

lab01 : Instrucciones MIPS y simulador en MARS

Rodrigo Pereira Yañez
16.610.470-V

20/04/25

1. ¿Cuál es el valor en los registros $\$t0$, $\$t1$ y $\$t2$ al terminar el programa?

```
addi $t0, $zero, -8  
add $t1, $t0, $t0  
mul $t2, $t0, $t1
```

Sol:

$\text{addi } \$t0, \$zero, -8 \Rightarrow \# \$t0 = 0 + (-8) \Leftrightarrow \$t0 = -8$

$\text{add } \$t1, \$t0, \$t0 \Rightarrow \# \$t1 = -8 + -8 \Leftrightarrow \$t1 = -16$

$\text{mul } \$t2, \$t0, \$t1 \Rightarrow \# \$t2 = -8 \times -16 \Leftrightarrow \$t2 = 128$

\therefore Los valores son:

1. $\$t0: -8$
2. $\$t1: -16$
3. $\$t2: 128$

2. ¿Cuál es el valor en los registros \$t1 y \$t0 al terminar el programa cuando \$t2 almacena un 2? ¿Y cuándo \$t2 almacena un 0?

```
addi $t0, $zero, 2
add $t1, $t0, $t2
beq $t0, $t1, A
addi $t1, $zero, 1
```

Sol:

a) # t2 = 2

addi \$t0, \$zero, 2 \Rightarrow # \$t0 = 0 + 2 \Leftrightarrow \$t0 = 2

add \$t1, \$t0, \$t2 \Rightarrow # \$t1 = 2 + 2 \Leftrightarrow \$t1 = 4

beq \$t0, \$t1, A \Rightarrow # IF(\$t0 = \$t1), se va a A
IF(2 = 4) \Leftrightarrow false \Leftrightarrow Continúa en línea

addi \$t1, \$zero, 1 \Rightarrow # \$t1 = 0 + 1 \Leftrightarrow \$t1 = 1

\therefore Los valores son:

- \$t0 = 2
- \$t1 = 1

b) # t2 = 0

addi \$t0, \$zero, 2 \Rightarrow # \$t0 = 0 + 2 \Leftrightarrow \$t0 = 2

add \$t1, \$t0, \$t2 \Rightarrow # \$t1 = 2 + 0 \Leftrightarrow \$t1 = 2

beq \$t0, \$t1, A \Rightarrow # IF(\$t0 = \$t1), se va a A
IF(2 = 2) \Leftrightarrow true \Leftrightarrow se va a inst. A.

\therefore Los valores son:

- \$t0 = 2
- \$t1 = 2

2.1 Considere que \$t2 almacena un 0 y la instrucción A contiene lo siguiente:

```
bgez $t2, B
```

B:

```
addi $t2, $t1, -5
```

```
add $t2, $t1, $t2
```

Indique los nuevos valores de los registros \$t0, \$t1 y \$t2

(Se debe indicar los valores para el caso 2 y el caso 2.1)

Sol:

t2 = 0

A:

```
bgez $t2, B
```

B:

```
addi $t2, $t1, -5
```

```
add $t2, $t1, $t2
```

Caso 2:

t2 = 2

`addi $t0, $zero, 2` \Rightarrow # \$t0 = 0 + 2 \Leftrightarrow \$t0 = 2

`add $t1, $t0, $t2` \Rightarrow # \$t1 = 2 + 2 \Leftrightarrow \$t1 = 4

`bgez $t0, $t1, A` \Rightarrow # IF(\$t0 = \$t1), se va a A
IF(2 = 4) \Leftrightarrow false \Leftrightarrow Continúa en línea

`addi $t1, $zero, 1` \Rightarrow # \$t1 = 0 + 1 \Leftrightarrow \$t1 = 1

\therefore Los valores son:

- \$t0 = 2
- \$t1 = 1
- \$t2 = 2

Caso 2.1:

$$\# t2 = 0$$

$$\text{addi } \$t0, \$zero, 2 \Rightarrow \# \$t0 = 0 + 2 \Leftrightarrow \$t0 = 2$$

$$\text{add } \$t1, \$t0, \$t2 \Rightarrow \# \$t1 = 2 + 0 \Leftrightarrow \$t1 = 2$$

$$\text{bge } \$t0, \$t1, A \Rightarrow \# \text{IF}(\$t0 = \$t1), \text{ se va a A}$$
$$\# \text{IF}(2 = 2) \Leftrightarrow \text{true} \Leftrightarrow \text{se va a instr. A}$$

$$\text{addi } \$t1, \$zero, 1$$

A:

$$\text{bgez } \$t2, B \Rightarrow \# \text{IF}(\$t2 \geq 0), \text{ se va a B}$$
$$\# \text{IF}(0 \geq 0) \Leftrightarrow \text{true} \Leftrightarrow \text{se va a instr. B}$$

B:

$$\text{addi } \$t2, \$t1, -5 \Rightarrow \# \$t2 = 2 + -5 \Leftrightarrow \$t2 = -3$$

$$\text{add } \$t2, \$t1, \$t2 \Rightarrow \# \$t2 = 2 + -3 \Leftrightarrow \$t2 = -1$$

\therefore Los valores son:

- $\$t0 = 2$
- $\$t1 = 2$
- $\$t2 = -1$

3. ¿Cuál es el valor en los registros \$t2, \$t1 y \$t0 y las direcciones de memoria 0x10010000 y 0x10010004 al terminar el programa?

```
addiu $t0, $zero,
0x10010000 addi $t1,
$zero, 5
sw $t1, 0($t0)
lw $t2, 0($t0)
addiu $t0, $t0, 4
sw $t2, 0($t0)
```

Obs: Considero q el código entregado en el enunciado tiene un problema de formato. Por lo tanto, en la solución escribo el código que considero correcto y consistente con las reglas de instrucción.

Sol:

$\text{addiu } \$t0, \$zero, 0 \times 10010000 \Rightarrow \# \$t0 = 0 + 0 \times 10010000$
 $\Leftrightarrow \$t0 = 0 \times 10010000$

$\text{addi } \$t1, \$zero, 5 \Rightarrow \# \$t1 = 0 + 5 \Leftrightarrow \$t1 = 5$

$\text{sw } \$t1, 0(\$t0) \Rightarrow \# \text{MEM}(0 + 0 \times 10010000) = \$t1$
 $\Leftrightarrow 0 \times 10010000 = \$t1$
 $\Leftrightarrow 0 \times 10010000 = 5$

$\text{lw } \$t2, 0(\$t0) \Rightarrow \# \$t2 = \text{MEM}(0 + 0 \times 10010000)$
 $\Leftrightarrow \$t2 = 0 \times 10010000$
 $\Leftrightarrow \$t2 = 5$

$\text{addiu } \$t0, \$t0, 4 \Rightarrow \# \$t0 = 0 \times 10010000 + 4$
 $\# \$t0 = 0 \times 10010004$

$\text{sw } \$t2, 0(\$t0) \Rightarrow \# \text{MEM}(0 + 0 \times 10010004) = \$t2$
 $\Leftrightarrow 0 \times 10010004 = \$t2$
 $\Leftrightarrow 0 \times 10010004 = 5$

\therefore Valores en los registros:

- $\$t2 = 5$
- $\$t1 = 5$
- $\$t0 = 0 \times 10010004$

Valores en la Dir. de memoria:

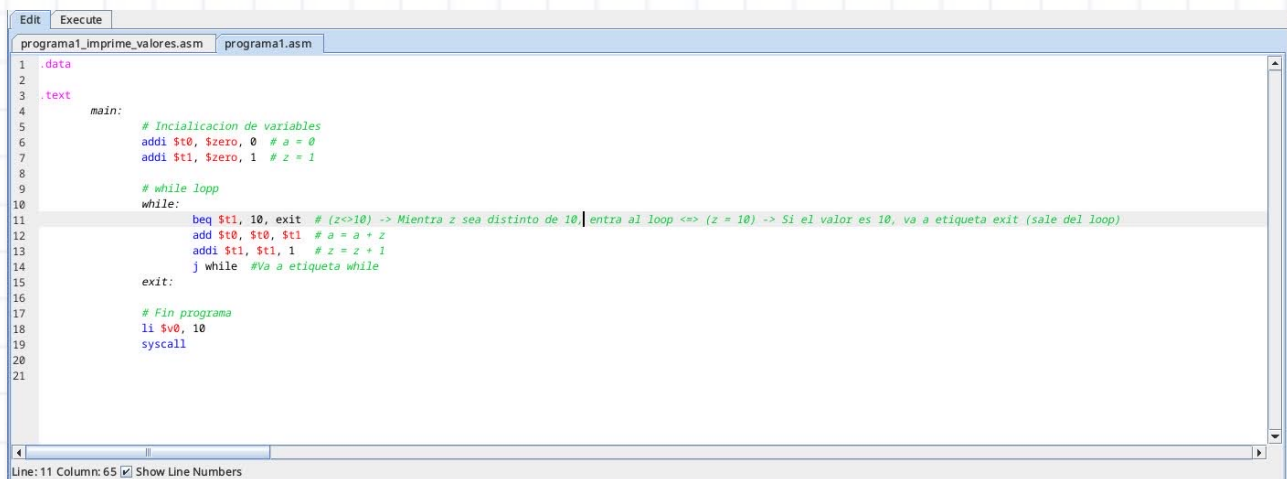
- $0 \times 10010000 = 5$
- $0 \times 10010004 = 5$

Escribir programas MIPS

1. Considera el siguiente código. Traduce este código en instrucciones MIPS, y guárdalas en un archivo llamado "program1.asm".

```
a = 0;
z = 1;
while (z <> 10) {
    a = a+z;
    z = z+1;
};
```

Sol: Pantallazo código solución en MIPS



```
1  .data
2
3  .text
4      main:
5          # Inicializacion de variables
6          addi $t0, $zero, 0 # a = 0
7          addi $t1, $zero, 1 # z = 1
8
9          # while loop
10         while:
11             beq $t1, 10, exit # (z<=10) -> Mientras z sea distinto de 10, entra al loop <=> (z = 10) -> Si el valor es 10, va a etiqueta exit (sale del loop)
12             add $t0, $t0, $t1 # a = a + z
13             addi $t1, $t1, 1 # z = z + 1
14             j while #Va a etiqueta while
15
16         exit:
17
18         # Fin programa
19         li $v0, 10
20         syscall
21
```

Line: 11 Column: 65 ☒ Show Line Numbers