

Bài tập: Máy tính có CPU chạy với tần số xung nhịp (clock rate) là 2GHz. Giả sử có một chương trình được thực hiện trên đó có 120000 lệnh với các loại lệnh khác nhau theo số liệu như bảng dưới đây:

Kiểu lệnh	Số lệnh (IC)	Số chu kỳ trên 1 lệnh (CPI)
Logic	15000	1
Số học số nguyên	50000	1
Chuyển dữ liệu	47000	2
Số học số dấu phẩy động	5000	3
Rẽ nhánh, Nhảy	3000	2

Hãy xác định:

1.1. CPI trung bình

1.2. MIPS (số triệu lệnh được thực hiện trên 1 giây)

1.3. Thời gian thực hiện chương trình đó.

Cho đoạn chương trình vòng lặp viết bằng hợp ngữ của MIPS sau đây:

```
    addi $t1, $zero, 8
    xor $s2, $s2, $s2
LOOP: addi $s2, $s2, 1
      sll $s2, $s2, 1
      addi $t1, $t1, -1
      slt $t2, $zero, $t1
      beq $t2, $zero, DONE
      j  LOOP
```

DONE:

1. Tính số lệnh được thực hiện khi bộ xử lý MIPS chạy chương trình trên.
2. Xác định giá trị thanh ghi \$s2 sau khi thực hiện đoạn chương trình trên.
3. Tối ưu đoạn chương trình trên.

Cho biết kết quả hiện ở console khi thực hiện chương trình C sau:

```
union U
{
    float x;
    int i;
};
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    U u;
    u.x = 2015.125f;
    printf("%x", u.i);
    return 0;
}
```

Cho một máy tính có bus địa chỉ và bus dữ liệu có độ rộng 32-bit, lưu trữ theo kiểu đầu nhỏ. Máy tính sử dụng bộ nhớ RAM gồm 4 băng nhớ thiết kế theo kiểu băng nhớ đan xen. Hãy cho biết

- 1) Ngăn nhớ ở địa chỉ 0x1F562D6E nằm trên băng nhớ nào?
- 2) Mảng A gồm 2 số nguyên 32-bit với $A[0]=0x000ABCD0$, $A[1] = 0xFECDDBA01$. Biết rằng mảng A được lưu trữ tại địa chỉ 0x2000. Hãy chỉ rõ địa chỉ, giá trị, băng nhớ của tất cả các ngăn nhớ chứa mảng A. Lưu ý: viết tất cả các số nguyên ở hệ mười sáu

- Bảng nhớ = $0x1F562D6E \% 4 = E \% 4 = 14 \% 4 = \mathbf{2}$
- Mảng A được lưu trữ như sau ($0x2000 = 8192$)

Bảng 3		Bảng 2		Bảng 1		Bảng 0	
00	0x2003	0A	0x2002	BC	0x2001	D0	0x2000
FE	0x2007	CD	0x2006	BA	0x2005	01	0x2004
	0x20B		0x20A		0x2009		0x2008

Giả thiết rằng máy tính có **128KB cache** tổ chức theo kiểu ánh xạ **liên kết tập hợp 4-line**. Cache có tất cả là **1024 Set** từ S0 đến S1023. Địa chỉ bộ nhớ chính là **32-bit** và đánh địa chỉ cho từng byte.

- a) Tính số bit cho các trường địa chỉ khi truy nhập cache ?
- b) Xác định byte nhớ có địa chỉ $003D02AF_{(16)}$ được ánh xạ vào Set nào của cache ?

Giả thiết rằng máy tính có **128KB cache** tổ chức theo kiểu ánh xạ **liên kết tập hợp 4-line**. Cache có tất cả là **1024 Set** từ S0 đến S1023. Địa chỉ bộ nhớ chính là **32-bit** và đánh địa chỉ cho từng byte.

- a) Tính số bit cho các trường địa chỉ khi truy nhập cache ?
- b) Xác định byte nhớ có địa chỉ $003D02AF_{(16)}$ được ánh xạ vào Set nào của cache ?

$$\text{<Cache size>} = \text{<so set>} * \text{<so line/set>} * \text{<line size>}$$
$$\text{--> <line size>} = 128KB / 1024 / 4 = 32 \text{ B}$$

Do danh địa chỉ theo byte nên mọi số bit địa chỉ cần có để xác định byte nào trong line là 5. (vì $32 = 2^5$)



IT3030

Bài tập: xác định tỷ lệ cache miss

Bộ nhớ chính 64 byte, bộ nhớ đệm 16 byte, kích thước line 4 byte, ánh xạ trực tiếp, cache ban đầu không chứa thông tin

Thứ tự truy cập bộ nhớ: 0 4 8 12 16 12 16 60

0 miss

00	Mem(0)

1 miss

00	Mem(0)
00	Mem(1)

2 miss

00	Mem(0)
00	Mem(1)
00	Mem(2)

3 miss

00	Mem(0)
00	Mem(1)
00	Mem(2)
00	Mem(3)

4 miss

01	Mem(0)
00	Mem(1)
00	Mem(2)
00	Mem(3)

3 hit

01	Mem(4)
00	Mem(1)
00	Mem(2)
00	Mem(3)

4 hit

01	Mem(4)
00	Mem(1)
00	Mem(2)
00	Mem(3)

15 miss

01	Mem(4)
00	Mem(1)
00	Mem(2)
11	Mem(3)

8 requests, 6 misses

Cho đoạn chương trình MIPS nằm trong bộ nhớ ở dải địa chỉ như sau

Address	Instruction
80020000	ANDI \$09, \$0, 1
80020004	ANDI \$0A, \$0, 2
80020008	BNE \$09, \$0A, 0x2
8002000C	NOP
80020010	NOP
80020014	ANDI \$09, \$0, 0
80020018	ANDI \$0A, \$0, 0
8002001C	BEQ \$09, \$0A, 0xffff8
80020020	NOP

- Xét lệnh ở địa chỉ 80020008
 - Có rẽ nhánh hay không?
 - Giá trị 0x2 nghĩa là gì?
 - Giá trị của PC sau khi thực hiện lệnh này?
- Xét lệnh ở địa chỉ 8002001C
 - Có rẽ nhánh hay không?
 - Giá trị 0xffff8 nghĩa là gì?
 - Giá trị của PC sau khi thực hiện lệnh này?

Viết đoạn chương trình assembly cho MIPS thực hiện công việc tương đương hàm C sau với hiệu năng tối đa

```
int MUL(int x)
{
    return x * 17;
};
```