

Họ và tên: Bùi Văn Anh

MSSV: 20184026

Học phần: Thực hành kiến trúc máy tính

Mã lớp: 122032

BÁO CÁO LAB03

I. Assignment 1

- Trường hợp $i \leq j$: gán $i=5$; $j=10$

	\$s1	\$s2	\$t0	\$t1	\$t3	pc
li \$s2,10	0x00000000	0x0000000a	0x00000000	0x00000000	0x00000000	0x00400004
li \$s1,5	0x00000005	0x0000000a	0x00000000	0x00000000	0x00000000	0x00400008
slt \$t0,\$s2,\$s1	0x00000005	0x0000000a	0x00000000	0x00000000	0x00000000	0x0040000c
bne \$t0,\$zero,else	0x00000005	0x0000000a	0x00000000	0x00000000	0x00000000	0x00400010
addi \$t1,\$t1,1	0x00000005	0x0000000a	0x00000000	0x00000001	0x00000000	0x00400014
addi \$t3,\$zero,1	0x00000005	0x0000000a	0x00000000	0x00000001	0x00000001	0x00400018
j endif	0x00000005	0x0000000a	0x00000000	0x00000001	0x00000001	0x00400024

- Trường hợp $i > j$: $i=10$; $j=5$

	\$s1	\$s2	\$t0	\$t2	\$t3	pc
li \$s2,5	0x00000000	0x00000005	0x00000000	0x00000000	0x00000000	0x00400004
li \$s1,10	0x0000000a	0x00000005	0x00000000	0x00000000	0x00000000	0x00400008
slt \$t0,\$s2,\$s1	0x0000000a	0x00000005	0x00000001	0x00000000	0x00000000	0x0040000c
bne	0x0000000a	0x00000005	0x00000001	0x00000000	0x00000000	0x0040001c

\$t0,\$zero,else						
else: addi, \$t2,\$t2-1	0x0000000a	0x00000005	0x00000001	0xffffffff	0x00000000	0x00400020
add \$t3,\$t3,\$t3	0x0000000a	0x00000005	0x00000001	0xffffffff	0x00000000	0x00400024

- Giá trị trong bộ nhớ không thay đổi do không lưu giá trị vào bộ nhớ

II. Assignment 2

```
#Laboratory 3, Sample Code 2
.data
A: .word 1,5,7,9,3
.text
li $s1,-1 #i=0
li $s4,1 #step=1
li $s3,5 #n=5
li $s5,0 #sum=0
la $s2,A
loop:
add $s1,$s1,$s4 #i=i+step
add $t1,$s1,$s1 #t1=2*s1
add $t1,$t1,$t1 #t1=4*s1
add $t1,$t1,$s2 #t1 store the address of A[i]
lw $t0,0($t1) #load value of A[i] in $t0
add $s5,$s5,$t0 #sum=sum+A[i]
bne $s1,$s3,loop #if i != n, goto loop
```

Khi khởi chạy câu lệnh, các câu lệnh gán giá trị vào thanh ghi \$s1, \$s3,\$s4,\$s5.

Lệnh la \$s2, A gán địa chỉ của mảng A (địa chỉ ô nhớ chứa giá trị đầu mảng A) vào thanh ghi \$s2.

Lệnh bne \$s1,\$s3,loop kiểm tra điều kiện $s1 \neq s3$. Nếu $s1 \neq s3$ (tức i khác n) thì chuyển về chạy tiếp nhãn loop (lặp lại vòng lặp):

Từ khi bắt đầu thực hiện xong lệnh đầu tiên của loop, thanh ghi pc có giá trị từ 0x00400018,0x0040001c,0x00400020,... đến 0x00400030. Sau khi chạy lệnh bne, nếu \$s1 khác \$s3 thì thanh ghi pc quay về giá trị 0x00400018 (= địa chỉ của nhãn loop) và chạy lại vòng lặp. Nếu không sau bne, pc = 0x00400034.

III. Assignment 3

Giá trị của \$s0 = địa chỉ của nhãn test = 0x10010000

t0 = 0x00000000

t1 = 0x00000001

t2 = 0x00000002

- test = 1

s1 = 0x00000001

Sau beq \$s1,\$t0, case_0: pc=0x0040001c; \$s2 không đổi bằng 0x00000000

-> do s1 khác t0 không chuyển sang nhãn case_0

Chạy tiếp beq \$s1,\$t1, case_1: pc = 0x00400030 bằng địa chỉ của nhãn case_1

-> chuyển sang chạy câu lệnh ở case_1

-> kết quả: \$s2 = \$s2-1= 0xffffffff

Chạy tiếp j continue: pc = 0x00400040 bằng địa chỉ của continue

-> thực thi nhãn continue

->kết thúc

- Tương tự với trường hợp test = 1 và test = 2
- Test khác 1, 2, 3:

Sau 3 lệnh beq: pc = 0x00400024

-> chạy lệnh tiếp theo: j default

-> pc = 0x00400040 bằng địa chỉ của default

-> chạy nhãn default -> kết thúc.

Kết quả: \$s2 không thay đổi bằng 0x00000000.

IV. Assignment 4

a. $i < j$

```

#if i<j
li $s2,5 #j=?
li $s1,5 #i=?
start:
slt $t0,$s1,$s2 # i < j ? / if s1 < s2 then t0 =1 , else t0 =0;
beq $t0,$zero,else # t0 = 0? if t0 = 0 then branch to else
# => if j <= i then branch to else
addi $t1,$t1,1 # x = x+1
addi $t3,$zero,1 # z = 0+1 = 1
j endif # jump to endif
else: addi $t2,$t2,-1 # y= y-1
add $t3,$t3,$t3 # z=z*2
endif:

```

b. $i \geq j$

```

#if i>=j
start:
li $s2,5 #j=?
li $s1,10 #i=?
slt $t0,$s1,$s2 # i < j ? / if s2 < s1 then t0 =1 , else t0 =0;
bne $t0,$zero,else # t0 = 0? if t0 != 0 then branch to else
# => if i<j then branch to else
addi $t1,$t1,1 # x = x+1
addi $t3,$zero,1 # z = 0+1 = 1
j endif # jump to endif
else: addi $t2,$t2,-1 # y= y-1
add $t3,$t3,$t3 # z=z*2
endif:

```

c. $i+j \leq 0$

```

# if i+j <= 0
start:
li $s1, -20 # j=?
addi $s1, $s1, 10 # i=?
slt $t0, $zero, $s1 # i+j > 0 ? / if s1 > 0 then t0 = 1, else t0 = 0;
bne $t0, $zero, else # t0 = 0? if t0 != 0 then branch to else
# => if i+j > 0 then branch to else
addi $t1, $t1, 1 # x = x+1
addi $t3, $zero, 1 # z = 0+1 = 1
j endif # jump to endif
else: addi $t2, $t2, -1 # y = y-1
add $t3, $t3, $t3 # z = z*2
endif:

```

d. $i+j > m+n$

```

# i+j > m+n
li $s2, 5 # j=?
li $s1, 15 # i=?
add $s1, $s1, $s2 # i+j
li $s3, 10 # m=?
li $s4, 20 # n=?
add $s3, $s3, $s4 # m+n
start:
slt $t0, $s3, $s1 # m+n < i+j ?
beq $t0, $zero, else # t0 = 0? if t0 = 0 then branch to else
# => if i+j <= m+n then branch to else
addi $t1, $t1, 1 # x = x+1
addi $t3, $zero, 1 # z = 0+1 = 1
j endif # jump to endif
else: addi $t2, $t2, -1 # y = y-1
add $t3, $t3, $t3 # z = z*2
endif:

```

V. Assignment 5

a. $i < n$

```

# if i < n then branch to loop
slt $t0,$s1,$s3 #if i < n ?
bne $t0,$zero,loop #if t != 0, goto loop => if i < n, goto loop

```

b. $i \leq n$

```

#if i <= n, goto loop
slt $t0,$s3,$s1 # n < i?
beq $t0,$zero,loop
#if t0 = 0, goto loop => if i <= n, goto loop

```

c. $\text{sum} \geq 0$

```

#if sum >= 0, goto loop
slt $t0,$s5,$zero # sum < 0 ?
beq $t0,$zero,loop
#if t0 = 0, goto loop => if sum >= 0 ,goto loop

```

d. $A[i] == 0$

```

#if A[i] == 0, goto loop
beq $t0,$zero,loop

```

VI. Assignment 6

```

.data
A: .word 5,-1,9,-10,3,10,5
max: .word

.text
li $s3,7 #n=?
la $s2, A
loop:
    add $t1,$s1,$s1 #t1=2*s1
    add $t1,$t1,$t1 #t1=4*s1
    add $t1,$t1,$s2 #t1 store the address of A[i]
    lw $t0,0($t1) #load value of A[i] in $t0
    slt $s0,$t0,$zero #if A[i]<0
    bne $s0,$zero,change #if s0 !=0,goto change
    j compare
change: sub $t0,$zero,$t0
compare: slt $s0,$s4,$t0 #if s4 < t0
        beq $s0,$zero,endif #if s4 >= t0, goto endif
        add $s4,$zero,$t0
endif:
        add $s1,$s1,1 #i=i+step
        bne $s1,$s3,loop #if i != n, goto loop
sw $s4, max

```