
Universidad de Huelva

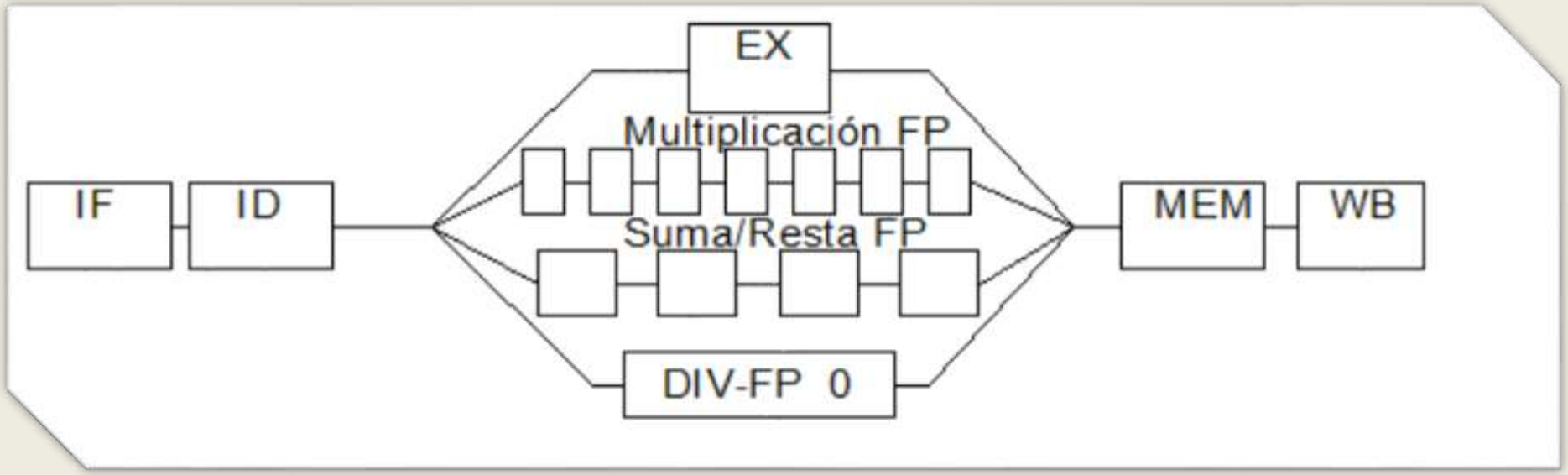
# AC - PRÁCTICA 4

## Programación para DLX

Lavinia Felicia Fudulu
Alberto Rodríguez Tenorio

# Ejercicio 2

Para i = 0 hasta i = 9, con i = i + 1
A[i] = B * A[i], siendo B =2



# Código ensamblador DLX (word)

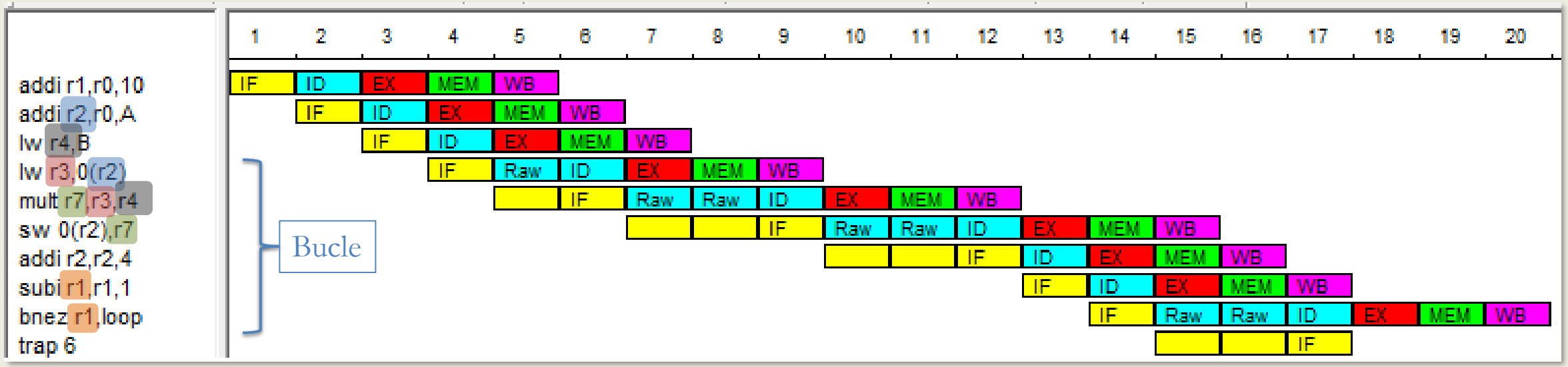
```
1           .data
2   A:              .word 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
3   B:              .word 2
4
5
6               .text
7   main:           addi r1,r0,10
8               addi r2,r0,A
9               lw r4,B
10
11  loop:           lw r3,0(r2)
12              mult r7,r3,r4
13              sw 0(r2),r7
14
15  cont:           addi r2,r2,4
16              subi r1,r1,1
17              bnez r1,loop
18
19              trap 6
```

**Memoria tras la ejecución**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0x00001000 | 20 | 0 | 0 | 0 |
| 0x00001004 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 0x00001008 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| 0x0000100c | 14 | 0 | 0 | 0 |
| 0x00001010 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 0x00001014 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 0x00001018 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 0x0000101c | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 0x00001020 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 0x00001024 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 0x00001028 | 2 | 0 | 0 | 0 |

# Diagrama de ciclos de reloj (Sin bypass)

word




**Bloqueo 1:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R2

**Bloqueo 2:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R4

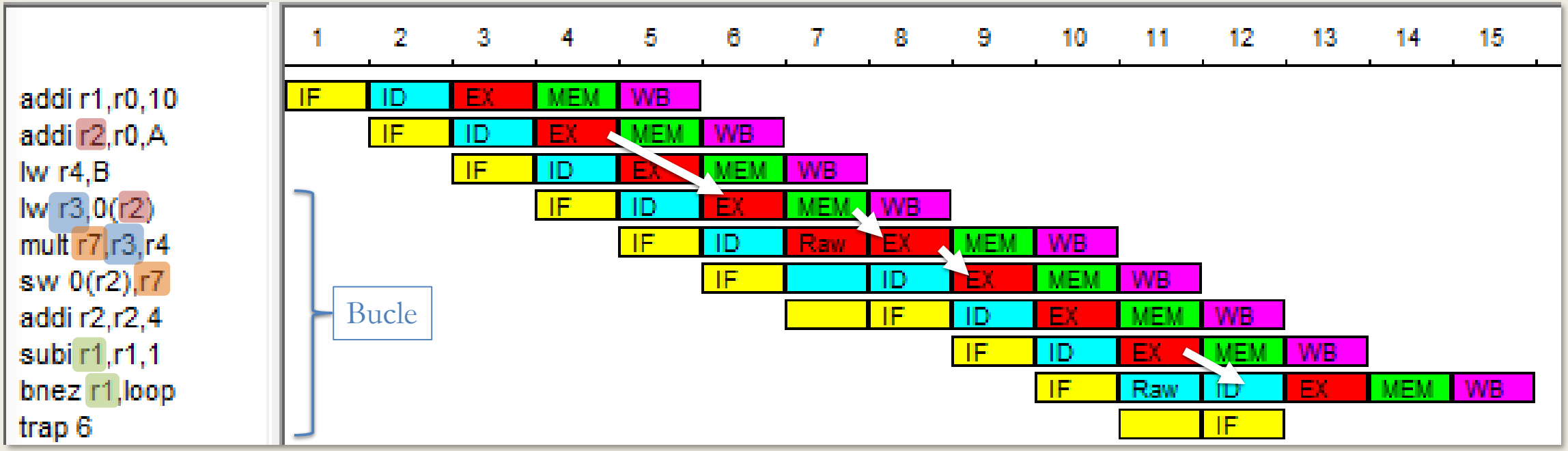
**Bloqueo 3:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R3

**Bloqueo 4:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R7

Número de ciclos: 138
Número de instrucciones: 64
Número de detenciones: 61 RAW

**Bloqueo 5:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R1

# Diagrama de ciclos de reloj (Con bypass) word




**Bloqueo 1:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R3

**Bloqueo 2:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R1

Número de ciclos: 97
Número de instrucciones: 64
Número de detenciones: 20 RAW

**Adelantamiento 1:** **ALU – ALU (R2)**

**Adelantamiento 2:** **MEM - ALU (R3)**

**Adelantamiento 3:** **ALU - ALU (R7)**

**Adelantamiento 4:** **ALU – BANCO DE REGISTROS (R1)**

# Código ensamblador DLX (FLOAT)

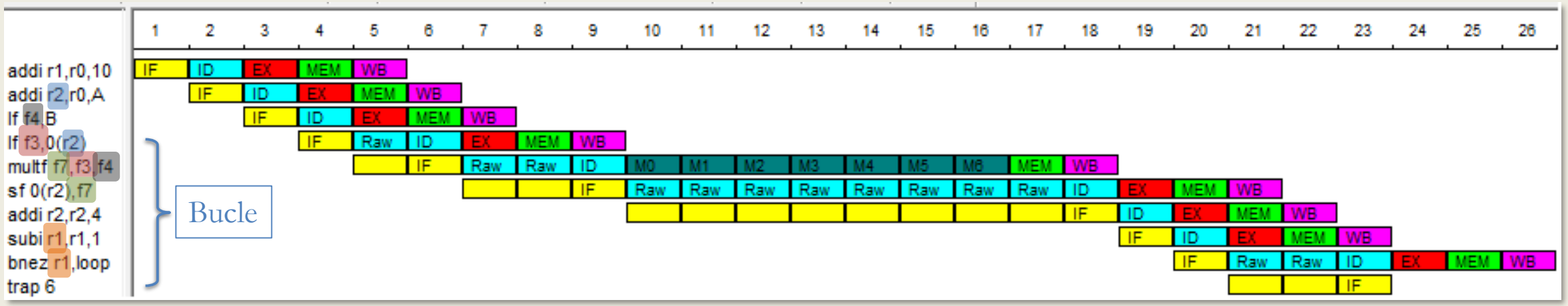
```
1           .data
2   A:              .float 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
3   B:              .float 2
4
5
6               .text
7   main:       addi r1,r0,10
8               addi r2,r0,A
9               lf f4,B
10
11  loop:       lf f3,0(r2)
12              multf f7,f3,f4
13              sf 0(r2),f7
14
15  cont:       addi r2,r2,4
16              subi r1,r1,1
17              bnez r1,loop
18
19              trap 6
```

## Memoria tras la ejecución

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0x00001000 | 20.000000 | 18.000000 | 16.000000 | 14.000000 |
| 0x00001010 | 12.000000 | 10.000000 | 8.000000 | 6.000000 |
| 0x00001020 | 4.000000 | 2.000000 | 2.000000 | 0.000000 |
| 0x00001030 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 0x00001040 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 0x00001050 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 0x00001060 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 0x00001070 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 0x00001080 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 0x00001090 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |

# Diagrama de ciclos de reloj (Sin bypass)

**float**




**Bloqueo 1:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R2

**Bloqueo 3:** Riesgo por dependencia de datos RAW – F3

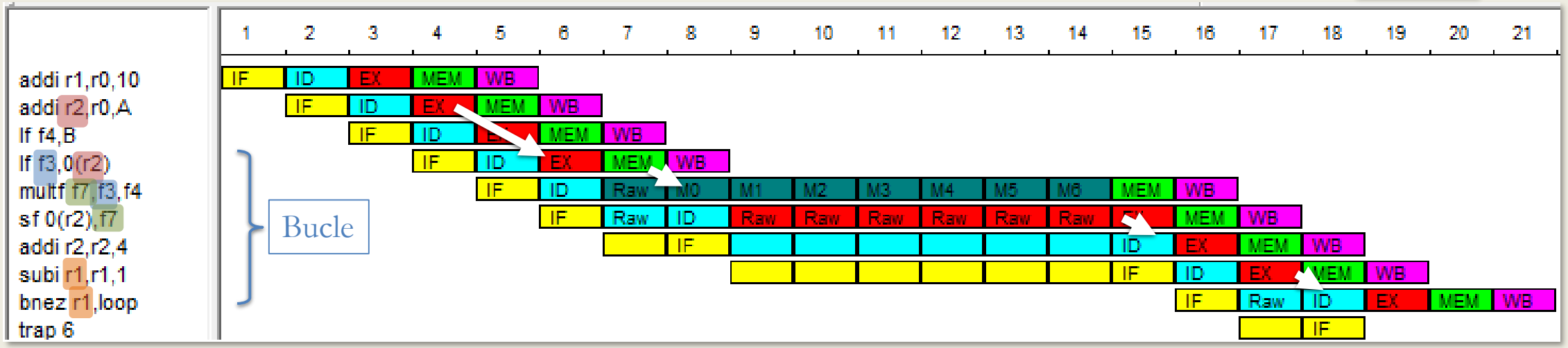
**Bloqueo 4:** Riesgo por dependencia de datos RAW – F7

**Bloqueo 5:** Riesgo por dependencia de datos RAW – F1

Número de ciclos: 198
Número de instrucciones: 64
Número de detenciones: 121 RAW

**Bloqueo 2:** Riesgo por dependencia de datos RAW – F4

# Diagrama de ciclos de reloj (Con bypass) float




**Bloqueo 1:** Riesgo por dependencia de datos RAW – F3

**Bloqueo 2:** Riesgo por dependencia de datos RAW – F7

**Bloqueo 3:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R1

**Adelantamiento 1:** **ALU – ALU (R2)**

**Adelantamiento 2:** **MEM - ALU (F3)**

**Adelantamiento 3:** **ALU - ALU (F7)**

**Adelantamiento 4:** **ALU – BANCO DE REGISTROS (R1)**

Número de ciclos: 157
Número de instrucciones: 64
Número de detenciones: 90 RAW

# Desenrollado de bucle

```
1           .data
2   A:              .word 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
3   B:              .word 2
4
5
6               .text
7   main:       ;addi r1,r0,10
8               addi r2,r0,A
9               lw r4,B
10
11
12              ;***** 0 -> A[0] ******
13              lw r3,0(r2)
14              mult r7,r3,r4
15              sw 0(r2),r7
16
17              ;***** 1 -> A[4]******
18              addi r2,r2,4
19              lw r3,0(r2)
20              mult r7,r3,r4
21              sw 0(r2),r7
22
23              ;***** 2 -> A[8] ******
24              addi r2,r2,4
25              lw r3,0(r2)
26              mult r7,r3,r4
27              sw 0(r2),r7
28                  ●
29                  ●
30                  ●
31
32
```

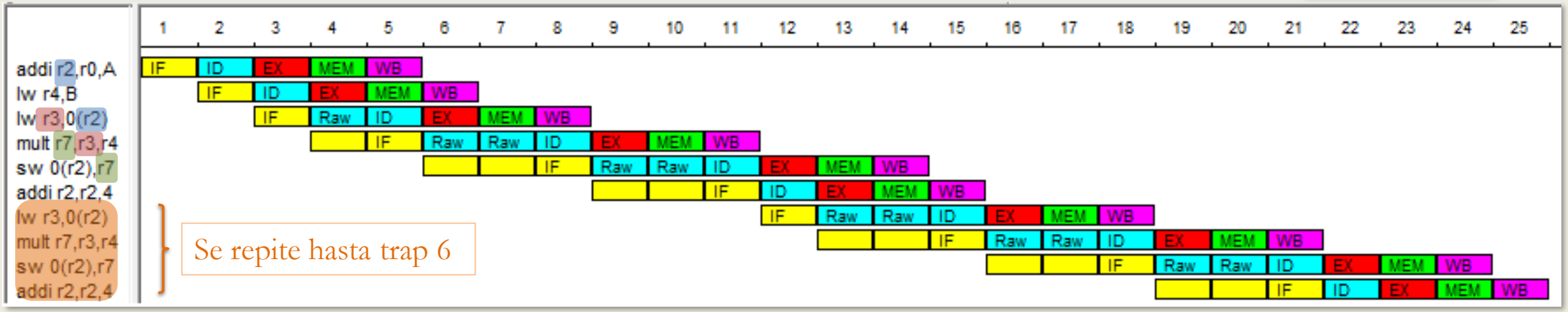
```
42
43                  ●
44                  ●
45                  ●
46
47              ;***** 6 -> A[24] ******
48              addi r2,r2,4
49              lw r3,0(r2)
50              mult r7,r3,r4
51              sw 0(r2),r7
52
53              ;***** 7 -> A[28] ******
54              addi r2,r2,4
55              lw r3,0(r2)
56              mult r7,r3,r4
57              sw 0(r2),r7
58
59              ;***** 8 -> A[32] ******
60              addi r2,r2,4
61              lw r3,0(r2)
62              mult r7,r3,r4
63              sw 0(r2),r7
64
65              ;***** 9 -> A[36] ******
66              addi r2,r2,4
67              lw r3,0(r2)
68              mult r7,r3,r4
69              sw 0(r2),r7
70
71
72
73              trap 6              ;Fin del programa
74
```

## Memoria tras la ejecución

| | |
|---|---|
| 0x00001000 | 20 |
| 0x00001004 | 18 |
| 0x00001008 | 16 |
| 0x0000100c | 14 |
| 0x00001010 | 12 |
| 0x00001014 | 10 |
| 0x00001018 | 8 |
| 0x0000101c | 6 |
| 0x00001020 | 4 |
| 0x00001024 | 2 |
| 0x00001028 | 2 |

# Diagrama de ciclos de reloj (Sin bypass)

**Sin bucle**




**Bloqueo 1:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R2

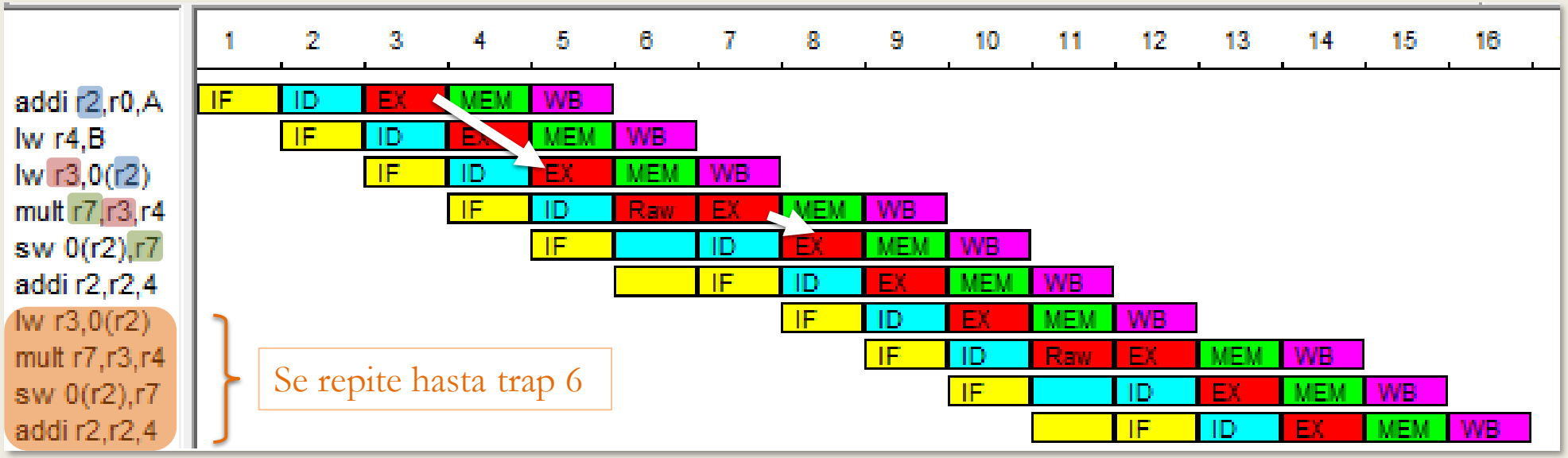
**Bloqueo 2:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R3

**Bloqueo 3:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R7

Número de ciclos: 105
Número de instrucciones: 42
Número de detenciones: 59 RAW

# Diagrama de ciclos de reloj (Con bypass)

**Sin bucle**




**Bloqueo 1:** Riesgo por dependencia de datos RAW – R3

**Adelantamiento 1:** **ALU – ALU (R2)**

**Adelantamiento 2:** **ALU - ALU (R7)**

Número de ciclos: 54
Número de instrucciones: 42
Número de detenciones: 10 RAW