

## BÀI TẬP CHƯƠNG 8 (Bộ nhớ ảo)

Sinh viên có thể làm thêm bài tập ở chương 9 (Virtual Memory) của sách tham khảo chính “Operating System Concepts – version 9”

-----

1. Cho một process có 8 trang (page) và bộ nhớ chính có 3 khung trang (frame), ban đầu các frame này trống. Với chuỗi tham chiếu như sau:

**7, 0, 1, 2, 0, 3, 0, 4, 2, 3, 0, 3, 2, 1, 2, 0, 1, 7, 0, 1**

- Khi tiến trình truy xuất chuỗi bộ nhớ trên và hệ điều hành thay trang theo giải thuật **FIFO**, cho biết tổng số lỗi trang xảy ra (vẽ bảng minh họa thuật toán)
- Khi tiến trình truy xuất chuỗi bộ nhớ trên và hệ điều hành thay trang theo giải thuật **OPT** (Optimal), cho biết tổng số lỗi trang xảy ra (vẽ bảng minh họa thuật toán)
- Khi tiến trình truy xuất chuỗi bộ nhớ trên và hệ điều hành thay trang theo giải thuật **LRU**, cho biết tổng số lỗi trang xảy ra (vẽ bảng minh họa thuật toán)

Trả lời:

a. **FIFO**

7	0	1	2	0	3	0	4	2	3	0	3	2	1	2	0	1	7	0	1
7	7	7	2	2	2	2	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	7	7	7
	0	0	0	0	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0
		1	1	1	1	0	0	0	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1
*	*	*	*		*	*	*	*	*	*			*	*			*	*	*

⇒ 15 lỗi trang

b. **OPT**

7	0	1	2	0	3	0	4	2	3	0	3	2	1	2	0	1	7	0	1
7	7	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	7	7
	0	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1
*	*	*	*		*		*			*			*				*		

⇒ 9 lỗi trang

c. **LRU:**

7	0	1	2	0	3	0	4	2	3	0	3	2	1	2	0	1	7	0	1
7	7	7	2	2	2	2	4	4	4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0
		1	1	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	7	7
*	*	*	*		*		*	*	*	*			*		*		*		

⇒ 12 lỗi trang

2. Giả sử một process có 7 trang, đánh số từ 1 tới 7

Xét chuỗi truy xuất bộ nhớ sau:

1, 2, 3, 4, 2, 1, 5, 6, 2, 1, 2, 3, 7, 6, 3, 2, 1, 2, 3, 6

Có bao nhiêu lỗi trang xảy ra khi hệ điều hành sử dụng các thuật toán thay thế sau đây (vẽ bảng minh họa thuật toán):

- LRU, với 3 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống
- FIFO, với 3 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống
- OPT (Chiến lược tối ưu/Optimal), với 3 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống
- LRU, với 6 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống
- FIFO, với 6 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống
- OPT (Chiến lược tối ưu/Optimal), với 6 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống

**Đáp án:**

- LRU, với 3 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
	1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3
		1	2	3	4	2	1	5	6	6	1	2	3	7	6	3	3	1	2
*	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*		*	*			*

⇒ 15 lỗi trang

- FIFO, với 3 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống

1	2	3	4	4	1	5	6	2	1	1	3	7	6	6	2	1	1	3	6
	1	2	3	3	4	1	5	6	2	2	1	3	7	7	6	2	2	1	3
		1	2	2	3	4	1	5	6	6	2	1	3	3	7	6	6	2	1
*	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*		*	*		*	*

⇒ 16 lỗi trang

- OPT (Chiến lược tối ưu/Optimal), với 3 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
	1	2	2	4	2	1	1	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3
		1	1	1	4	2	2	1	6	6	6	6	3	7	6	3	3	1	2
*	*	*	*			*	*			*	*			*	*				*

⇒ 11 lỗi trang

d) LRU, với 6 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
	1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3
		1	2	3	4	2	1	5	6	6	1	2	3	7	6	3	3	1	2
			1	1	3	4	2	1	5	5	6	1	2	2	7	6	6	6	1
					3	4	4	4	4	5	6	1	1	1	7	7	7	7	
						3	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
*	*	*	*			*	*				*								

⇒ 7 lỗi trang

e) FIFO, với 6 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống

1	2	3	4	4	4	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	1	2	3	3
	1	2	3	3	3	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	1	2	2
		1	2	2	2	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	7	1	1
			1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	6	7	7
					1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	5	6	6
						1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	4	5	5
*	*	*	*			*	*				*				*	*	*		

⇒ 10 lỗi trang

f) OPT (Chiến lược tối ưu/Optimal), với 6 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
	1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3
		1	2	3	4	2	1	5	6	6	1	2	3	7	6	3	3	1	2
			1	1	3	4	2	1	5	5	6	1	2	2	7	6	6	6	1
					3	4	4	4	4	4	5	6	1	1	1	7	7	7	7
						3	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
*	*	*	*			*	*				*								

⇒ 7 lỗi trang

3. Giả sử một process có 8 trang, đánh số từ 0 tới 7

Xét chuỗi truy xuất bộ nhớ sau:

7, 2, 3, 1, 2, 5, 3, 4, 6, 7, 7, 1, 0, 5, 4, 6, 2, 3, 0, 1

Có bao nhiêu lỗi trang xảy ra khi hệ điều hành sử dụng các thuật toán thay thế sau đây (vẽ bảng minh họa thuật toán):

- a) LRU, với 3 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống
- b) FIFO, với 3 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống
- c) OPT (Chiến lược tối ưu/Optimal), với 3 frame được cấp phát và khởi đầu các frame đều trống

**Trả lời:**

Sinh viên tự vẽ bảng minh họa thuật toán, đáp số lỗi trang như bên dưới.

- a) 18
- b) 17
- c) 13

4.

Xét các thuật toán thay thế trang sau:

- LRU
- FIFO
- Optimal (OPT)

So sánh xem giải thuật thay thế trang nào thường phát sinh lỗi trang nhiều nhất, giải thuật nào ít nhất?

Thuật toán nào bị nghịch lý Belady, thuật toán nào không?

**Trả lời:**

Rank	Thuật toán	Belady
1 (Bị lỗi trang ít nhất)	Optimal	Không bị
2	LRU	Không bị
3 (Bị lỗi trang nhiều nhất)	FIFO	Bị

🚩 *Nghịch lý Belady là gì? (Xem trong slide chương 8)*

5.

Xét mảng hai chiều A:

`int A[][] = new int[100][100];`

Với `A[0][0]` được lưu trữ tại vị trí 200 trong bộ nhớ tổ chức theo kỹ thuật phân trang với kích thước trang là 200 (Bộ nhớ định địa chỉ theo byte, mỗi phần tử kiểu `int` chiếm 1 byte).

Một tiến trình tính toán ma trận trên đang trong trang (bộ nhớ luận lý có 200 trang, đánh số từ 0 đến 199); như vậy mỗi lệnh thực thi của tiến trình này sẽ được nạp từ trang 0.

Cho 3 khung trang (frame), có bao nhiêu lỗi trang sẽ phát sinh khi khởi tạo mảng như đoạn code bên dưới?

Biết hệ điều hành dùng thuật toán thay thế trang LRU; một khung trang trong 3 khung cấp cho process đã dành chứa page 0 (chứa code process); hai khung trang còn lại được khởi động trống.  
a.

```
for (int j = 0; j < 100; j++)  
    for (int i = 0; i < 100; i++)  
        A[i][j] = 0;
```

b.

```
for (int i = 0; i < 100; i++)  
    for (int j = 0; j < 100; j++)  
        A[i][j] = 0;
```

**Đáp án:**

- a. 5000
- b. 50

-----Hết-----

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com