

About me:

Author: Viet Hung / Việt Hùng

Gmail: [nvhung.gv@gmail.com](mailto:nvhung.gv@gmail.com)

Blog: <https://nvhung278.blogspot.com/>