

Examen Parcial de FCO – Temas 5, 6 y 7

21 de Enero de 2016

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

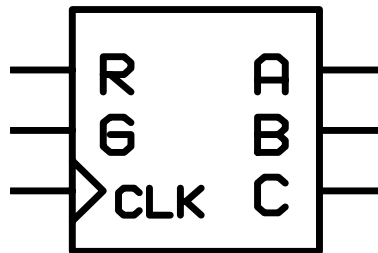
Normativa:

- La duración del examen es de 2 horas y 30 minutos
- Escriba el nombre y los apellidos y firme en TODAS las hojas.
- Debe responder en el espacio asignado.
- No se permiten calculadoras ni apuntes.
- Debe permanecer en silencio durante la realización del examen.
- No se puede abandonar el examen hasta que el profesor lo indique.
- Debe tener una identificación en la mesa a la vista del profesor (DNI, carnet UPV, tarjeta residente, etc.)

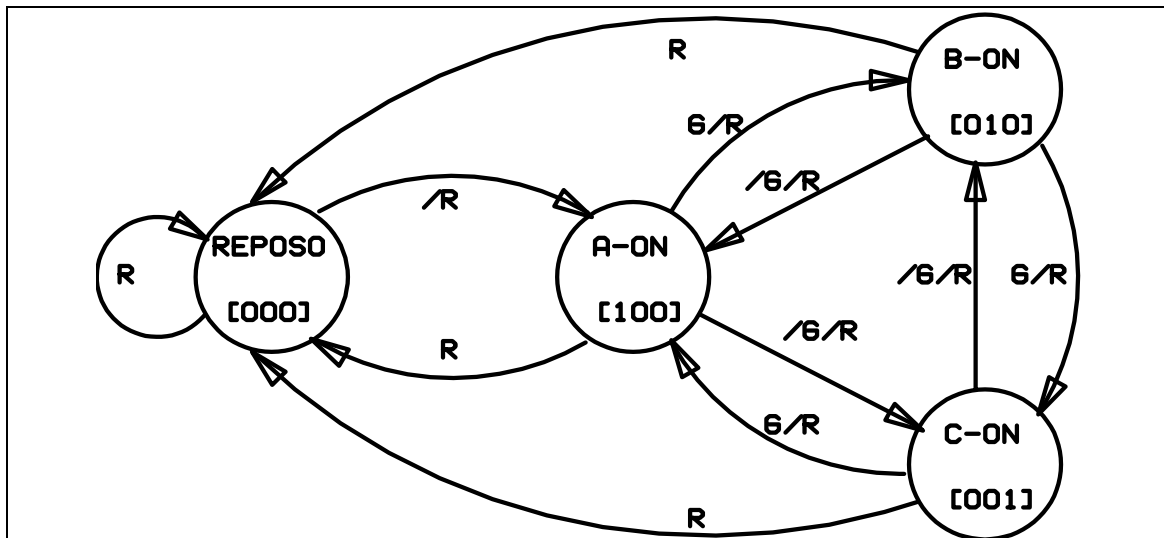
1.- (3.5 puntos) Un disco contiene tres luces A, B y C repartidas en su periferia, que se desea que se enciendan secuencialmente en sentido rotatorio a derechas (Secuencia A-B-C) o en sentido a izquierdas (Secuencia A-C-B) con una cadencia constante, marcada por una señal de reloj CLK. Para controlar el sistema de luces se dispone de 2 señales de control, R(reposo) y G (Giro). Mientras la señal de reposo esté inactiva(R="0"), las luces se encenderán siguiendo la secuencia correspondiente, pero cuando la señal de reposo se active (R="1"), las luces deberán apagarse. Si la señal de giro es G="1" el ciclo de luces será a derechas (A-B-C-A-B-C....), mientras que si es G="0", las luces se encenderán con la secuencia a izquierdas (A-C-B-A-C-B...).

Para controlar el sistema se desea construir un autómata de Moore, con cuatro estados con codificación compacta, (**REPOSO**(0,0), **A-ON**(0,1), **B-ON**(1,0) y **C-ON**(1,1)), dos entradas: **R**(reposo) y **G**(giro), entrada de reloj **CLK**, activa por flanco de subida y tres salidas [**A**, **B**, **C**], correspondientes a cada una de las luces del disco.

a) Dibuje la interfaz del sistema que se acaba de describir **(0.25 puntos)**



b) A la vista del diagrama de estados **incompleto**, correspondiente al **autómata descrito**, que se dibuja a continuación, etiquete sobre cada arco de transición la condición lógica que la produce **(0.5 puntos)**



c) Rellene la tabla de estados correspondiente al autómata.(0.75 puntos)

	Estado siguiente $Q_1(t+1)$ $Q_0(t+1)$				
Estado actual	Entradas: R G				Salidas
$Q_1(t)$ $Q_0(t)$	00	01	10	11	A B C
Reposo: 0 0	01	01	00	00	000
A-ON: 0 1	11	10	00	00	100
B-ON: 1 0	01	11	00	00	010
C-ON: 1 1	10	01	00	00	001

d) Rellene la tabla de excitación siguiente y obtenga mediante simplificación por unos las expresiones de las funciones de excitación de D0 y D1.(0.75 puntos)

Examen Parcial de FCO – Tems 5, 6 y 7

21 de Enero de 2016

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

Estado actual Entrada Q ₁ (t) Q ₀ (t) R G	D ₁ D ₀
0 0 0 0	01
0 0 0 1	01
0 0 1 0	00
0 0 1 1	00
0 1 0 0	11
0 1 0 1	10
0 1 1 0	00
0 1 1 1	00
1 0 0 0	01
1 0 0 1	11
1 0 1 0	00
1 0 1 1	00
1 1 0 0	10
1 1 0 1	01
1 1 1 0	00
1 1 1 1	00

D ₁	Q ₁ Q ₀			
R G	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	1	1	0
0 1	0	1	0	1
1 1	0	0	0	0
1 0	0	0	0	0

D ₀	Q ₁ Q ₀			
R G	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	1	1	0	1
0 1	1	0	1	1
1 1	0	0	0	0
1 0	0	0	0	0

D₁ = $\neg Q_1 Q_0 / R + Q_0 / R / G + Q_1 / Q_0 / R G$

D₀ = $\neg Q_0 / R + \neg Q_1 / R / G + Q_1 / R G$

e) A partir de la tabla de estados del sistema, obtenga las ecuaciones lógicas correspondientes a las salidas A, B y C del sistema en función del estado del sistema (Q₁, Q₀). (0.5 Puntos)

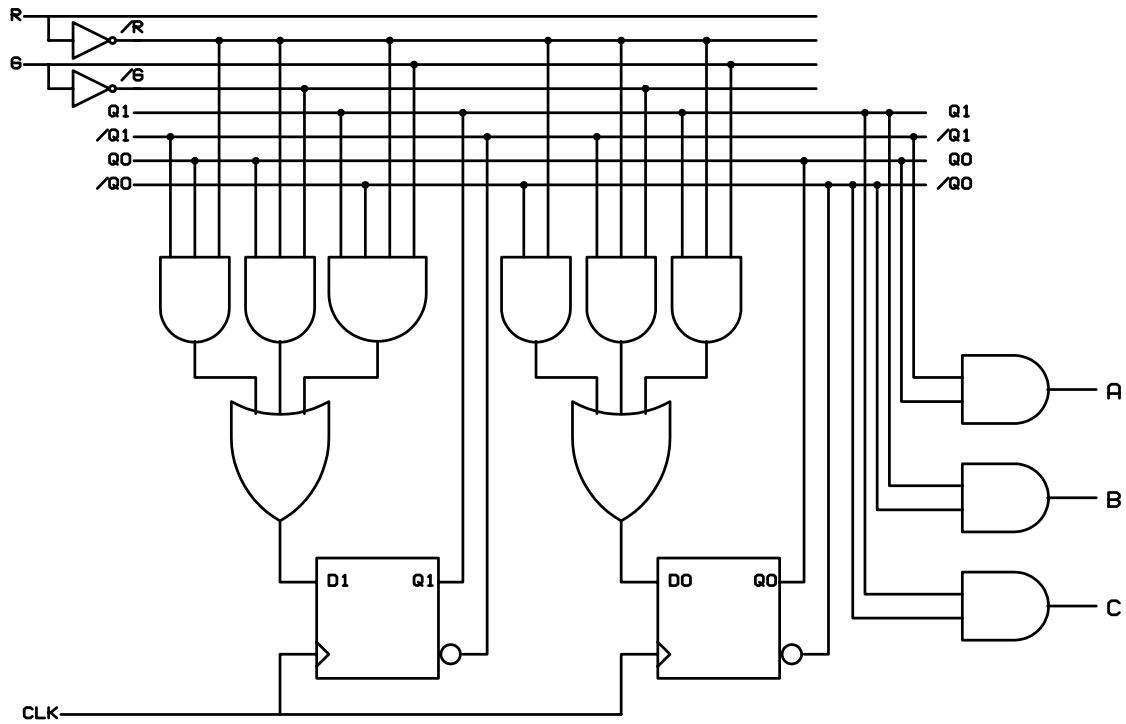
Q ₁ Q ₀	A B C
0 0	0 0 0
0 1	1 0 0
1 0	0 1 0
1 1	0 0 1

Salida A = $\neg Q_1 Q_0$

Salida B = Q_1 / Q_0

Salida C = $Q_1 Q_0$

f) Dibuje el esquema completo del circuito, a partir de las expresiones de las funciones de excitación y de salida obtenidas anteriormente.(0.75 puntos)



2.- (0.75 puntos) Complete la tabla siguiente representando los números decimales que aparecen en la primera columna en los tres formatos de representación de enteros. Indique también el rango de representación de cada convenio:

Decimal	Signo y Magnitud 10 bits	Complemento a 2 10 bits	Exceso 511 10 bits
+10	0000001010	0000001010	1000001001
-10	1000001010	1111110110	0111110101
Rango	[-511 , +511]	[-512 , +511]	[-511 , +512]

3.- (1 punto) Dados los números enteros $A = 10111111_{Ca2}$ y $B = 10111010_{Ca2}$ representados en complemento a 2 con 8 bits, realice las operaciones siguientes sin cambiar de representación. Indique claramente y justifique si hay o no hay desbordamiento. Muestre el detalle de su solución.

Examen Parcial de FCO – Temas 5, 6 y 7
21 de Enero de 2016

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

a) A + B (0,4 puntos)

Dado que se trata de una suma, los números se suman tal como están:

```
10111110
 10111111
+10111010
-----
01111001
```

Los dos últimos bits de acarreo, indicados por el recuadro, son distintos, luego SI hay desbordamiento.

El resultado de A + B es: no hay resultado porque hay desbordamiento

b) A - B (0,6 puntos).

Como se trata de una resta, se cambia el signo al sustraendo haciéndole el complemento a dos, y se convierte la resta en una suma:

$$\text{Ca2}(B) = \text{Ca2}(10111010) = 01000101 + 1 = 01000110 = -B$$

Ahora realizamos la suma A + (-B)

```
11111110
 10111111
+01000110
-----
00000101
```

Los dos últimos bits de acarreo, indicados por el recuadro, son iguales, luego NO hay desbordamiento.

El resultado de A - B es: 5_{10}

4.- (0,25 puntos) Diga cuál es el convenio de representación de números enteros habitualmente empleado en los computadores y la principal razón por la que se escoge.

En los computadores se utiliza el convenio llamado “en complemento a dos” para representar los números enteros. La principal razón es la sencillez de la aritmética que proporciona este convenio.

5.- (1 puntos) Dado el número real cuya representación en IEEE-754 de simple precisión es la secuencia de bits 0xC18C0000, obtenga su valor en decimal.

0xC18C0000 cambiamos a binario: 11000001100011000000000000000000

Separamos los campos:

S	Exp	M
1	10000011	000110000000000000000000

Calculamos el exponente sin el exceso 127: $10000011 - 01111111 = 4$

Escribimos la magnitud añadiendo el bit implícito:

1.000110000000000000000000

Por último añadimos el signo y representamos el número en binario:

$-1.000110000000000000000000 \times 2^4 = -10001.1 \times 2^0 = -17.5_{10}$

A partir del siguiente código, escrito en ensamblador del MIPS R2000, responda a las siguientes preguntas.

```

                .globl __start
                .data 0x10000000

    notas:      .byte 2,6,8,3,9
    alumnos:    .word 5
    msg:         .asciiz "Notas"
                .data 0x10002000
    suspensos:  .space 4

    __start:
        la $8, notas
        la $9, alumnos
        lw $11, 0($9)
        li $4, 0
    bucle:
        lb $20, 0($8)
        slti $21, $20, 5
        beq $21, $0, siguiente
        addi $4, $4, 1
    siguiente:
        addi $8, $8, 1
        addi $11, $11, -1
        beq $11, $0, fin
        j bucle
    fin:
        la $25, suspensos
        sw $4, 0($25)

                .end

```

Examen Parcial de FCO – Temas 5, 6 y 7

21 de Enero de 2016

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

6.- (0,5 puntos) Indique el contenido del segmento de datos antes de iniciarse la ejecución, teniendo en cuenta que los datos se almacenan en formato “little endian”. El contenido debe especificarse por cada byte, en hexadecimal para los datos numéricos, y con los caracteres correspondientes entre comillas en el caso de las cadenas. Indique claramente las zonas de memoria de contenido desconocido.

Solución

31 ... 24	23 ... 16	15 ... 8	7 ... 0	Dirección
0x03	0x08	0x06	0x02	0x10000000
?	?	?	0x09	0x10000004
0x00	0x00	0x00	0x05	0x10000008
'a'	't'	'o'	'N'	0x1000000C
		0x00/NULL	's'	0x10000010
			
0x00	0x00	0x00	0x00	0x10002000

7.- (0.75 puntos) Indique el contenido de los siguientes registros **después** de ejecutar por **primera** vez la instrucción J bucle.

Registro	Contenido
\$4	0x01
\$8	0x10000001
\$9	0x10000008
\$11	0x04
\$20	0x02
\$21	0x01

8.- (1 punto) Indique el contenido de los siguientes registros y de la posición de memoria 0x10002000 al finalizar completamente la ejecución del programa. Exprese el contenido en hexadecimal.

Registro	Contenido
\$4	0x02
\$8	0x10000005
\$9	0x10000008
\$11	0x00
\$20	0x09
\$21	0x00
Memoria: 0x10002000	0x02

9.- (0,5 puntos) Indique el contenido del registro \$4 al finalizar completamente la ejecución del programa si las directivas de declaración de datos originales se sustituyen por las siguientes:

```

notas: .byte 2,6,8,3,4,0,1,9,10,10,3,2,4,4,2,
        8,10,3,3,2,6,7,8,2
alumnos: .word 24
msg: .asciz "Notas"
      .data 0x10002000
suspensos: .space 4

```

\$4 = 14 que es la cantidad de valores por debajo de 5

10.- (0,5 puntos) Indique la secuencia de instrucciones por las que el ensamblador del MIPS R2000 traduciría la pseudoinstrucción la \$25, suspensos.

Solución

```

lui $1,0x1000 / lui $1, 4096
ori $25, $1, 0x2000 / ori $25, $1, 8192

```


Examen Parcial de FCO – Temas 5, 6 y 7
21 de Enero de 2016

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

--

11.- (0,25 puntos) Codifique la instrucción `lw $11,0($9)`. Indique el resultado en binario y hexadecimal y detalle los pasos realizados.

Solución

La instrucción es de tipo I, por lo que tiene cuatro campos (CO de 6 bits, rs de 5 bits, rt de 5 bits y Desp/Inm de 16 bits).

Como es una instrucción `lw`, el código de operación (CO) es `0x23` (6 bits), en binario: `100011`

rs se corresponde con el registro `$9`, que en cinco bits es: `01001`

rt se corresponde con el registro `$11`, que en cinco bits es: `01011`

El desplazamiento es `0`, por lo que en 16 bits se corresponde con: `0000000000000000`

Uniando los campos binarios tenemos la secuencia:

C.O.	rs	rt	inm
100011	01001	01011	0000000000000000

Binario: **10001101001010110000000000000000**

Hexadecimal: **0x8d2b0000**