

Apellidos: Nombre: DNI:

Ejercicio 1 (2.6 puntos)

a) Completa la tabla. (0.6 puntos)

Instrucción	@ memoria Mem[0x????]	Contenido memoria
MOVHI R2, hi (C)	0xC134	0x9501
LD R4, long (R1)	0xC13C	0x3304
BNZ R7, loop	0xC14A	0x8FF6

Criterio de valoración (0,6 puntos): 0,2 puntos por cada línea correcta.

Cada línea (dirección junto con su contenido) tiene evaluación binaria (correcta o incorrecta). Una excepción: si los contenidos de memoria son todos correctos pero no las direcciones, en vez de un 0 se obtendrá un 0,3 en el apartado.

b) ¿Cuál es la dirección de la memoria de datos donde ha escrito la última instrucción (ST 0 (R2), R5) y cuál es su contenido? (0.4 puntos)

MEM_w[0x011A]=0x0031

Criterio de valoración (0,4 puntos): Evaluación binaria (bien o mal)

c) (0.7 puntos)

Nº de instrucciones ejecutadas = 37

	Harvard unicycle	Harvard multiciclo	Von Neumann
Nº de ciclos =	37	121	121
Tiempo ejecución =	111.000 ut	242.000 ut	121.000 ut

Criterio de valoración (0,7 puntos): 0,1 puntos por cada respuesta correcta.

d) (0.4 puntos)

@Mem instrucción anterior =

0x8402

@Mem instrucción posterior =

0x8600

Criterio de valoración (0,4 puntos): 0,2 puntos por cada respuesta correcta.

e) (0.5 puntos)

```

loop: LD      R3, 0(R1)
      . . . ; suponed que hay 200 instrucciones
      CMPLTU R7, R1, R0
      BZ     R7, endlp
      MOVI   R6, lo(loop)
      MOVHI  R6, hi(loop)
      JALR   R6, R6
      endlp: ST 0(R2), R5

```

MOVI R6, 0x38

MOVHI R6, 0xC1

JALR R6, R6

*) No se puede usar los registros R1, R2 y R5 ya que contiene valores necesarios para la ejecución del bucle

Criterio de valoración (0,5 puntos): 0,5 puntos si es correcto. 0,3 puntos si se ha usado registros con valores necesarios, pero funciona

Ejercicio 2 (1.2 puntos)

Instrucción a ejecutar	Cambios en el estado del computador
ST 9(R2), R5	MEM _b [0x6792]=0x23 MEM _b [0x6793]=0x01 PC=0x26AE
BZ R0, -6	PC=0x26AE
MOVHI R6, 94	R6=0x5E89 PC=0x26AE

Criterio de valoración (1,2 puntos): 0,4 puntos por cada fila correcta.

Ejercicio 3 (4.7 puntos)

a) Completad el código SISA de la tabla. (1 punto)

@Mem	
0x0000	.data
0x0001	.text MOVI R5, lo(12350)
0x0002	MOVHI R5, hi(12350)
0x0003	MOVI R6, lo(13348)
0x0004	MOVHI R6, hi(13348)
0x0005	LD R0, -4(R5)
0x0006	LD R1, -2(R5)
0x0007	bucle: ADD R2, R0, R1
0x0008	ST 0(R5), R2
0x0009	ADDI R0, R1, 0
0x000A	ADDI R1, R2, 0
0x000B	ADDI R5, R5, 2
0x000C	CMPLE R7, R5, R6
0x000D	BNZ R7, bucle
0x000E	.end

Criterio de valoración (1 punto): Cada instrucción evaluación binaria (bien o mal). -0.2 puntos por cada instrucción mal.

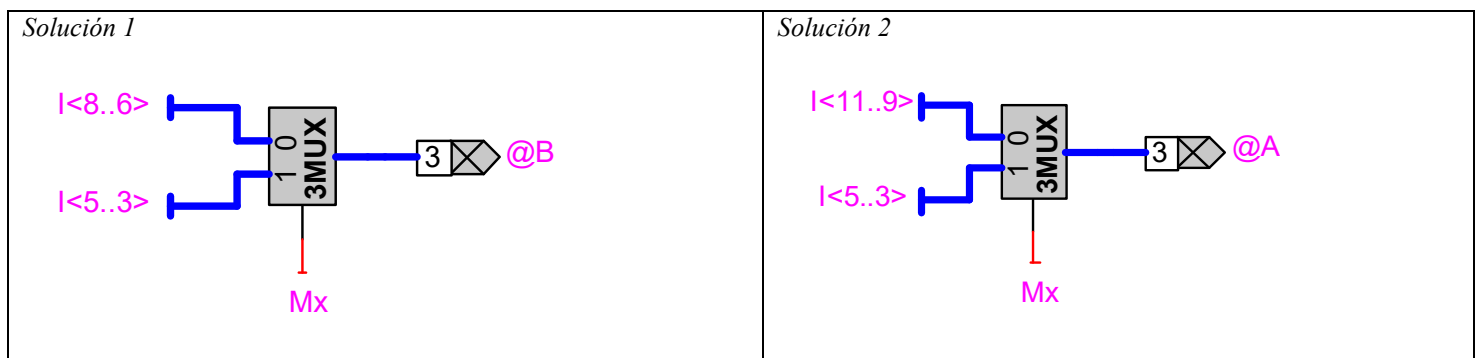
Excepción: Si el valor de la constante para inicializar los registros R5 o R6 es errónea sólo se contará como una instrucción mal (y no dos)

b) (0.4 puntos)

Código en el Harvard uniciclo:	Número de ciclos=	3.506	Tejec=	14.024.000 ut
Código en el Von Neumann:	Número de ciclos=	11.020	Tejec=	11.020.000 ut

Criterio de valoración (0,2 puntos): Cada línea tiene evaluación binaria (correcta o incorrecta). 0,2 puntos por cada línea correcta.

c1) Esquema del nuevo MUX-2-1 de la UC. (0.5 puntos)



Criterio de valoración (0,5 puntos): Evaluación binaria (bien o mal). Si este apartado está mal los apartados c2, c3 y c4 no se corregirán ya que no tiene sentido.

c2) Completad el contenido de la tabla. (0.6 puntos)

Nodo / Estado		Acciones	
Número	Mnem.	<i>Solución 1</i>	<i>Solución 2</i>
18	Fib1	Rd ← Rx + Ry // Ry ← Rb	Rd ← Rx + Ry // Ry ← Rb
19	Fib2	Ra ← Ry // Ry ← Rd	Ra ← Ry // Rx ← Rd
20	Fib3	Rb ← Ry	Rb ← Rx

Criterio de valoración (0,6 puntos): Cada línea tiene evaluación binaria (correcta o incorrecta). 0,2 puntos por cada línea correcta.

Apellidos: Nombre: DNI:

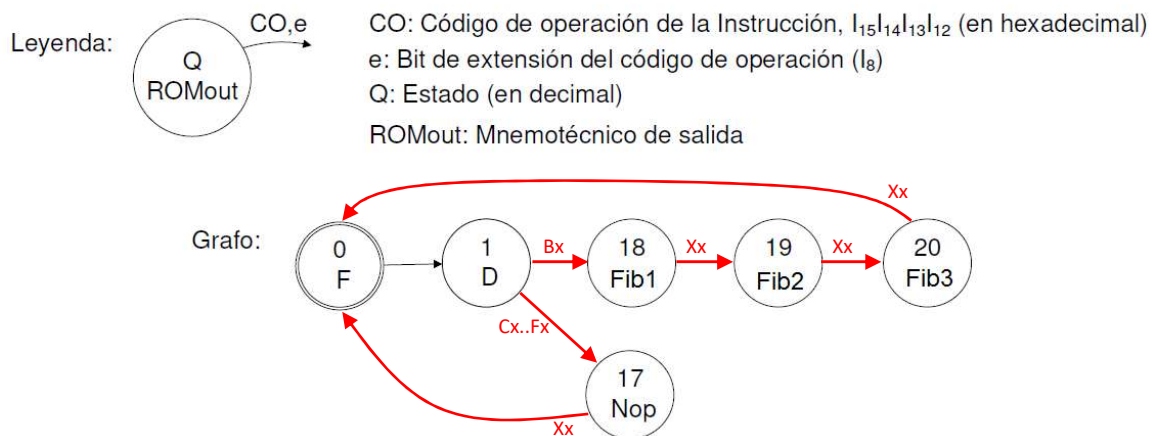
c3) Completad el contenido de la tabla (poniendo 0, 1 o x en cada bit). **Poned x siempre que el valor de un bit no importe.** (0.6 puntos)

@ROM	Mx	Bnz	Bz	WrMem	RdIn	WrOut	WrD	Ldlr	Byte	R@/Pc	Alu/R@	Pc/Rx	Ry/N	P/I/L/A ₁	P/I/L/A ₀	OP ₁	OP ₀	MxN ₁	MxN ₀	F ₂	F ₁	F ₀	Mx@D ₁	Mx@D ₀	
18	0	0	0	0	0	0	1	0	x	x	x	0	1	0	0	0	0	x	x	1	0	0	0	0	Fib1
19	1	0	0	0	0	0	1	0	x	x	x	x	1	0	0	1	0	x	x	0	0	1	1	0/x	Fib2
20	x	0	0	0	0	0	1	x	x	x	x	x	1	0	0	1	0	x	x	0	0	1	0	1	Fib3

Esta tabla corresponde a la solución 1. Para la solución 2 solo cambiarían algunas pocas salidas del estado "Fib3": El campo F que debería valer 000, el campo Pc/Rx debería valer 0 y el campo Ry/N debería valer "x"; y la señal Mx debería valer x en el estado Fib1 y 0 en el estado Fib3.

Criterio de valoración: Sea k el mínimo número de filas y/o columnas que cubren todas las casillas de la tabla que están mal (1, 0 o x). La nota de este ejercicio es el MAXIMO(0.6 - 0.2k, 0).

c4) Completad el fragmento del grafo de estados. (0.5 puntos)



Criterio de valoración (0,5 puntos): Evaluación binaria de todo el grafo (bien o mal). 0,5 puntos si están todos los arcos con todas las etiquetas, en cualquier otro caso la nota es 0 puntos.

d) Completad la dirección o contenido, según corresponda, de la ROM_Q+ del SISC Von Neumann. (0.4 puntos)

ROM_Q+ [0x0AC] = 0x09

ROM_Q+ [0x031] = 0x0C

Criterio de valoración (0,4 puntos): 0,2 puntos por cada respuesta correcta.

e) Reescribe el código correspondiente al bucle del apartado a) pero usando la nueva instrucción FIB. (0.5 puntos)

```

bucle: FIB    R2, R0, R1
        ST     0(R5), R2
        ADDI   R5, R5, 2
        CMPL  R7, R5, R6
        BNZ   R7, bucle
.end

```

Criterio de valoración (0,5 puntos): 0,5 puntos si el programa es correcto y tiene menos instrucciones que el original. 0,2 puntos si el programa funciona pero tiene más instrucciones que el original.

f) (0.2 puntos)

Número de ciclos= 9.020

Tejec= 9.020.000 ut

Criterio de valoración (0,2 puntos): Evaluación binaria (bien o mal)

Ejercicio 4 (1.5 puntos)

Cada uno de los apartados pregunta sobre un ciclo concreto de la ejecución de una instrucción en el SISC Von Neumann. Escribid el valor de los bits de la **palabra de control** que genera el bloque **SISC CONTROL UNIT** durante el ciclo a que hace referencia cada apartado. **Poned x siempre que no se pueda saber el valor de un bit** (ya que no sabemos cómo se han implementado las x en la ROM_OUT). Para cada apartado/fila se indica el nodo/estado de la UC en ese ciclo y la instrucción (en ensamblador) que está almacenada en el IR en ese ciclo. Podéis ver el grafo de estados de Moore de la UC en el anexo. Suponed que el contenido de todos los registros, Rk para k=0,...7, antes de ejecutarse cada instrucción es 0.

Apartado	Nodo / Estado (Mnemo Salida)	Instrucción en IR (en ensamblador)	Palabra de Control																		
			@A	@B	Pc/Rx	Ry/N	OP	F	P//L/A	@D	WrD	Wr-Out	Rd-In	Wr-Mem	Ldlr	LdPc	Byte	Alu/R@	R@/Pc	Z (hexa)	ADDR-IO (hexa)
a	F	JALR R1, R2	010	001	1	0	00	100	xx	xxx	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0002	XX
b	Bz	BZ R6, -2	110	011	0	x	10	000	xx	xxx	0	0	0	0	x	1	x	0	x	xxxxx	FE
c	Addr	LDB R2, 3 (R1)	001	010	0	0	00	100	xx	xxx	0	0	0	0	0	0	x	x	x	0003	83

Criterio de valoración: Sea k el mínimo número de filas y/o columnas que cubren todas las casillas de la tabla que están mal (1, 0 o x). La nota de este ejercicio es el MAXIMO(1.5 - 0.5k, 0).