

1. Cho đoạn chương trình hợp ngữ trên MIPS như dưới đây. Điền giá trị của các thanh ghi và từ nhớ ở dưới sau khi đã thực hiện đoạn chương trình này. Trước khi thực hiện đoạn chương trình này, ngăn nhớ có địa chỉ 0x0400 chứa giá trị 0x30552030

Lưu ý: Từ nhớ và thanh ghi của MIPS có độ dài 32-bits. Các giá trị có số 0x đứng đầu là ở dạng hệ 16, các giá trị số ở dạng thông thường không có 0x là ở dạng hệ thập phân. Tất cả các trả lời cần viết dưới dạng hệ mười sáu.

lw	\$3, 0x0400
sll	\$4, \$3, 8
or	\$2, \$3, \$4
and	\$3, \$4, \$3
lui	\$5, 0x2030
ori	\$5, \$3, 63
sub	\$6, \$4, \$3
bne	\$3, \$6, LABEL1
addi	\$6, \$0, -4

LABEL1:

sw	\$6, 0x0400
----	-------------

Hỏi giá trị lưu trong các thanh ghi:

\$2 =

\$3 =

\$4 =

\$5 =

Nội dung từ nhớ có địa chỉ 0x0400 =

Bài 2: Viết dãy các câu lệnh tối thiểu trong MIPS (không dùng lệnh giả) để biểu diễn:  $X[5] = X[7] + a$

Biết a lưu trong thanh ghi \$t3, giá trị cơ sở của mảng X lưu ở địa chỉ 0x04065320

Các thanh ghi có độ dài 32 bit dùng để lưu giá trị và mảng  $X[i]$  có  $i = 0, 1, 2, 3, \dots$

## ĐỀ THI MÔN KIẾN TRÚC MÁY TÍNH K53-HEDSPI

Thời gian: 60 phút.

Câu 1: Cho đoạn chương trình vòng lặp viết bằng hợp ngữ của MIPS sau đây:

```
LOOP1: addi $t2, $zero, 0xA
LOOP2: addi $s2, $s2, 2
      addi $t2, $t2, -1
      bne $t2, $zero, LOOP2
      addi $t1, $t1, 1
      bne $t1, $zero, LOOP1
DONE:
```

1.1: Giả thiết các thanh ghi \$t1, \$s2 được khởi tạo các giá trị ban đầu là  $\$t1 = 20$ .  $\$s2 = 0$ .

Hãy xác định giá trị thanh ghi \$s2 sau khi thực hiện đoạn chương trình trên.

1.2: Với vòng lặp hợp ngữ trên, giả sử thanh ghi \$t1 được khởi tạo giá trị bằng N (Với N nguyên dương). Hãy xác định có bao nhiêu lệnh MIPS được thực hiện khi chương trình kết thúc?

1.3: Viết đoạn chương trình trên bằng ngôn ngữ C, khi đó giả thiết rằng các thanh ghi \$s2, \$t1 và \$t2 lần lượt là A, i và temp tương ứng trong C.

Câu 2: Cho đoạn chương trình bằng ngôn ngữ C sau:

```
while(a < 10)
{
    M[a] = a + b;
    a++;
}
```

Hãy dịch đoạn mã C ở trên thành mã MIPS với số lệnh tối thiểu (không sử dụng lệnh giả).

Trong đó M là mảng dữ liệu các phần tử 32 bit. Giả thiết rằng a, b nằm trong thanh ghi \$s0, \$s1 tương ứng, thanh ghi \$s2 chứa địa chỉ cơ sở của mảng M. (Lưu ý: Các lệnh MIPS phải viết lời giải thích.)

Câu 3: Cho đoạn chương trình dưới đây thực hiện trên MIPS với pipeline 5 công đoạn.

```
LOOP: sw $t2, 100($t0)
lw $t5, 200($t2)
sub $t7, $t5, $t2
and $t8, $t3, $t7
add $t8, $t5, $t8
sw $t5, 100($t7)
addi $t6, $t6, -1
bne $t6, $zero, LOOP
```

Giả thiết đơn vị điều khiển không có các phần cứng khắc phục các hazard. Hãy viết lại đoạn chương trình bằng cách chèn thêm các lệnh nop và các vị trí thích hợp với số lượng tối thiểu để khắc phục data hazard và control hazard.

Đáp án:

Câu 1:

1.1:  $\$s2 = 300$

1.2: số lệnh MIPS =  $33N$ .

1.3:

```
do{
```

```
temp = 10;
```

```
do{
```

```
A += 2;
```

```
temp--;
```

```
}while(temp != 0);
```

```
i--;
```

```
}while(i != 0);
```

Câu 2:

```

loop: slti  $t0, $s0, 10
      beq  $t0, $zero, exit_loop  #kiem tra s0 < 10
      add  $t1, $s0, $s1      #tinh a + b
      sll  $t2, $s0, 2 #tinh offset
      add  $t3, $s2, $t2      #tinh dia chi cua M[a]
      sw   $t1, 0($t3)        #M[a] = a + b
      addi $s0, $s0, 1 #a += 1
      j    loop
exit_loop:

```

Câu 3:

```

LOOP:  sw  $t2, 100($t0)
lw  $t5, 200($t2)
nop
nop
sub  $t7, $t5, $t2
nop
nop
and  $t8, $t3, $t7
nop
nop
add  $t8, $t5, $t8
sw   $t5, 100($t7)
addi $t6, $t6, -1
nop
nop
bne  $t6, $zero, LOOP
nop
nop
nop

```