

BÀI TẬP VIRTUAL MEMORY

21020007 - Huỳnh Tiến Dũng

Bài 9.3

Địa chỉ ảo có 12 bit, kích thước 1 page là 256 byte \Rightarrow số bit offset = $\log_2(256) = 8$,
Vậy số bit biểu diễn số page = $12 - 8 = 4 \Rightarrow$ Chính số đầu tiên trong hệ hexadecimal của địa chỉ ảo chỉ số page. Chuyển page_number \rightarrow frame_number tương ứng, 2 số còn lại trong hệ hexadecimal biểu diễn offset giữ nguyên

- 9EF \rightarrow 0EF
- 111 \rightarrow 211
- 700 \rightarrow D00 (vì frame D đang trống)
- 0FF \rightarrow EFF (vì frame D đã dùng cho page trên, còn frame E, F trống)

Bài 9.8

a) 1 frame

a-1) LRU

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 6
 \Rightarrow 20 page faults

a-2) FIFO

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 6
 \Rightarrow 20 page faults

a-3) Optimal replacement

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 6

\Rightarrow 20 page faults

b) 2 frames

b-1) LRU

```
1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6
1 1 3 3 2 2 5 5 2 2 2 7 7 3 3 1 3 3
_ 2 2 4 4 1 1 6 6 1 3 3 6 6 2 2 2 6
=> 18 page faults
```

b-2) FIFO

```
1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6
1 1 3 3 2 2 5 5 2 2 2 7 7 3 3 1 1 6
_ 2 2 4 4 1 1 6 6 1 3 3 6 6 2 2 3 3
=> 18 page faults
```

b-3) Optimal replacement

```
1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6
1 1 3 4 1 5 6 1 3 3 3 3 1 3 3
_ 2 2 2 2 2 2 2 2 7 6 2 2 2 6
=> 15 page faults
```

c) 3 frames

c-1) LRU

```
1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6
1 1 1 4 4 4 6 6 6 3 3 3 3 3 3
_ 2 2 2 1 1 1 2 2 2 2 6 6 1 6
__ 3 3 3 5 5 5 1 1 7 7 2 2 2
=> 15 page faults
```

c-2) FIFO

```
1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6
1 1 1 4 4 4 6 6 6 3 3 3 2 2 2 6
_ 2 2 2 1 1 1 2 2 2 7 7 7 1 1 1
__ 3 3 3 5 5 5 1 1 1 6 6 6 3 3
=> 16 page faults
```

c-3) Optimal

```
1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6
1 1 1 1 1 1 3 3 3 3 6
```

```

_ 2 2 2   2 2       2 7   2 2   2
__ 3 4   5 6       6 6   6 1   1
=> 11 page faults

```

Bài 9.19

P is maximum acceptable page-fault rate

$$(1 - P) \times 100 \text{ ns} + 0.3P \times 8000 \text{ ns} + 0.7P \times 20000 \text{ ns} = 200 \text{ ns}$$

$$\Rightarrow P = 0.000006$$

Bài 9.21

1) LRU replacement

```

7 2 3 1 2 5 3 4 6 7 7 1 0 5 4 6 2 3 0 1
7 7 7 1   1 3 3 3 7   7 7 5 5 5 2 2 2 1
_ 2 2 2   2 2 4 4 4   1 1 1 4 4 4 3 3 3
__ 3 3   5 5 5 6 6   6 0 0 0 6 6 6 0 0
=> 18 page faults

```

2) FIFO replacement

```

7 2 3 1 2 5 3 4 6 7 7 1 0 5 4 6 2 3 0 1
7 7 7 1   1   1 6 6   6 0 0 0 6 6 6 0 0
_ 2 2 2   5   5 5 7   7 7 5 5 5 2 2 2 1
__ 3 3   3   4 4 4   1 1 1 4 4 4 3 3 3
=> 17 page faults

```

3) Optimal replacement

```

7 2 3 1 2 5 3 4 6 7 7 1 0 5 4 6 2 3 0 1
7 7 7 1   1   1 1 1   1   1 1 1 1
_ 2 2 2   5   5 5 5   5   4 6 2 3
__ 3 3   3   4 6 7   0   0 0 0 0
=> 13 page faults

```

Bài 9.22

a. Địa chỉ ảo có 12 bit, địa chỉ vật lý có 12 bit, kích cỡ 1 page 4096 byte

Số bit offset = $\log_2(4096) = 12$ bit

Số bit biểu diễn số page = $16 - 12 = 4$ bit

Số đầu tiên trong địa chỉ hệ hexadecimal chỉ số page

• 0xE12C -> 0x312C (E -> page 14)

- 0x3A9D -> 0xAA9D
- 0xA9D9 -> 0x59D9
- 0x7001 -> 0xF001
- 0xACA1 -> 0x5CA1

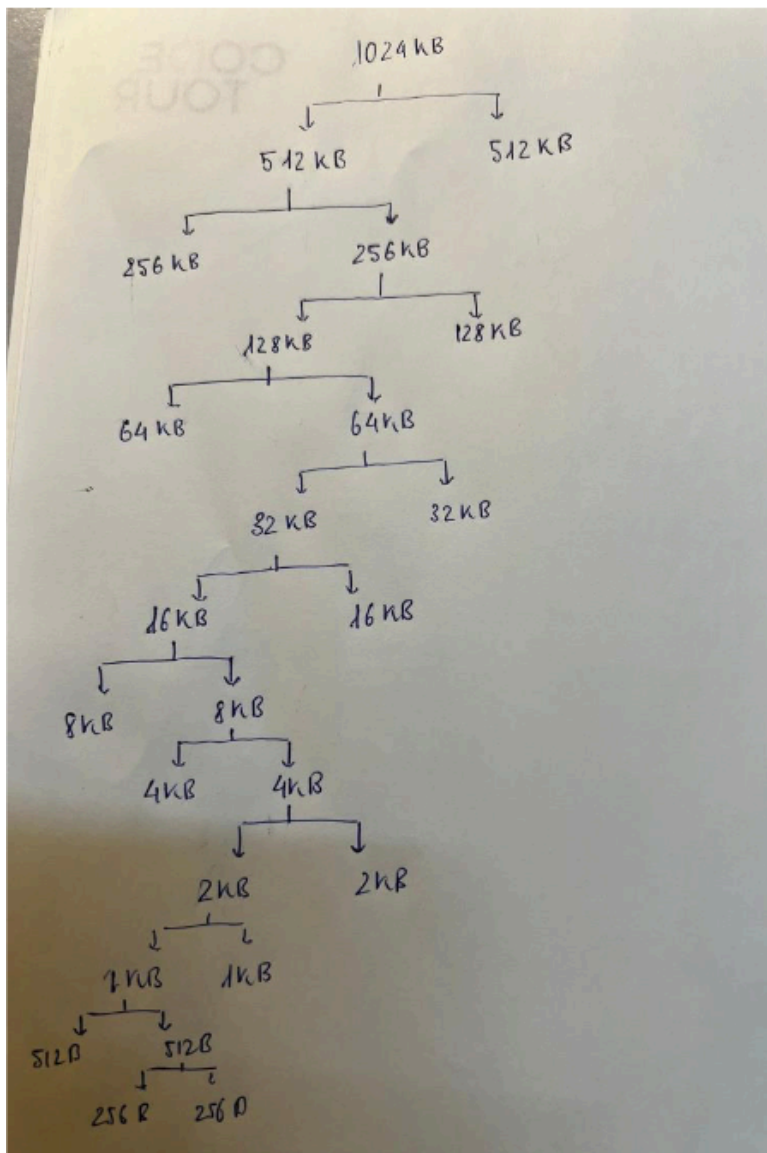
b. Page 4, 8, 12, 13 chưa được load vào RAM, các địa chỉ ảo dạng 0x4***, 0x8***, 0xC***, 0xD*** sẽ gây ra page fault, VD: 0x412C

c. Các frame 9, 1, 14, 13, 8, 0, 4 có reference bit = 0

Bài 9.31

EAT = $0.8 \times 1 \text{ microsecond} + 0.18 \times 2 \times 1 \text{ microsecond} + 0.02 \times (20000 \text{ microsecond} + 2 \text{ microsecond}) = 401.2 \text{ microsecond}$

Bài 9.35



Các cỡ segment trống: 256-bytes, 512 bytes, 4KB, 8KB, 32KB, 64KB,

128KB, 256KB, and 512KB

Sau khi giải phóng bộ nhớ, các segments được sử dụng gồm 8KB segment chứa 7KB dữ liệu và một 8KB segment chứa 6KB dữ liệu.

Các cỡ segment trống: 16KB, 32KB, 64KB, 128KB, 256KB, and 512KB

Bài 9.39