

BÀI TẬP CHƯƠNG 7 (Quản lý bộ nhớ)

Sinh viên có thể làm thêm bài tập ở sách tham khảo chính “Operating System Concepts – version 9”, chương 8 (Main Memory)

Chú ý:

- Hiểu phân mảnh nội và phân mảnh ngoại
- Phân biệt được địa chỉ luận lý/ảo (logical address) và địa chỉ vật lý/thật (physical address)

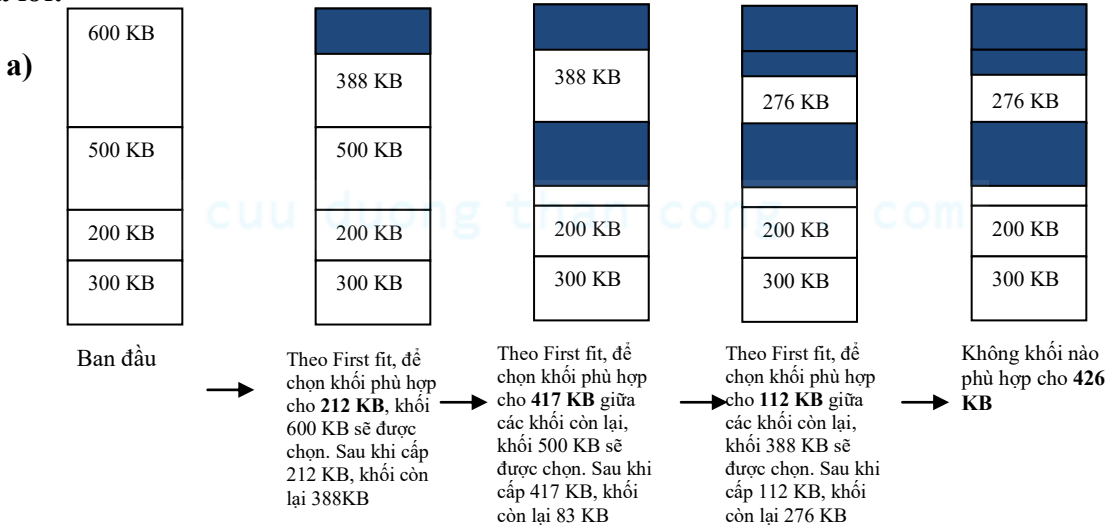
1. Giả sử bộ nhớ chính được phân thành các phân vùng có kích thước là 600 KByte, 500 KByte, 200 KByte, 300 KByte (theo thứ tự) và ban đầu các vùng nhớ đều đang trống. Cho biết các tiến trình có kích thước 212 KByte, 417 KByte, 112 KByte và 426 KByte (theo thứ tự) sẽ được cấp phát bộ nhớ như thế nào, nếu sử dụng:

a) Thuật toán First fit

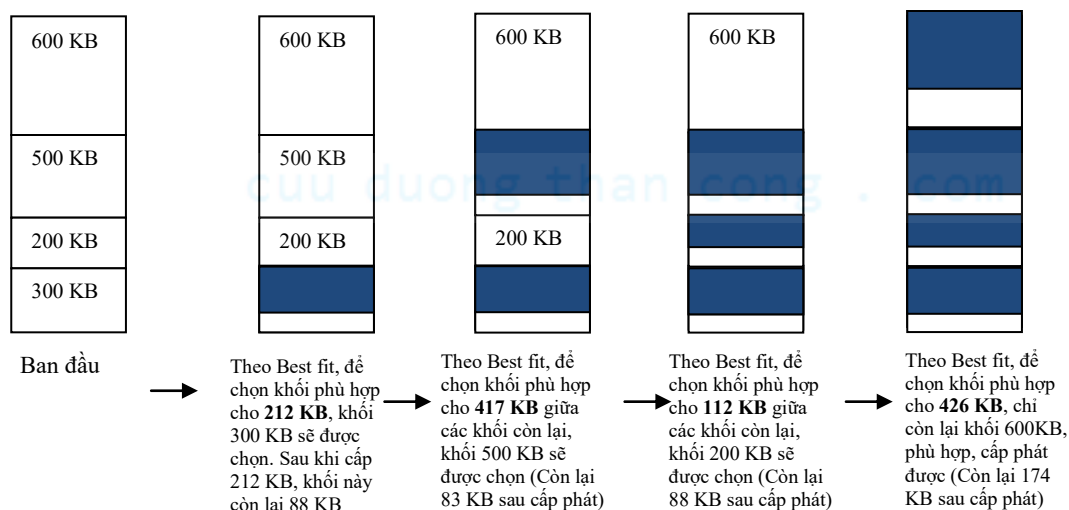
b) Thuật toán Best fit

Thuật toán nào cho phép sử dụng bộ nhớ hiệu quả nhất trong trường hợp trên?

Trả lời:



b)



2.

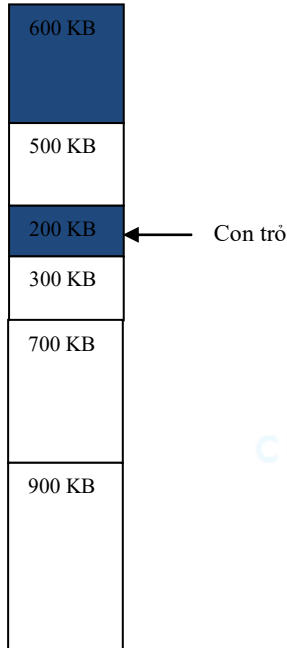
Giả sử bộ nhớ chính được phân thành các phân vùng có kích thước là 600 KByte, 500 KByte, 200 KByte, 300 KByte, 700 KByte, 900 KByte (theo thứ tự). Xem hình bên dưới: Các vùng có màu xanh đậm là các vùng đã được cấp phát, các vùng trắng là các vùng vẫn còn trống.

Giả sử con trỏ đang ở vùng 200KByte, theo **next-fit**

- Nếu tiến trình vào có kích thước 250 Kbyte, vùng nhớ nào được cấp phát.
- Nếu tiến trình vào có kích thước 550 Kbyte, vùng nhớ nào được cấp phát.
- Nếu tiến trình vào có kích thước 800 Kbyte, vùng nhớ nào được cấp phát.

(Ba câu a, b, c không liên quan nhau)

Trả lời:



600 KB

500 KB

200 KB ← Con trỏ

300 KB

700 KB

900 KB

Cấp phát theo next-fit sẽ chọn khối phù hợp liền sau vị trí con trỏ.

- Nếu tiến trình có kích thước 250 KB, khối 300KB sẽ được chọn. Sau cấp phát dư 50 KB
- Nếu tiến trình có kích thước 550 KB, khối 700KB sẽ được chọn. Sau cấp phát dư 150 KB
- Nếu tiến trình có kích thước 800 KB, khối 900KB sẽ được chọn. Sau cấp phát dư 100 KB

Bài tập phân trang:

1. Xét một không gian địa chỉ có 8 trang, mỗi trang có kích thước 1Kbyte. Ánh xạ vào bộ nhớ vật lý có 32 khung trang.

- Địa chỉ luận lý (logical address) gồm bao nhiêu bit?
- Địa chỉ vật lý (physical address) gồm bao nhiêu bit?
- Bảng trang có bao nhiêu mục? Mỗi mục trong bảng trang cần bao nhiêu bit?

Trả lời:

a) **13 bits**

Địa chỉ luận lý gồm 2 vùng p và d: Vùng p cho biết biết dữ liệu đang ở trang (page) nào, vùng d cho biết trong trang đó, dữ liệu ở vị trí nào.

p	d
---	---

Đề cho 8 trang ($2^3 = 8$) → Cần 3 bits cho vùng p
 Mỗi trang có kích thước 1Kbyte = 1024 bytes ($2^{10} = 1024$) → Cần 10 bits cho vùng d
 ⇒ Địa chỉ luận lý cần $3 + 10 = 13$ bits

b) 15 bits

Địa chỉ vật lý gồm 2 vùng f và d: Vùng f cho biết biết dữ liệu đang ở khung trang (frame) nào, vùng d cho biết trong khung trang đó, dữ liệu ở vị trí nào.

f	d
---	---

Đề cho 32 khung trang ($2^5 = 32$) → Cần 5 bits cho vùng f
 Mỗi trang có kích thước 1Kbyte → Mỗi frame cũng có kích thước 1Kbyte → Cần 10 bits cho vùng d
 ⇒ Địa chỉ luận lý cần $5 + 10 = 15$ bits

- c) Bảng trang có 8 mục (Địa chỉ luận lý có mấy trang thì bảng trang phải có mấy mục).
 Mỗi mục trong bảng trang dùng để lưu chỉ số frame tương ứng của trang. Hiện tại dùng 5 bits cho frame → Mỗi mục bảng trang chỉ cần 5 bits là đủ.
 (Tuy nhiên, bảng trang lưu trong bộ nhớ chính của máy tính, thường được cấp phát theo byte, do đó trong trường hợp này thực tế sẽ được cấp phát 1 byte cho mỗi mục)

2.

Cho bảng phân trang (bảng ánh xạ) của một process như hình, hãy cho biết:

- a. Địa chỉ vật lý 6578 sẽ được chuyển thành địa chỉ luận lý bao nhiêu?

Biết rằng kích thước mỗi frame là 1 KB. (Đáp án 434)

- b. Địa chỉ luận lý 3654 sẽ được chuyển thành địa chỉ vật lý bao nhiêu?

Biết rằng kích thước mỗi frame là 2 KB. (Đáp án 9798)

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

Bảng trang của P1

Trả lời:

- a. Tìm địa chỉ luận lý tương ứng của địa chỉ vật lý 6578

$$6578_{(10)} = 1100110110010_{(2)}$$

Địa chỉ luận lý:

p	d
---	---

Địa chỉ vật lý:

f	d
---	---

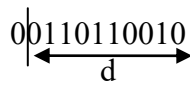
Kích thước mỗi frame là 1 KB (mỗi page cũng là 1 KB) → vùng d trong địa chỉ luận lý và vật lý là 10 bits

1100110110010
 |
 ← d →

→ Địa chỉ vật lý 1100110110010 đang ở frame $110_{(2)} = 6_{(10)}$

Tra vào bảng phân trang, frame 6 đang tương ứng với page 0

→ Địa chỉ luận lý sẽ là (vùng d của vật lý và luận lý giữa nguyên)



$$00110110010_{(2)} = 434_{(10)}$$

b. Chuyển địa chỉ luận lý 3654 thành địa chỉ vật lý

$$3654_{(10)} = 111001000110_{(2)}$$

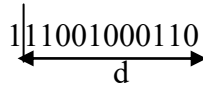
Địa chỉ luận lý:



Địa chỉ vật lý:



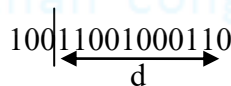
Kích thước mỗi frame là 2 KB (Mỗi page cũng là 2 KB) → vùng d trong địa chỉ luận lý và vật lý là 11 bits



→ Địa chỉ luận lý 111001000110 đang ở page 1

Tra vào bảng phân trang, tìm đến phần tử/mục thứ 1 của bảng phân trang, thấy 4, tức page 1 trong bộ nhớ luận lý đang được lưu ở frame 4.

→ Địa chỉ vật lý sẽ là (vùng d của vật lý và luận lý giữa nguyên)



$$10011001000110_{(2)} = 9798_{(10)}$$

3.

Cho hệ thống với 32 bits địa chỉ luận lý. Kích thước mỗi trang là 4 KByte.

- Hỏi có bao nhiêu trang tổng cộng trong bộ nhớ ảo.
- Kích thước bộ nhớ ảo là bao nhiêu (biết bộ nhớ định địa chỉ theo byte, tức mỗi byte sẽ được đánh một địa chỉ).
- Biết mỗi mục của bảng phân trang dùng 4 bytes. Cho biết kích thước của toàn bảng phân trang.

Trả lời:

- 2^{20} trang
- Bộ nhớ luận lý dùng 32 bits, định địa chỉ theo byte → kích thước bộ nhớ ảo = 2^{32} bytes = 4 GByte

(Hoặc bộ nhớ ảo có 2^{20} trang, mỗi trang 4 Kbyte → kích thước bộ nhớ ảo $4 \times 2^{10} \times 2^{20}$ bytes = 4 GByte)

c. 2^{22} bytes

Bài tập phân đoạn:

1. Xét bảng phân đoạn sau đây:

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

Cho biết địa chỉ vật lý tương ứng với các địa chỉ luận lý sau:

- a. 0,430
- b. 1,10
- c. 2,500
- d. 3,400
- e. 4,112

Trả lời:

Lưu ý cách viết trên dùng dấu “,” để tách phần chỉ số đoạn và vị trí của dữ liệu cần tìm trong đoạn. Ví dụ 0,430 tức dữ liệu cần tìm trong bộ nhớ ảo đang ở đoạn (segment) thứ 0 và ở vị trí thứ 430 trong đoạn 0.

a. Địa chỉ vật lý 649

Giải thích:

Dữ liệu cần tìm ở địa chỉ 0,430: tức đang ở đoạn 0 và ở vị trí thứ 430 trong đoạn 0

Tra vào bảng phân đoạn, đoạn 0 có Limit = 600 và Base = 219:

Kiểm tra thấy $430 < 600 \rightarrow$ địa chỉ hợp lý \rightarrow Địa chỉ vật lý tương ứng $= 219 + 430 = 649$

b. Địa chỉ vật lý 2310

c. Không có địa chỉ vật lý tương ứng

Giải thích:

Dữ liệu cần tìm ở địa chỉ 2,500: tức đang ở đoạn 2 và ở vị trí thứ 500 trong đoạn 2

Tra vào bảng phân đoạn, đoạn 2 có Limit = 100 và Base = 90:

Kiểm tra thấy 500 không nhỏ hơn 100 \rightarrow địa chỉ trên là không hợp lý

d. 1727

e. Không có địa chỉ vật lý tương ứng

Với phân trang, TLB là một kỹ thuật cải tiến, giúp việc tìm kiếm chỉ số frame của trang tương ứng trong bảng phân trang nhanh hơn (Xem slide phần 7.2 để hiểu rõ hơn cách hoạt động của TLB)

Bài tập về TLB như bên dưới:

1. Xét một hệ thống sử dụng kỹ thuật phân trang, với bảng trang được lưu trữ trong bộ nhớ chính. Thời gian cho một lần truy xuất bộ nhớ bình thường là 200 nanoseconds

a) Nếu không dùng TLB, tổng cộng mất bao nhiêu thời gian cho một thao tác tìm dữ liệu trong hệ thống này?

b) Nếu sử dụng TLB với hit-ratio (tỉ lệ tìm thấy) là 75%, thời gian để tìm trong TLB xem như bằng 0, tính thời gian truy xuất bộ nhớ trong hệ thống (effective memory reference time)

Trả lời:

a) **Không dùng TLB**

Để tìm một dữ liệu khi biết địa chỉ luận lý của nó, cần 2 thao tác truy xuất bộ nhớ:

- Thao tác 1: Truy xuất vào bảng phân trang để tìm được địa chỉ frame vật lý
- Thao tác 2: Khi có được frame, biết địa chỉ vật lý, truy xuất vào bộ nhớ vật lý lấy dữ liệu

Đề bài cho một lần truy xuất bộ nhớ tốn 200 ns \rightarrow 2 thao tác truy xuất bộ nhớ sẽ tốn 400 ns

Thời gian cần = 400 ns

b) **Dùng TLB:** Thời gian truy xuất TLB = $\epsilon = 0$

Thời gian tìm thấy dữ liệu trong bộ nhớ vật lý khi TLB hit (tức tìm thấy chỉ số frame trong TLB)

= ϵ + thời gian truy xuất vào bộ nhớ vật lý

= $0 + 200 = 200$ ns

Thời gian tìm thấy dữ liệu trong bộ nhớ vật lý khi TLB miss (tức không tìm thấy chỉ số frame trong TLB) = ϵ + thời gian truy xuất vào bảng phân trang + thời gian truy xuất bộ nhớ vật lý

= $0 + 200 + 200 = 400$ ns

Tổng thời gian truy xuất bộ nhớ trong hệ thống (effective memory reference time) = $200 \cdot 0.75 + 400 \cdot 0.25 = 250$ ns

2.

Xét một hệ thống sử dụng kỹ thuật phân trang, với bảng trang được lưu trữ trong bộ nhớ chính. Nếu thời gian cho một lần truy xuất bộ nhớ bình thường là 124 nanoseconds.

a) Nếu không dùng TLB, mất bao nhiêu thời gian để tìm một dữ liệu trong hệ thống này?

b) Nếu sử dụng TLBs với hit-ratio (tỉ lệ tìm thấy) là 95%, thời gian để tìm trong TLBs bằng 34, tính thời gian cho một thao tác truy xuất bộ nhớ trong hệ thống (effective memory reference time)

Trả lời:

- a) 248 ns
b) $(34 + 124) * 0.95 + (34 + 124 + 124) * 0.05 = 164.2 \text{ ns}$

3.

Xét một hệ thống sử dụng kỹ thuật phân trang, với bảng trang được lưu trữ trong bộ nhớ chính. Nếu sử dụng TLBs với hit-ratio (tỉ lệ tìm thấy) là 87%, thời gian để tìm trong TLBs là 24 nanosecond. Thời gian truy xuất bộ nhớ trong hệ thống (effective memory reference time) là 175. Tính thời gian cho một lần truy xuất bộ nhớ bình thường?

Trả lời:

Gọi thời gian một lần truy xuất bộ nhớ là x:

$$(24 + x) * 0.87 + (24 + 2x) * 0.13 = 175 \rightarrow x = 133.628$$

-----Hết-----

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com