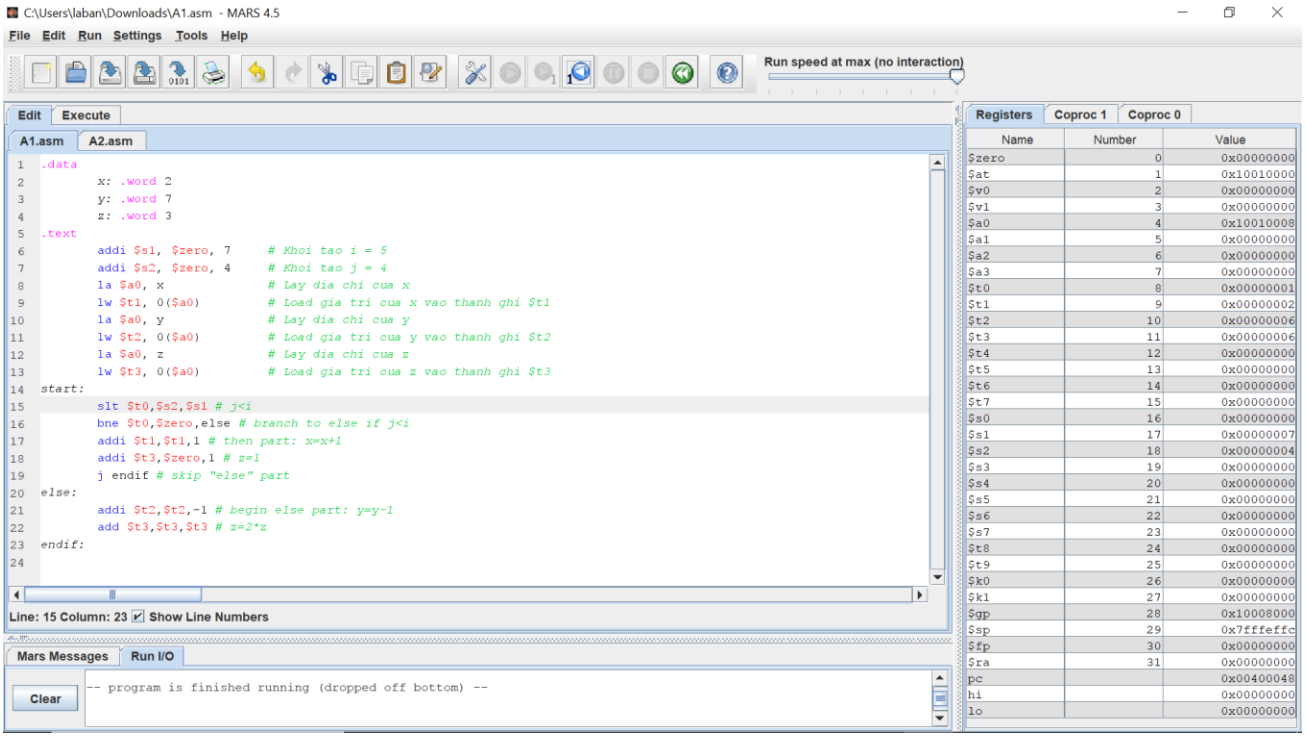
Báo cáo Thực hành KTMT buổi 3

Họ và tên: Nguyễn Đức Phú

MSSV: 20215116

Assignment 1:



- **Khởi tạo các giá trị x, y, z lần lượt là 2, 7, 3**
- **Sau khi chạy các câu lệnh:**

```
addi $s1, $zero, 7
addi $s2, $zero, 4
```

⇨ Các thanh ghi `$s1`, `$s2` thay đổi thành các giá trị 7, 4

- **Sau khi chạy các câu lệnh:**

```
la $a0, x
lw $t1, 0($a0)
la $a0, y
lw $t2, 0($a0)
la $a0, z
lw $t3, 0($a0)
```

⇨ Các lệnh `la` đã lấy địa chỉ ô nhớ của biến và lưu vào thanh ghi tạm $at, lệnh `lw` để ghi giá trị đó vào các thanh ghi `$t1`, `$t2`, `$t3`

- **Sau khi chạy câu lệnh:**
  `slt $t0,$s2,$s1`
  - ⇨ Câu lệnh này sẽ thực hiện so sánh `$s2 < $s1` (tức j < i), nếu đúng thì thanh ghi `$t0` được gán giá trị bằng 1, nếu sai thanh ghi $t0 được gán giá trị bằng 0.
  - ⇨ Sau khi chạy xong câu lệnh ta được kết quả `$t0 = 1` do `$s2 < $s1` (4 < 7) là đúng

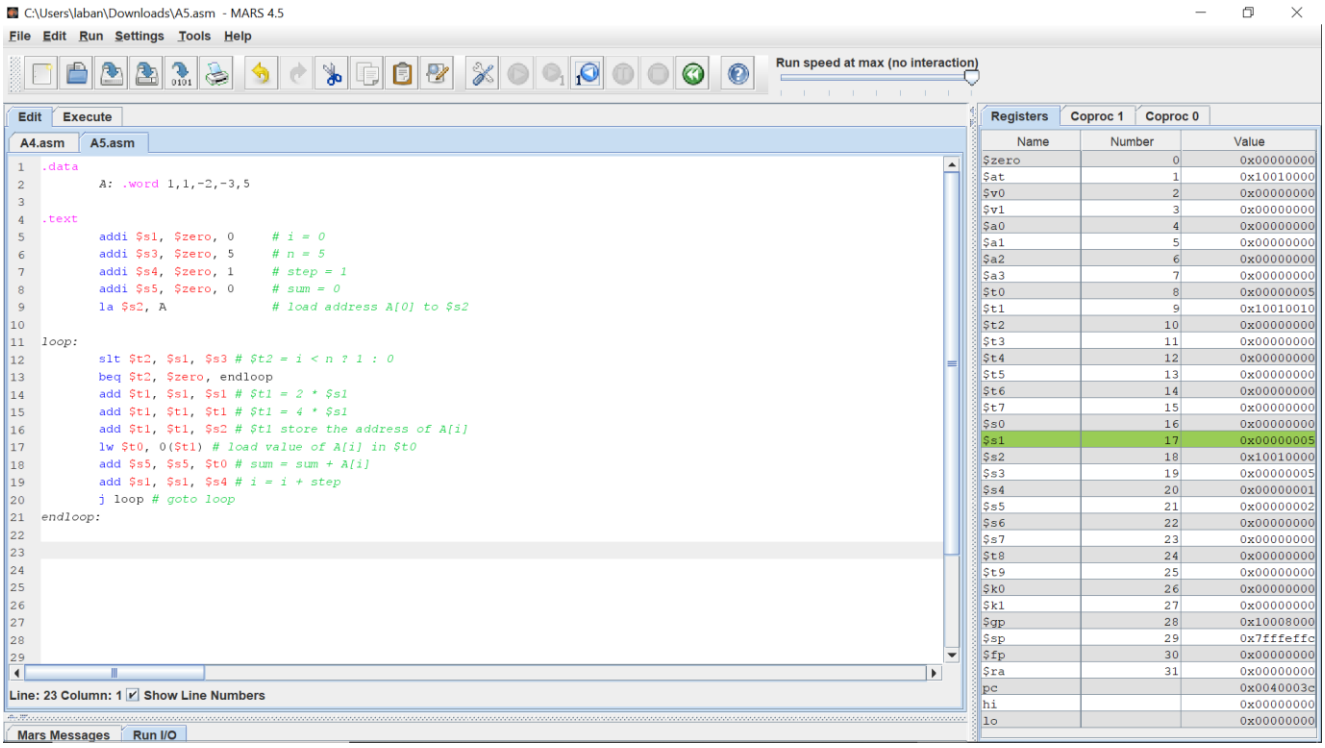
- **Sau khi chạy câu lệnh:**
  `bne $t0,$zero,else`
  - ⇨ Câu lệnh so sánh thanh ghi `$t0` với thanh ghi `$zero`, nếu không bằng nhau thì sẽ nhảy đến label else
  - ⇨ Thanh ghi pc lúc này từ giá trị `0x00400030` nhảy đến else có giá trị `0x00400040` vì `$t0 =0x00000001` khác `$zero`

- **Sau khi chạy các câu lệnh:**
  ```
  addi $t2,$t2,-1
  add $t3,$t3,$t3
  ```
  - ⇨ Hai câu lệnh trên thực hiện hai phép toán y = y - 1 và z = 2*z
  - ⇨ Thanh ghi `$t2 = 0x00000006 (7-1=6)`
    Và `$t3 = 0x00000006 (2*3=6)`
  - ⇨ Kết quả đúng
- **Sau khi chạy câu lệnh:**
  `endif`
  - ⇨ Kết thúc chương trình

- Nếu thay đổi giá trị khởi tạo i, j sao cho i <= j thì giá trị `$t0 = 0`
  - Tại lệnh: `bne $t0,$zero,else =>` thanh ghi pc sẽ không thảy tới nhãn else mà chỉ tăng thêm 4 và tiếp tục thực hiện các lệnh
    ```
    addi $t1,$t1,1
    addi $t3,$zero,1
    ```
  - ⇨ Thực hiện 2 phép toán x=x+1 và z=1
  - ⇨ Thanh ghi `$t1 = 0x00000003 (2+1=3)`
    Và `$t3 = 0x00000001 ( =1)`
- Tới dòng lệnh `j endif` thì thanh ghi pc nhảy tới nhãn `endif` (`0x00400048`) và kết thúc chương trình

Assignment 2:

- ***Khởi tạo mảng A gồm 5 phần tử {1,1,-2,-3,5} và i = 0, n =5, step = 1, sum = 0***



- **Sau khi chạy các câu lệnh:**

```
addi $s1, $zero, 0
addi $s3, $zero, 5
addi $s4, $zero, 1
addi $s5, $zero, 0
```

⇨ Các thanh ghi `$s1, $s3, $s4, $s5` được gán giá trị lần lượt tương đương với i=0, n=5, step=1, sum=0

- **Sau khi chạy câu lệnh:**

```
la $s2, A
```

⇨ Địa chỉ của mảng A được nạp vào thanh ghi `$s2`, đây cũng chính là địa chỉ cơ sở A[0]

- **Sau khi chạy câu lệnh:**

```
slt $t2, $s1, $s3
```

⇨ Câu lệnh kiểm tra i < n không. Vì `$s1 < $s3` nên `$t2 = 1`

- **Sau khi chạy câu lệnh:**

```
beq $t2, $zero, endloop
```

⇨ Vì `$t2` khác `$zero` nên thanh ghi `pc` trỏ đến địa chỉ của câu lệnh tiếp theo mà không nhảy đến nhãn *endloop*

- **Sau khi chạy các câu lệnh:**

```
add $t1, $s1, $s1
add $t1, $t1, $t1
add $t1, $t1, $s2
```

⇨ Thực hiện các phép toán khiến `$t1` = 4*i và cộng `$t1`với `$s2` (địa chỉ cơ sở A[0])

⇨ Có được địa chỉ A[i]

- **Sau khi chạy lệnh:**

```
lw $t0, 0($t1)
```

⇨ Câu lệnh lấy dữ liệu trong ô nhớ có địa chỉ `$t1` và nạp vào `$t0`

- **Sau khi chạy các câu lệnh:**

```
add $s5, $s5, $t0
add $s1, $s1, $s4
```

⇨ Hai câu lệnh thực hiện tính sum = sum + A[i] và i = i + step

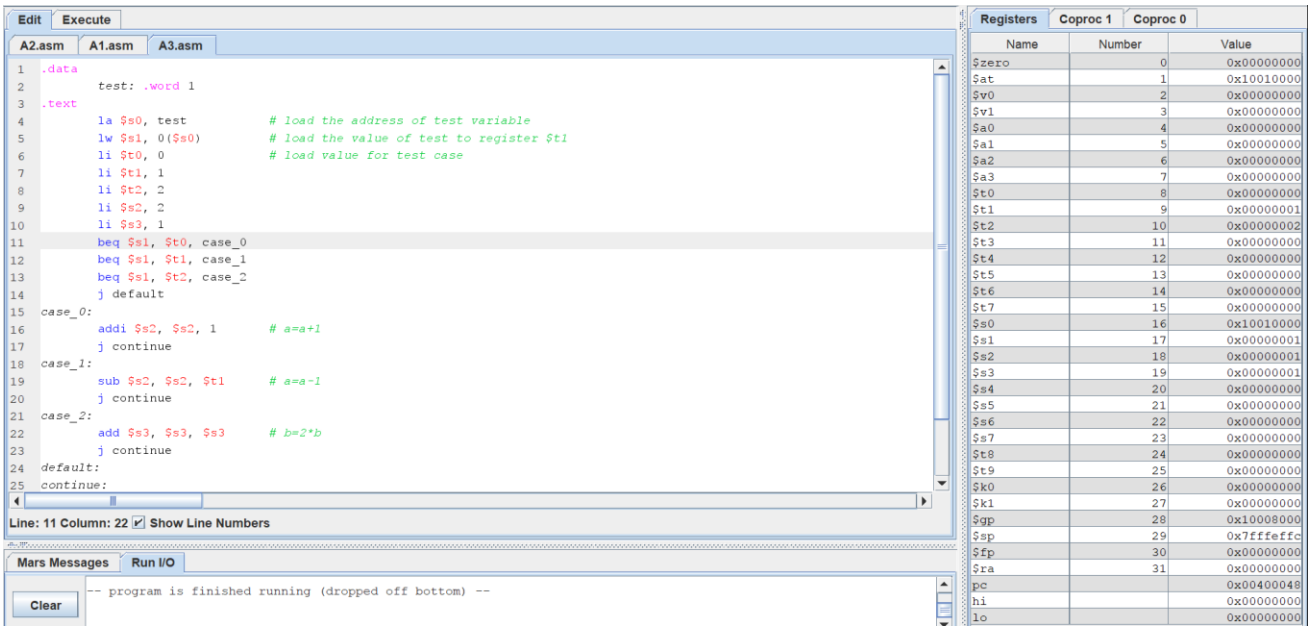
- **Sau khi chạy lệnh:**

```
j loop
```

⇨ Câu lệnh nhảy đến nhãn loop

- Khi i = 5, và câu lệnh `beq` có `$t2` = `$zero`, câu lệnh tiếp theo nhảy đến nhãn *endloop* và kết thúc chương trình
- Kết quả sum = `$s5` =`0x00000002` là kết quả đúng của **1+1+(-2)+(-3)+5**

Assignment 3:



Dữ liệu của *test* được ghi vào $s1, so sánh $s1 với $t0, $t1, $t2
$s1 = $t0 => nhảy tới *case_0*
$s1 = $t1 => nhảy tới case_1
$s1 = $t2 => nhảy tới *case_2*
Khi cả ba đều không bằng $s1 khi chạy đến lệnh j default thì lệnh sẽ nhảy đến nhãn *default*
Trường hợp này $s1 = $t1 = 1 nên sẽ thực hiện lệnh trong *case_1*
⇨ Kết quả thu được: $s2 = $s2 - 1 = 2 - 1 = 1
Với trường hợp $s1 = $t0 = 0 => Thực hiện *case_0*
⇨ Kết quả: $s2 = $s2 + 1 = 2 + 1 = 3
Với trường hợp $s1 = $t2 = 2 => Thực hiện *case_2*
⇨ Kết quả: $s3 = $s3 + $s3 = 1 + 1 = 2

- Sau khi thực hiện các case thì tới lệnh j continue, nhảy tới nhãn continue và kết thúc chương trình

Với trường hợp $s1 không bằng giá trị nào trong 3 giá trị $t0, $t1, $t2
⇨ Không nhảy tới case nào, pc tiếp tục tăng 4 tới j default nhảy tới nhãn default, tiếp tục tăng 4 tới continue và kết thúc chương trình

Assignment 4:

a. i < j

```
.data
        x: .word 2
        y: .word 7
        z: .word 3
.text
        addi $s1, $zero, 7
        addi $s2, $zero, 4
        la $a0, x
        lw $t1, 0($a0)
        la $a0, y
        lw $t2, 0($a0)
        la $a0, z
        lw $t3, 0($a0)
start:
```

```
        slt $t0,$s1,$s2 # i<j
        beq $t0,$zero,else # branch to else if i>=j
        addi $t1,$t1,1 # then part: x=x+1
        addi $t3,$zero,1 # z=1
        j endif # skip "else" part
else:
        addi $t2,$t2,-1 # begin else part: y=y-1
        add $t3,$t3,$t3 # z=2*z
endif:
```

b. i >= j

```
.data
        x: .word 2
        y: .word 7
        z: .word 3
.text
        addi $s1, $zero, 7
        addi $s2, $zero, 4
        la $a0, x
        lw $t1, 0($a0)
        la $a0, y
        lw $t2, 0($a0)
        la $a0, z
        lw $t3, 0($a0)
start:
        slt $t0,$s1,$s2 # i<j
        bne $t0,$zero,else # branch to else if i<j
        addi $t1,$t1,1 # then part: x=x+1
        addi $t3,$zero,1 # z=1
        j endif # skip "else" part
else:
        addi $t2,$t2,-1 # begin else part: y=y-1
        add $t3,$t3,$t3 # z=2*z
endif:
```

c. i + j <= 0

```
.data
        x: .word 2
        y: .word 7
        z: .word 3
.text
        addi $s1, $zero, 7
        addi $s2, $zero, 4
        la $a0, x
        lw $t1, 0($a0)
        la $a0, y
        lw $t2, 0($a0)
        la $a0, z
        lw $t3, 0($a0)
start:
        add $t4, $s1,$s2 # $t4=i+j
        sgt $t0,$t4,0          # $t4 > 0
        bne $t0,$zero,else # branch to else if i+j >0
        addi $t1,$t1,1 # then part: x=x+1
        addi $t3,$zero,1 # z=1
        j endif # skip "else" part
else:
        addi $t2,$t2,-1 # begin else part: y=y-1
        add $t3,$t3,$t3 # z=2*z
endif:
```

d. i + j = m + n

```
.data
        x: .word 2
        y: .word 7
        z: .word 3
.text
        addi $s1, $zero, 7
        addi $s2, $zero, 4
```

```
        la $a0, x
        lw $t1, 0($a0)
        la $a0, y
        lw $t2, 0($a0)
        la $a0, z
        lw $t3, 0($a0)
        addi $s5,$zero,1 #m=1
        addi $s6,$zero,2 #n=2
start:
        add $t4, $s1,$s2 # $t4=i+j
        add $t5, $s5,$s6 # $t5=m+n
        slt $t0,$t5,$t4  # $t5 < $t4
        beq $t0,$zero,else # go to else if m+n >= i+j
        addi $t1,$t1,1 # then part: x=x+1
        addi $t3,$zero,1 # z=1
        j endif # skip "else" part
else:
        addi $t2,$t2,-1 # begin else part: y=y-1
        add $t3,$t3,$t3 # z=2*z
endif:
```

Assignment 5:

a. i < n (đã làm)
b. i <= n

```
.data
        A: .word 1,1,-2,-3,5

.text
        addi $s1, $zero, 0    # i = 0
        addi $s3, $zero, 5    # n = 5
        addi $s4, $zero, 1    # step = 1
        addi $s5, $zero, 0    # sum = 0
        la $s2, A             # load address A[0] to $s2
loop:
        slt $t2, $s3, $s1 # $t2 = n < i ? 1 : 0
        bne $t2, $zero, endloop # go to end if i>n
        add $t1, $s1, $s1 # $t1 = 2 * $s1
```

```
        add $t1, $t1, $t1 # $t1 = 4 * $s1
        add $t1, $t1, $
        lw $t0, 0($t1)
        add $s5, $s5, $t0 # sum = sum + A[i]
        add $s1, $s1, $s4 # i = i + step
        j loop # goto loop
```

endloop:

c. sum >= 0

.data

```
        A: .word 1,1,-2,-3,5
```

.text

```
        addi $s1, $zero, 0    # i = 0
        addi $s3, $zero, 5    # n = 5
        addi $s4, $zero, 1    # step = 1
        addi $s5, $zero, 0    # sum = 0
        la $s2, A             # load address A[0] to $s2
```

loop:

```
        slt $t2, $s5, $zero # $t2 = sum < 0 ? 1 : 0
        bne $t2, $zero, endloop # go to end if sum <0
        add $t1, $s1, $s1 # $t1 = 2 * $s1
        add $t1, $t1, $t1 # $t1 = 4 * $s1
        add $t1, $t1, $s2
        lw $t0, 0($t1)
        add $s5, $s5, $t0 # sum = sum + A[i]
        add $s1, $s1, $s4 # i = i + step
        j loop # goto loop
```

endloop:

d. A[i] == 0

.data

```
        A: .word 1,1,-2,0,5
```

.text

```
        addi $s1, $zero, 0    # i = 0
        addi $s3, $zero, 5    # n = 5
```

```
    addi $s4, $zero, 1    # step = 1
    addi $s5, $zero, 0    # sum = 0
    la $s2, A         # load address A[0] to $s2
loop:
    slt $t2, $s1, $s3 # $t2 = i < n ? 1 : 0
    beq $t2, $zero, 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) # $t0=A[i]
    beq $t0,$zero, endloop #if A[i]=0 => end
    add $s5, $s5, $t0 # sum = sum + A[i]
    add $s1, $s1, $s4 # i = i + step
    j loop # goto loop
endloop:
```

Assignment 6:

```
.data
    A: .word 1, -3, -10, 6, -29, 3, -39
    message: .asciiz "Tri tuyet doi lon nhat la: "
.text
    addi $s0, $zero, 0    # max = 0
    la $a0, A
    lw $s1, 0($a0)        # A[0]
    addi $s2, $zero, 0    # i = 0
    addi $s3, $zero, 7    # n = 7

loop: slt $t2, $s2, $s3# i<n
    beq $t2, $zero, endloop   # i>=n branch to endloop
    sll $t1, $s2, 2       # t1 = i * 4
    add $a1, $a0, $t1# a1 = a0 + 4
    lw $s4, 0($a1)        # s4 = A[i]
if_nhohon_0:
    bgez $s4, if_lonhon_0 # s4>0 branch to if_lonhon
    sub $s4, $zero, $s4   # s4 = 0 - s4
    j if_lonhon_0
if_lonhon_0:
    slt $t4, $s0, $s4# max < s4
    bne $t4, $zero, max   # max < s4 branch to max
    j reloop          # jump reloop
max: add $s0, $zero, $s4   # max = 0 + s4
    j reloop          # jump reloop
reloop:
    addi $s2, $s2, 1      # i=i+1
    j loop            # jump loop
endloop:
```