

# Ejercicio 1. Tabla de ciclos

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r1, 0x1ac														
lw r2, 0xc1f														
add r3, r0, r0														
mul r4, r2, r1														
add r3, r3, r4														
add r5, r0, 0x1ac														
add r6, r0, 0xc1f														
sub r5, r5, #4														
sub r6, r6, #4														
sw (r5), r3														
sw (r6), r4														

# Ejercicio 1. Captación (*Instruction Fetch* –IF)

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r1, 0x1ac	IF													
lw r2, 0xc1f	IF													
add r3, r0, r0	IF													
mul r4, r2, r1	IF													
add r3, r3, r4		IF												
add r5, r0, 0x1ac		IF												
add r6, r0, 0xc1f		IF												
sub r5, r5, #4		IF												
sub r6, r6, #4			IF											
sw (r5), r3			IF											
sw (r6), r4			IF											

# Ejercicio 1a. Decodificación (*Instruction Decode –ID*)

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw <b>r1</b> , 0x1ac	IF	ID												
lw <b>r2</b> , 0xc1f	IF	ID												
add <b>r3</b> , r0, r0	IF	ID												
mul <b>r4</b> , <b>r2</b> , <b>r1</b>	IF	ID												
add <b>r3</b> , <b>r3</b> , <b>r4</b>		IF	ID											
add <b>r5</b> , r0, 0x1ac		IF	ID											
add <b>r6</b> , r0, 0xc1f		IF	ID											
sub <b>r5</b> , <b>r5</b> , #4		IF	ID											
sub <b>r6</b> , <b>r6</b> , #4			IF	ID										
sw ( <b>r5</b> ), <b>r3</b>			IF	ID										
sw ( <b>r6</b> ), <b>r4</b>			IF	ID										

# Ejercicio 1a. Ejecución (*Execution* - Ex)

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw <b>r1</b> , 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
lw <b>r2</b> , 0xc1f	IF	ID												
add <b>r3</b> , r0, r0	IF	ID	EX											
mul <b>r4</b> , <b>r2</b> , <b>r1</b>	IF	ID												
add <b>r3</b> , <b>r3</b> , <b>r4</b>		IF	ID											
add <b>r5</b> , r0, 0x1ac		IF	ID	EX										
add <b>r6</b> , r0, 0xc1f		IF	ID	EX										
sub <b>r5</b> , <b>r5</b> , #4		IF	ID											
sub <b>r6</b> , <b>r6</b> , #4			IF	ID										
sw ( <b>r5</b> ), <b>r3</b>			IF	ID										
sw ( <b>r6</b> ), <b>r4</b>			IF	ID										

# Ejercicio 1a. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
lw r2, 0xc1f	IF	ID												
add r3, r0, r0	IF	ID												
mul r4, r2, r1	IF	ID												
add r3, r3, r4		IF	ID											
add r5, r0, 0x1ac		IF	ID											
add r6, r0, 0xc1f		IF	ID											
sub r5, r5, #4		IF	ID											
sub r6, r6, #4			IF	ID										
sw (r5), r3			IF	ID										
sw (r6), r4			IF	ID										

# Ejercicio 1a. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw <b>r1</b> , 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
lw <b>r2</b> , 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
add <b>r3</b> , r0, r0	IF	ID			EX									
mul <b>r4</b> , <b>r2</b> , <b>r1</b>	IF	ID												
add <b>r3</b> , <b>r3</b> , <b>r4</b>		IF	ID											
add <b>r5</b> , r0, 0x1ac		IF	ID											
add <b>r6</b> , r0, 0xc1f		IF	ID											
sub <b>r5</b> , <b>r5</b> , #4		IF	ID											
sub <b>r6</b> , <b>r6</b> , #4			IF	ID										
sw ( <b>r5</b> ), <b>r3</b>			IF	ID										
sw ( <b>r6</b> ), <b>r4</b>			IF	ID										

# Ejercicio 1a. Ejecución

	Ciclos													
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
add r3, r0, r0	IF	ID			EX									
mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX				
add r3, r3, r4		IF	ID											
add r5, r0, 0x1ac		IF	ID											
add r6, r0, 0xc1f		IF	ID											
sub r5, r5, #4		IF	ID											
sub r6, r6, #4			IF	ID										
sw (r5), r3			IF	ID										
sw (r6), r4			IF	ID										

# Ejercicio 1a. Ejecución

	Ciclos													
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
add r3, r0, r0	IF	ID			EX									
mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX				
add r3, r3, r4		IF	ID								EX			
add r5, r0, 0x1ac		IF	ID								EX			
add r6, r0, 0xc1f		IF	ID								EX			
sub r5, r5, #4		IF	ID											
sub r6, r6, #4			IF	ID										
sw (r5), r3			IF	ID										
sw (r6), r4			IF	ID										



# Ejercicio 1a. Ejecución

	Ciclos													
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
add r3, r0, r0	IF	ID			EX									
mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX				
add r3, r3, r4		IF	ID								EX			
add r5, r0, 0x1ac		IF	ID								EX			
add r6, r0, 0xc1f		IF	ID								EX			
sub r5, r5, #4		IF	ID									EX		
sub r6, r6, #4			IF	ID								EX		
sw (r5), r3			IF	ID										
sw (r6), r4			IF	ID										

# Ejercicio 1a. Ejecución

	Ciclos													
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
add r3, r0, r0	IF	ID			EX									
mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX				
add r3, r3, r4		IF	ID								EX			
add r5, r0, 0x1ac		IF	ID								EX			
add r6, r0, 0xc1f		IF	ID								EX			
sub r5, r5, #4		IF	ID									EX		
sub r6, r6, #4			IF	ID								EX		
sw (r5), r3			IF	ID									EX	
sw (r6), r4			IF	ID										

# Ejercicio 1a. Ejecución

	Ciclos													
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
add r3, r0, r0	IF	ID			EX									
mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX				
add r3, r3, r4		IF	ID								EX			
add r5, r0, 0x1ac		IF	ID								EX			
add r6, r0, 0xc1f		IF	ID								EX			
sub r5, r5, #4		IF	ID									EX		
sub r6, r6, #4			IF	ID								EX		
sw (r5), r3			IF	ID									EX	
sw (r6), r4			IF	ID										EX

# Ejercicio 1b. Captación (IF) y Decodificación (ID)

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw <b>r1</b> , 0x1ac	IF	ID												
lw <b>r2</b> , 0xc1f	IF	ID												
add <b>r3</b> , r0, r0	IF	ID												
mul <b>r4</b> , <b>r2</b> , <b>r1</b>	IF	ID												
add <b>r3</b> , <b>r3</b> , <b>r4</b>		IF	ID											
add <b>r5</b> , r0, 0x1ac		IF	ID											
add <b>r6</b> , r0, 0xc1f		IF	ID											
sub <b>r5</b> , <b>r5</b> , #4		IF	ID											
sub <b>r6</b> , <b>r6</b> , #4			IF	ID										
sw ( <b>r5</b> ), <b>r3</b>			IF	ID										
sw ( <b>r6</b> ), <b>r4</b>			IF	ID										

# Ejercicio 1b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX								
lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX						
add r3, r0, r0	IF	ID	EX									
mul r4, r2, r1	IF	ID										
add r3, r3, r4		IF	ID									
add r5, r0, 0x1ac		IF	ID	EX								
add r6, r0, 0xc1f		IF	ID	EX								
sub r5, r5, #4		IF	ID		EX							
sub r6, r6, #4			IF	ID	EX							
sw (r5), r3			IF	ID								
sw (r6), r4			IF	ID								

# Ejercicio 1b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX								
lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX						
add r3, r0, r0	IF	ID	EX									
mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX		
add r3, r3, r4		IF	ID								EX	
add r5, r0, 0x1ac		IF	ID	EX								
add r6, r0, 0xc1f		IF	ID	EX								
sub r5, r5, #4		IF	ID		EX							
sub r6, r6, #4			IF	ID	EX							
sw (r5), r3			IF	ID								EX
sw (r6), r4			IF	ID							EX	

# Ejercicio 1b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX								
lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX						
add r3, r0, r0	IF	ID	EX									
mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX		
add r3, r3, r4		IF	ID								EX	
add r5, r0, 0x1ac		IF	ID	EX								
add r6, r0, 0xc1f		IF	ID	EX								
sub r5, r5, #4		IF	ID		EX							
sub r6, r6, #4			IF	ID	EX							
sw (r5), r3			IF	ID								EX
sw (r6), r4			IF	ID							EX	

# Ejercicio 2. Tabla de ciclos. Emisión desordenada

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r3, 0x10a														
addi r2, r0, #128														
add r1, r0, 0x0a														
lw r4, 0(r1)														
lw r5, -8(r1)														
mult r6, r5, r3														
add r5, r6, r3														
add r6, r4, r3														
sw 0(r1), r6														
sw -8(r1), r5														
sub r2, r2, #16														



# Ejercicio 2b. Captación y decodificación

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF																	
addi r2, r0, #128	IF																	
add r1, r0, 0x0a	IF																	
lw r4, 0(r1)	IF																	
lw r5, -8(r1)		IF																
mult r6, r5, r3		IF																
add r5, r6, r3		IF																
add r6, r4, r3		IF																
sw 0(r1), r6			IF															
sw -8(r1), r5			IF															
sub r2, r2, #16			IF															

# Ejercicio 2b. Captación y decodificación

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID																
addi r2, r0, #128	IF	ID																
add r1, r0, 0x0a	IF		ID															
lw r4, 0(r1)	IF		ID															
lw r5, -8(r1)		IF		ID														
mult r6, r5, r3		IF		ID														
add r5, r6, r3		IF			ID													
add r6, r4, r3		IF			ID													
sw 0(r1), r6			IF			ID												
sw -8(r1), r5			IF			ID												
sub r2, r2, #16			IF				ID											

# Ejercicio 2b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
addi r2, r0, #128	IF	ID	EX															
add r1, r0, 0x0a	IF		ID															
lw r4, 0(r1)	IF		ID															
lw r5, -8(r1)		IF		ID														
mult r6, r5, r3		IF		ID														
add r5, r6, r3		IF			ID													
add r6, r4, r3		IF			ID													
sw 0(r1), r6			IF			ID												
sw -8(r1), r5			IF			ID												
sub r2, r2, #16			IF				ID											

# Ejercicio 2b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
addi r2, r0, #128	IF	ID	EX															
add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX														
lw r4, 0(r1)	IF		ID															
lw r5, -8(r1)		IF		ID														
mult r6, r5, r3		IF		ID														
add r5, r6, r3		IF			ID													
add r6, r4, r3		IF			ID													
sw 0(r1), r6			IF			ID												
sw -8(r1), r5			IF			ID												
sub r2, r2, #16			IF				ID											

# Ejercicio 2b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
addi r2, r0, #128	IF	ID	EX															
add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX														
lw r4, 0(r1)	IF		ID		EX	EX												
lw r5, -8(r1)		IF		ID														
mult r6, r5, r3		IF		ID														
add r5, r6, r3		IF			ID													
add r6, r4, r3		IF			ID													
sw 0(r1), r6			IF			ID												
sw -8(r1), r5			IF			ID												
sub r2, r2, #16			IF				ID											

# Ejercicio 2b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
addi r2, r0, #128	IF	ID	EX															
add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX														
lw r4, 0(r1)	IF		ID		EX	EX												
lw r5, -8(r1)		IF		ID														
mult r6, r5, r3		IF		ID														
add r5, r6, r3		IF			ID													
add r6, r4, r3		IF			ID													
sw 0(r1), r6			IF			ID												
sw -8(r1), r5			IF			ID												
sub r2, r2, #16			IF				ID											

# Ejercicio 2b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
addi r2, r0, #128	IF	ID	EX															
add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX														
lw r4, 0(r1)	IF		ID		EX	EX												
lw r5, -8(r1)		IF		ID			EX	EX										
mult r6, r5, r3		IF		ID														
add r5, r6, r3		IF			ID													
add r6, r4, r3		IF			ID		EX											
sw 0(r1), r6			IF			ID												
sw -8(r1), r5			IF			ID												
sub r2, r2, #16			IF				ID											

# Ejercicio 2b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw <u>r3</u> , 0x10a	IF	ID	EX	EX														
addi <u>r2</u> , r0, #128	IF	ID	EX															
add <u>r1</u> , r0, 0x0a	IF		ID	EX														
lw <u>r4</u> , 0( <u>r1</u> )	IF		ID		EX	EX												
lw <u>r5</u> , -8( <u>r1</u> )		IF		ID			EX	EX										
mult <u>r6</u> , <u>r5</u> , <u>r3</u>		IF		ID														
add <u>r5</u> , <u>r6</u> , <u>r3</u>		IF			ID													
add <u>r6</u> , <u>r4</u> , <u>r3</u>		IF			ID		EX											
sw 0( <u>r1</u> ), <u>r6</u>			IF			ID		EX										
sw -8( <u>r1</u> ), <u>r5</u>			IF			ID												
sub r2, <u>r2</u> , #16			IF				ID	EX										



# Ejercicio 2b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw <u>r3</u> , 0x10a	IF	ID	EX	EX														
addi <u>r2</u> , r0, #128	IF	ID	EX															
add <u>r1</u> , r0, 0x0a	IF		ID	EX														
lw <u>r4</u> , 0( <u>r1</u> )	IF		ID		EX	EX												
lw <u>r5</u> , -8( <u>r1</u> )		IF		ID			EX	EX										
mult <u>r6</u> , <u>r5</u> , <u>r3</u>		IF		ID				EX	EX	EX	EX	EX	EX	EX				
add <u>r5</u> , <u>r6</u> , <u>r3</u>		IF			ID													
add <u>r6</u> , <u>r4</u> , <u>r3</u>		IF			ID		EX											
sw 0( <u>r1</u> ), <u>r6</u>			IF			ID		EX										
sw -8( <u>r1</u> ), <u>r5</u>			IF			ID												
sub r2, <u>r2</u> , #16			IF				ID	EX										

# Ejercicio 2b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
addi r2, r0, #128	IF	ID	EX															
add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX														
lw r4, 0(r1)	IF		ID		EX	EX												
lw r5, -8(r1)		IF		ID			EX	EX										
mult r6, r5, r3		IF		ID				EX	EX	EX	EX	EX	EX					
add r5, r6, r3		IF			ID													
add r6, r4, r3		IF			ID		EX											
sw 0(r1), r6			IF			ID		EX										
sw -8(r1), r5			IF			ID												
sub r2, r2, #16			IF				ID	EX										

# Ejercicio 2b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
addi r2, r0, #128	IF	ID	EX															
add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX														
lw r4, 0(r1)	IF		ID		EX	EX												
lw r5, -8(r1)		IF		ID			EX	EX										
mult r6, r5, r3		IF		ID				EX	EX	EX	EX	EX	EX	EX				
add r5, r6, r3		IF			ID										EX			
add r6, r4, r3		IF			ID		EX											
sw 0(r1), r6			IF			ID		EX										
sw -8(r1), r5			IF			ID												
sub r2, r2, #16			IF				ID	EX										

# Ejercicio 2b. Ejecución

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
addi r2, r0, #128	IF	ID	EX															
add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX														
lw r4, 0(r1)	IF		ID		EX	EX												
lw r5, -8(r1)		IF		ID			EX	EX										
mult r6, r5, r3		IF		ID				EX	EX	EX	EX	EX	EX	EX				
add r5, r6, r3		IF			ID										EX			
add r6, r4, r3		IF			ID		EX											
sw 0(r1), r6			IF			ID		EX										
sw -8(r1), r5			IF			ID										EX		
sub r2, r2, #16			IF				ID	EX										

# Ejercicio 2b. ROB

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX	RB													
addi r2, r0, #128	IF	ID	EX	RB														
add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX	RB													
lw r4, 0(r1)	IF		ID		EX	EX	RB											
lw r5, -8(r1)		IF		ID			EX	EX	RB									
mult r6, r5, r3		IF		ID				EX	EX	EX	EX	EX	EX	EX	RB			
add r5, r6, r3		IF			ID										EX	RB		
add r6, r4, r3		IF			ID		EX	RB										
sw 0(r1), r6			IF			ID		EX	RB									
sw -8(r1), r5			IF			ID										EX	RB	
sub r2, r2, #16			IF				ID	EX		RB								

En el ciclo 9 no se puede escribir en el ROB el resultado de las tres instrucciones que terminan

# Ejercicio 2b. WB

Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX	RB	WB												
addi r2, r0, #128	IF	ID	EX	RB		WB												
add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX	RB	WB												
lw r4, 0(r1)	IF		ID		EX	EX	RB	WB										
lw r5, -8(r1)		IF		ID			EX	EX	RB	WB								
mult r6, r5, r3		IF		ID				EX	EX	EX	EX	EX	EX	EX	RB	WB		
add r5, r6, r3		IF			ID										EX	RB	WB	
add r6, r4, r3		IF			ID		EX	RB									WB	
sw 0(r1), r6			IF			ID		EX	RB								WB	
sw -8(r1), r5			IF			ID										EX	RB	WB
sub r2, r2, #16			IF				ID	EX		RB								WB