



HỆ THỐNG LÝ THUYẾT

11. Cơ chế phân trang

- 🔗 Bộ nhớ vật lý → Khung trang (frame)
 - Kích thước của khung trang là lũy thừa của 2. Từ khoản 512 byte đến 16MB.
- 🔗 Bộ nhớ luận lý là tập hợp mọi địa chỉ luận lý mà một chương trình bất kỳ có thể phát sinh → page.
- 🔗 Bảng phân trang là bảng dùng để ánh xạ địa chỉ luận lý sang địa chỉ vật lý.

a. Địa chỉ luận lý

- ⚙ Một địa chỉ luận lý gồm: Số hiệu trang kí hiệu p
- ⚙ Địa chỉ tương đối trong một trang (offset) kí hiệu là d

p	d
---	---

- ⚙ Kích thước địa chỉ ảo là 2^m , kích thước trang là 2^n . Kích thước địa chỉ là 2^{m-n} .

- ⚙ Số mục = $2^m/2^n$

- ⚙ **Ví dụ 1:** Xét một không gian địa chỉ gồm 12 trang, mỗi trang có kích thước 2K. Ánh xạ vào bộ nhớ vật lý có 32 khung trang, Địa chỉ logic gồm bao nhiêu bit? Địa chỉ vật lý gồm bao nhiêu bit? Bảng trang có bao nhiêu mục.

Ta có 12 trang cần 4 bit để lưu địa chỉ.

Offset là $2K = 2048 \text{ byte} = 2^{11}$

➔ Vậy cần tất cả là 15 bit để lưu địa chỉ logic

➔ Số mục là $2^{15}/2^{11} = 16$ mục.



Ta có 32 khung frame cần 5 bit để lưu địa chỉ

Offset là $2K = 2^{11}$

→ Vậy cần tất là 16 bit để lưu địa chỉ vật lý.

Chú ý: Trong cơ chế phân trang thì offset của địa chỉ logic và địa chỉ vật là **giống nhau**.

Không gian địa chỉ 32 bit, 64 bit → địa chỉ ảo

Bộ nhớ chính → Địa chỉ thực

Bài tập 1.

Xét một không gian có bộ nhớ luận lý có 64 trang, mỗi trang có 1024 từ, mỗi từ là 2 byte được ánh xạ vào bộ nhớ vật lý có 32 trang:

Địa chỉ logic gồm bao nhiêu bit? Địa chỉ vật lý gồm bao nhiêu bit? Bảng trang có bao nhiêu mục.

Bài tập 2.

Cho địa chỉ vật lý là 4100 sẽ được chuyển thành địa chỉ ảo bao nhiêu? Biết rằng kích thước mỗi frame là 1K bytes, và bảng ánh xạ địa chỉ ảo như hình.

0	6
1	4
2	5
3	7
4	1
5	9

Page Table

⚙ Ta có địa chỉ vật lý $4100/1024$ (kích thước frame) = 4 (dư 4).

⚙ Ánh xạ vào bảng trang 4 nằm ở địa số trang thứ 1.

⚙ Địa chỉ vật lý ở vị trí $1 * 1024$ (1Kbyte frame) + 4 = 1028

Bài tập 3.

Cho biết kích thước của page và frame là 1KB. Hỏi địa chỉ ảo là bao nhiêu để có được địa chỉ vật lý là 5200 sau khi ánh xạ với bảng ánh xạ như hình vẽ?



0	6
1	4
2	5
3	2
4	1
5	8

Bài tập 4.

Xét 1 máy tính có không gian địa chỉ luận lý 24 bit với kích thước 1 trang là 8 KByte. Hỏi bảng trang (page table) có bao nhiêu mục (entry)?

Bài tập 5.

Bảng phân trang (page table) của một chương trình được mô tả như sau:

Trang	Khung trang
0	4
1	7
2	5
3	6
4	
5	
6	
7	

Biết kích thước trang là 4KB. Địa chỉ của dữ liệu trong chương trình là 5457. Địa chỉ vật lý của dữ liệu là

b. Cài đặt bảng trang

- ⚙️ Bảng phân trang được lưu trữ trong bộ nhớ chính
 - Mỗi process được hệ điều hành cấp một bảng phân trang.
 - Thanh ghi page-table base (PTBR) trỏ đến bảng phân trang.
 - Thanh ghi page-table lengh (PTLR) biểu thị kích thước của bảng phân trang
- ⚙️ Có hai cách cài đặt là PTBR và TLB (bộ nhớ tạm hay bộ nhớ phụ)
 - Ưu điểm của TLB: tìm kiếm nhanh, nhược điểm: Chưa chắc tìm được: Tìm lại lâu.

c. Effective Access time (EAT)



- ⚙ Thời gian truy xuất hiệu dụng (EAT)
- ⚙ Thời gian tìm kiếm trong TLB: ε
- ⚙ Thời gian 1 chu kỳ xuất hiện bộ nhớ: x
- ⚙ Thời gian cần thiết để có được chỉ số frame
 - Khi chỉ số trang có trong TLB (hit) $\varepsilon + x$
 - Khi chỉ số trang không có trong TLB (miss) $\varepsilon + x + x$
- ⚙ Hit ratio: α là tỉ số giữa số lần chỉ số trang được tìm thấy (hit) trong TLB và số lần truy xuất khởi nguồn từ CPU.
Ví dụ: Tổng số lần truy xuất là 10 nhưng số lần tìm thấy là 5 thì tỉ số $5/10$
$$EAT = (2 - \alpha)x + \varepsilon.$$

Bài tập 6.

Xét một hệ thống sử dụng kỹ thuật phân trang, với bảng trang được lưu trữ trong bộ nhớ chính.

- a. Nếu thời gian cho một lần truy xuất bộ nhớ bình thường là 200ns thì mất bao nhiêu thời gian cho một thao tác truy xuất bộ nhớ trong hệ thống này?
- b. Nếu sử dụng TLBs với hit-ratio là 75%, thời gian để tìm trong TLBs xem như bằng 0, tính thời gian truy xuất bộ nhớ trong hệ thống

Bài giải

- a. Một lần truy xuất bộ nhớ bình thường là 200ns. Một thao tác thực hiện 2 lần truy xuất. Vậy thời gian là $2 \times 200 = 400\text{ns}$.
- b. $EAT = (2 - 0.75) \times 200 + 0 = 250\text{ns}$

d. Bảo vệ bộ nhớ

- ⚙ Việc bảo vệ bộ nhớ được hiện thực bằng cách gắn với frame các bit bảo vệ (protection bits) được giữ trong bảng phân trang. Các biến này được biểu diễn: read-only, read-write, execute-only.

12. Cơ chế phân đoạn

- ⚙ Trong thực tế, dưới góc nhìn của user, một trình được cấu thành bởi nhiều đoạn. Mỗi đoạn là một đơn vị vật lý của chương trình.
- ⚙ Trình biên dịch sẽ tự xây dựng một segment.

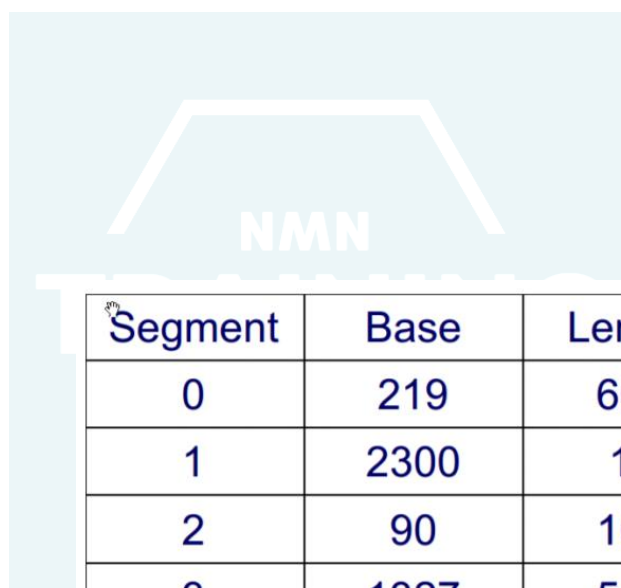


- ⚙ Địa chỉ luận lý là các cặp giá trị (segment number, offset)
- ⚙ Bảng phân đoạn gồm nhiều mục mỗi mục chứa
 - Base: chứa địa chỉ khởi đầu của segment bộ nhớ
 - Limit: xác định kích thước của segment

Bài tập 7.

Xét bảng phân đoạn trong hình. Tính địa chỉ vật lý tương ứng với các địa chỉ logic sau đây:

- a. 0,430
- b. 110
- c. 2,500
- d. 3,400
- e. 4,112



Segment	Base	Length
0	219	600
1	2300	14
2	90	100
3	1327	580
4	1952	96

Giải bài tập 7.

- a. 0,430 tương ứng với segment 0 vì $430 < 600$ nên chuyển được sang địa chỉ vật lý. Địa chỉ vật lý bằng $430 + 219 = 649$
- b. 2,500 tương ứng với segment 1 vì $500 > 14$ nên không chuyển sang địa chỉ vật lý được.

----- Hết -----