Thực hành Kiến trúc máy tính

Week 3

Vũ Ngọc Đức – 20225816

Assignment 1

start:

li $s1, 1 #i = 1

li $s2, 3 #j = 3

slt $t0, $s2, $s1 #$t0 = j < i ? 1 : 0

bne $t0, $zero, else #if(t0 != 0) goto "else"

addi $t1, $t1, 1 #x = x + 1

addi $t3, $zero, 1 #z = 1

j endif #jump to endif

else:

addi $t2, $t2, -1 #y = y - 1

add $t3, $t3, $t3 #z = 2 \* z

endif:

* li $s1, 1 #i = 1: Khởi tạo giá trị 1 cho thanh ghi $s1
* li $s2, 3 #j = 3: Khởi tạo giá trị 1 cho thanh ghi $s2
* slt $t0, $s2, $s1 #$t0 = j < i ? 1 : 0: So sánh giá trị của thanh ghi $s2 với $s1. Nếu $s2 < $s1 thì $t0 = 1, ngược lại thì $t0 = 0
* bne $t0, $zero, else #if(t0 != 0) goto "else": Nếu giá trị thanh ghi $t0 ≠ 0 thì chương trình nhảy tới nhãn else, nếu $t0 = 0 thì chương trình thực hiện tiếp các lệnh phía sau
* addi $t1, $t1, 1 #x = x + 1: Nếu $t = 0, chương trình sẽ thực hiện lệnh này. Tăng giá trị thanh ghi $t1 lên 1
* addi $t3, $zero, 1 #z = 1: Gán giá trị 1 vào $t3
* j endif #jump to endif: Chương trình nhảy tới nhãn endif
* else: Nếu $t0 ≠ 0, chương trình sẽ thực hiện các lệnh trong nhãn
* addi $t2, $t2, -1 #y = y – 1: Giảm giá trị thanh ghi $t2 xuống 1
* add $t3, $t3, $t3 #z = 2 \* z: Tăng giá trị $t3 gấp 2
* endif: Kết thúc chương trình

Assignment 2

.data

A: .word 1, 2, 3, 4, 5

.text

la $s2, A

addi $s3, $zero, 5 # n = 5

addi $s5, $zero, 0 # sum = 0

addi $s1, $zero, 0 # i = 0

addi $s4, $zero, 1 # step = 1

loop:

slt $t2, $s1, $s3 # $t2 = i < n ? 1 : 0

beq $t2, $zero, endloop #if(t2 == 0) goto endloop

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]

add $s1, $s1, $s4 # i = i + step

j loop # goto loop

endloop:

* A: .word 1, 2, 3, 4, 5: Khai báo mảng A
* la $s2, A: Nạp A vào $s2
* addi $s3, $zero, 5 # n = 5: Gắn giá trị 5 cho $s3
* addi $s5, $zero, 0 # sum = 0: Gắn giá trị 5 cho $s3
* addi $s1, $zero, 0 # i = 0: Gắn giá trị 5 cho $s3
* addi $s4, $zero, 1 # step = 1: Gắn giá trị 5 cho $s3
* loop: Bắt đầu nhãn loop
* slt $t2, $s1, $s3 # $t2 = i < n ? 1 : 0: So sánh giá trị của thanh ghi $s1 với $s3. Nếu $s1 < $s3 thì $t2 = 1, ngược lại thì $t2 = 0
* beq $t2, $zero, endloop #if(t2 == 0) goto endloop: Nếu giá trị $t2 = 0 thì chương trình nhảy tới nhãn endloop, nếu $t2 ≠ 0 thì chương trình thực hiện tiếp các lệnh phía sau
* add $t1, $s1, $s1 # $t1 = 2 \* $s1: $t1 nạp thêm 2 byte
* add $t1, $t1, $t1 # $t1 = 4 \* $s1: $t1 nạp thêm 4 byte
* add $t1, $t1, $s2 # $t1 store the address of A[i]: Nạp địa chỉ của A[i] vào $t1
* lw $t0, 0($t1) # load value of A[i] in $t0: Nạp giá trị A[i] vào $t0
* add $s5, $s5, $t0 # sum = sum + A[i]: Tổng từng phần tử A[i]
* add $s1, $s1, $s4 # i = i + step: Thể hiện bước nhảy i
* j loop # goto loop: Nhảy tới nhãn loop
* endloop: Kết thúc chương trình

Assignment 3

.data

test: .word 1

.text

la $s0, test #load the address of test variable

lw $s1, 0($s0) #load the value of test to register $s1

li $t0, 0 #load value for test case

li $t1, 1

li $t2, 2

beq $s1, $t0, case\_0

beq $s1, $t1, case\_1

beq $s1, $t2, case\_2

j default

case\_0: addi $s2, $s2, 1 #a=a+1

j continue

case\_1: sub $s2, $s2, $t1 #a=a-1

j continue

case\_2: add $s3, $s3, $s3 #b=2\*b

j continue

default:

continue:

* test: .word 1: Lưu giá trị biến test là 1
* la $s0, test #load the address of test variable: Nạp địa chỉ của test vào $s0
* lw $s1, 0($s0) #load the value of test to register $t1: Nạp giá trị của test vào $s1
* li $t0, 0 #load value for test case: Khởi tạo giá trị 0 cho $t0
* li $t1, 1: Khởi tạo giá trị 1 cho $t1
* li $t2, 2: Khởi tạo giá trị 2 cho $t2
* beq $s1, $t0, case\_0 Nếu $s1 = 0, nhảy tới case\_0
* beq $s1, $t1, case\_1: Nếu $s1 = 1, nhảy tới case\_1
* beq $s1, $t2, case\_2: Nếu $s1 = 2, nhảy tới case\_2
* j default: Nếu không, nhảy tới default
* case\_0: addi $s2, $s2, 1 #a=a+1: Thực hiện case\_0, tăng giá trị $s2 lên 1
* j continue: Nhảy đến continue
* case\_1: sub $s2, $s2, $t1 #a=a-1: Thực hiện case\_1, giảm giá trị $s2 xuống 1
* j continue: Nhảy đến continue
* case\_2: add $s3, $s3, $s3 #b=2\*b: Thực hiện case\_2, tăng giá trị $s3 gấp 2
* j continue: Nhảy đến continue
* default: Thực hiện default
* continue: Kết thúc chương trình

Khi thay đổi giá trị của test sang 0 hoặc 2, chương trình thực hiện các case\_0 và case\_2, sau đó nhảy đến nhãn continue. Với trường hợp test khác, chương trình nhảy đến default và kết thúc ở đó.

Assignment 4

a) i < j

start:

slt $t0, $s1, $s2 #$t0 = i < j ? 1 : 0

beq $t0, $zero, else #if(t0 == 0) goto "else"

addi $t1, $t1, 1 #x = x + 1

addi $t3, $zero, 1 #z = 1

j endif #jump to endif

else:

addi $t2, $t2, -1 #y = y - 1

add $t3, $t3, $t3 #z = 2 \* z

endif:

b) i >= j

start:

slt $t0, $s1, $s2 #$t0 = i < j ? 1 : 0

bne $t0, $zero, else #if(t0 != 0) goto "else"

addi $t1, $t1, 1 #x = x + 1

addi $t3, $zero, 1 #z = 1

j endif #jump to endif

else:

addi $t2 ,$t2, -1 #y = y - 1

add $t3, $t3, $t3 #z = 2 \* z

endif:

c) i + j <= 0

start:

add $t0, $s1, $s2; #$t0 = i + j

bgtz $t0, else #$t0 > 0 goto "else"

addi $t1, $t1, 1 #x = x + 1

addi $t3, $zero, 1 #z = 1

j endif #jump to endif

else:

addi $t2, $t2, -1 #y = y - 1

add $t3, $t3, $t3 #z = 2 \* z

endif:

d) i + j > m + n

start:

add $t4, $s1, $s2 #$t4 = i + j

add $t5, $s3, $s4 #$t5 = m + n

slt $t0, $t4, $t5 #$t0 = $t4 < $t5 ? 1 : 0

bne $t0, $zero, else #if(t0 != 0) goto "else"

addi $t1, $t1, 1 #x = x + 1

addi $t3, $zero, 1 #z = 1

j endif #jump to endif

else:

addi $t2, $t2, -1 #y = y - 1

add $t3, $t3, $t3 #z = 2 \* z

endif:

Assignment 5

a) i <= n

.text

addi $s5, $zero, 0 # sum = 0

addi $s1, $zero, 0 # i = 0

loop:

slt $t2, $s3, $s1 # $t2 = n < i ? 1 : 0

bne $t2, $zero, endloop #if(t2 != 0) goto endloop

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]

add $s1, $s1, $s4 # i = i + step

j loop # goto loop

endloop:

b) sum >= 0

.text

addi $s5, $zero, 0 # sum = 0

addi $s1, $zero, 0 # i = 0

loop:

bltz $s5, endloop # if(sum < 0) goto endloop

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]

add $s1, $s1, $s4 # i = i + step

j loop # goto loop

endloop:

c) A[i] != 0

.text

addi $s5, $zero, 0 # sum = 0

addi $s1, $zero, 0 # i = 0

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

beq $t0, $zero, endloop #if(A[i] == 0) goto endloop

add $s5, $s5, $t0 # sum = sum + A[i]

add $s1, $s1, $s4 # i = i + step

j loop # goto loop

endloop:

Assignment 6

Tìm giá trị tuyệt đối lớn nhất trong mảng

.data

A: .word -7, -4, -3, 0, 1, 4, 6

.text

li $s1, 0 #i = 0

la $s2, A #s2 chua dia chi A

li $s3, 7 #n = 7

li $s4, 1 #step = 1

li $s5, 0 #max = 0

loop:

beq $s1, $s3, finish #if(i == n) end

add $t1, $s1, $s1 #t1 = 2 \* s1

add $t1, $t1, $t1 #t1 = 4 \* s1

add $t1,$t1,$s2 #tinh dia chi A[i]

lw $t0, 0($t1) #t0 = gia tri cua A[i]

add $s1, $s1, $s4 #i = i + step

j sosanh0

sosanh0:

bltz $t0, abs #if(t0 < 0) abs

j sosanh

abs:

sub $t0, $zero, $t0 #abs cua t0

j sosanh

sosanh:

slt $t2, $s5, $t0 #t2 = (max < t0) 1 : 0

bne $t2, $zero, max #max < t0, max = t0

beq $t2, $zero, loop #max >= t0, next

max:

add $s5, $zero, $t0 #max = t0

j loop

finish: