

**ĐỀ THI GIỮA KỲ**Môn: Kiến trúc máy tính – **IT006**

Ngày thi: 18/10/2013

Thời gian: 60 phút

Câu 1:

Xem xét 2 implementation khác nhau có cùng một kiến trúc tập lệnh (instruction set architecture) với 4 nhóm lệnh là A, B, C, D. Clock rate và CPI tương ứng của mỗi implementation được cho trong bảng sau

	Clock rate	CPI Class A	CPI Class B	CPI Class C	CPI Class D
P1	2 Ghz	4	3	2	1
P2	3 Ghz	1	2	3	4

- Giả sử một chương trình có  $10^7$  lệnh và được chia ra cho các nhóm lệnh như sau: 20% nhóm A, 20% nhóm B, 30% nhóm C và 30% nhóm D. Hãy cho biết implementation nào nhanh hơn? (1.5đ)
- Tính CPI tổng của mỗi implementation. (1đ)

**Đáp án:****a. P2 nhanh hơn**Nhóm lệnh A:  $2 \times 10^6$ Nhóm lệnh B:  $2 \times 10^6$ Nhóm lệnh C:  $3 \times 10^6$ Nhóm lệnh D:  $3 \times 10^6$ Time = No. instr.  $\times$  CPI/clock rate

## ➤ P1

✓ Time nhóm A =  $(2 \times 10^6 \times 4 / 2 \times 10^9) = 4 \times 10^{-3}$

✓ Time nhóm B =  $(2 \times 10^6 \times 3 / 2 \times 10^9) = 3 \times 10^{-3}$

✓ Time nhóm C =  $(3 \times 10^6 \times 2 / 2 \times 10^9) = 3 \times 10^{-3}$

✓ Time nhóm D =  $(3 \times 10^6 / 2 \times 10^9) = 1.5 \times 10^{-3}$

Time<sub>P1</sub> =  $4 \times 10^{-3} + 3 \times 10^{-3} + 3 \times 10^{-3} + 1.5 \times 10^{-3} = 11.5 \times 10^{-3}$

## ➤ P2

- ✓ Time nhóm A =  $(2 \times 10^6 / 3 \times 10^9) = 0.67 \times 10^{-3}$
  - ✓ Time nhóm B =  $(2 \times 10^6 \times 2 / 3 \times 10^9) = 1.33 \times 10^{-3}$
  - ✓ Time nhóm C =  $(3 \times 10^6 \times 3 / 3 \times 10^9) = 3 \times 10^{-3}$
  - ✓ Time nhóm D =  $(3 \times 10^6 \times 4 / 3 \times 10^9) = 4 \times 10^{-3}$
- $$\text{Time}_{P2} = 0.67 \times 10^{-3} + 1.33 \times 10^{-3} + 3 \times 10^{-3} + 4 \times 10^{-3} = 9 \times 10^{-3}$$

b. CPI tổng

$\text{CPI} = \text{time} \times \text{clock rate} / \text{No. instr}$

$$\text{CPI}_{P1} = 11.5 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^9 / 10^7 = 2.3$$

$$\text{CPI}_{P2} = 9 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^9 / 10^7 = 2.7$$

### Câu 2 (30%)

a) Chuyển dòng lệnh C dưới đây sang mã Assembly của vi xử lý MIPS, với A, B là các mảng số nguyên, i là biến nguyên. Giả sử biến i được gán vào thanh ghi \$s0, địa chỉ nền của mảng A và B lần lượt được lưu trong thanh ghi \$s1 và \$s2.

```
for (i = 2; i < 10; i++)
    A[i] = B[A[i-2]];
```

Đưa ra nhận xét số dòng lệnh assembly đã viết còn có thể tối ưu nữa hay ko?

b) Giả sử chương trình chính, sau khi thực hiện vòng lặp “for” ở trên, gọi một hàm con như sau:

```
int func (int a, int b, int c)
{
    int f;
    f = a-b+c;
    return f;
}
```

Với a, b, c được gán vào các thanh ghi \$a0, \$a1, \$a2, biến f được gán vào thanh ghi \$s0. Hỏi các thanh ghi nào cần được lưu lại trong stack để thực hiện hàm con này?

### Câu 3 (20%)

Chuyển đổi các mã máy sau sang mã assembly của MIPS:

- a) 0000 0000 0001 0000 1000 1000 1000 0010<sub>two</sub>
- b) 0010 0010 1101 0111 1111 1111 1111 1101<sub>two</sub>

**Đáp án:****Câu 2:**

- a) Đây chỉ là đáp án gợi ý, các cách giải khác đúng đều được chấp nhận

```

        addi $s0, $zero, 2      # $s0 = 2
LOOP:   slti $t0, $s0, 10
        beq $t0, $zero, EXIT
        sll $t1, $s0, 2
        add $t1, $t1, $s1      # $t1 = &A[i]
        lw $t2, -8($t1)        # $t2 = A[i-2]
        sll $t2, $t2, 2
        add $t2, $t2, $s2
        lw $t2, 0($t2)         # $t2 = B[A[i+1]]
        sw $t2, 0($t1)         # A[i] = B[A[i+1]]
        addi $s0, $s0, 1      # i++
        j LOOP
EXIT

```

b)

\$s0 được lưu vào stack

Ngoài ra, tùy thuộc vào nội dung lệnh assembly thực hiện phép tính  $f = a - b + c$ , nếu sử dụng thêm bất kỳ thanh ghi nào trong \$s1 - \$s7 thì phải lưu các thanh ghi này vào stack. Nếu chỉ sử dụng các thanh ghi \$t0 - \$t9 thì ko cần lưu.

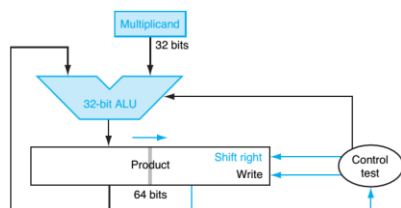
**Câu 3.**

- a) srl \$s1, \$s0, 2  
b) addi \$s7, \$s6, -3

Bài 4 (2.5 đ): Cho 2 số thập lục phân (hexadecimal) như sau:

$$A = 46_{16} \qquad B = 25_{16} \qquad C = 5_{16} \qquad D = 7_{16}$$

- Thực hiện phép toán cộng số nguyên không dấu 8 bit:  $A + B$  (0.5 đ)
- Thực hiện phép toán trừ số nguyên không dấu 8 bit:  $A - B$  (0.5 đ)
- Thực hiện phép toán nhân số nguyên không dấu 4 bit:  $C \times D$ . Sử dụng giải thuật nhân với hiện thực cấu trúc phần cứng như hình vẽ. Ghi giá trị thanh ghi ở mỗi bước của giải thuật. (1.5đ).



**Đáp án:**

1.

$$A = 0100\ 0110_2$$

$$B = 0010\ 0101_2$$

$$A + B = 0110\ 1011_2$$

2.

$$A = 0100\ 0110_2$$

$$B = 0010\ 0101_2$$

$$A - B = 0010\ 0001_2$$

3.

$$C = 0101_2$$

$$B = 0111_2$$

Step	Action	Multiplicand	Product\multiplier
0	initial	0101	0000 0111
1	$Pro_0 = 1$ ; $Pro_h = Pro_h + Multiplician$	0101	0101 0111
	shift right product	0101	0010 1011
2	$Pro_0 = 0$ ; No Operation	0101	0111 1011
	shift right product	0101	0011 1101
3	$Pro_0 = 1$ ; $Pro_h = Pro_h + Multiplician$	0101	1000 1101
	shift right product	0101	0100 0110
4	$Pro_0 = 0$ ; No Operation	0101	0100 0110
	shift right product	0101	0010 0011