

# 银行家算法 避免死锁

9. (考研真题) 假定系统中有5个进程  $P_0, P_1, P_2, P_3, P_4$  和4种资源A、B、C、D。

若出现如表所示资源分配情况。

进程	已分配到资源	尚需资源需求	当前可用资源数
$P_0$	(1, 1, 1, 0)	(0, 3, 3, 1)	(0, 3, 2, 2)
$P_1$	(0, 2, 3, 1)	(0, 3, 4, 2)	
$P_2$	(0, 2, 1, 2)	(1, 0, 3, 4)	
$P_3$	(0, 3, 1, 0)	(0, 3, 2, 0)	
$P_4$	(1, 0, 2, 1)	(0, 4, 2, 3)	

问：(1) 该状态是否安全？为什么？

(2) 如果进程  $P_0$  提出资源请求 (0, 0, 0, 1)，系统能否将资源分配给它？为什么？

银行家算法：死锁避免。

安全状态：是指可以找到一个执行的安全序列。

列：

Available = 空闲资源

Allocation = 已分配资源

Max = 共需要资源

Need: 还需要多少

Work: 开始 = Available.

Finish: 标志

if  $work > Need$  则开始分配。

有这样一个安全序列

$P_3, P_0, P_4, P_2$

所以该状态是安全的。

(1)

进程	Allocation	Work	Need	work+Allocation	Finish
$P_3$	(0, 3, 1, 0)	(0, 3, 2, 2)	(0, 3, 2, 0)	(0, 6, 3, 2)	True
$P_0$	(1, 1, 1, 0)	(0, 6, 3, 2)	(0, 3, 3, 1)	(1, 7, 4, 2)	True
$P_1$	(0, 2, 3, 1)	(1, 7, 4, 2)	(0, 3, 4, 2)	(1, 9, 7, 3)	True
$P_4$	(1, 0, 2, 1)	(1, 9, 7, 3)	(0, 4, 2, 3)	(2, 9, 9, 4)	True
$P_2$	(0, 2, 1, 2)	(2, 9, 9, 4)	(1, 0, 3, 4)	(2, 11, 10, 6)	True

## 页面置换算法

### 1. 先进先出 (FIFO)

在一个请求分页系统中，有一个长度为5页的进程，假如系统为它分配3个物理块，并且此进程的页面走向为

2, 3, 2, 1, 5, 2, 4, 5, 3, 2, 5, 2。分别用FIFO算法分别计算出程序访问过程中所发生的缺页次数。

	2	3	2	1	5	2	4	5	3	2	5	2
1	2	2	2	2	5	5	5	5	3	3	3	3
2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	5	5
3				1	1	4	4	4	4	4	2	2
缺	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	Y

$$\text{缺页率} \rightarrow \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$$

## 2. 最近最久未使用 (LRU)

在一个请求分页系统中，有一个长度为5页的进程，假如系统为它分配3个物理块，并且此进程的页面走向为2, 3, 2, 1, 5, 2, 4, 5, 3, 2, 5, 2。分别用 LRU 算法分别计算出程序访问过程中所发生的缺页次数。

	2	3	2	1	5	2	4	5	3	2	5	2
1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
2		3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
3				1	1	1	4	4	4	2	2	2
缺	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	N	N

缺页率  $\rightarrow \frac{7}{12}$

## 3. 最佳页面置换 (OPT)

在一个请求分页系统中，有一个长度为5页的进程，假如系统为它分配3个物理块，并且此进程的页面走向为2, 3, 2, 1, 5, 2, 4, 5, 3, 2, 5, 2。分别用 OPT 算法分别计算出程序访问过程中所发生的缺页次数。

	2	3	2	1	5	2	4	3	2	2	5	2
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2		3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5
3				1	5	5	4	4	4	4	4	4
缺	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	N

缺页率  $\rightarrow \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$

5 将 1 换下是因为后面用不到 1

4 将 5 换下是因为后面要先用 2、3 再用 5

5 将 3 换下是因为最后只用了 2，此时换 3 和 4 都可以