

Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 4

23 de Noviembre 2015

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

DNI: _____ FIRMA:

Normativa:

- La duración del examen es de 2:00hrs.
- Por favor, escriba su nombre y apellidos en letras **MAYÚSCULAS** y **firmes** 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. **(0,75 puntos)** Sea un procesador con un tiempo de ciclo de 8 ns y que es capaz de ejecutar en promedio 2 instrucciones de 32 bits almacenadas en memoria cada ciclo de reloj.

Se pide:

¿Cuál es el ancho de banda entre el procesador y la memoria? (Nota. Indicar el resultado en una de las siguientes unidades: Kbps/Mbps/Gbps)

Solución:

Ancho de banda = Bits/tiempo de ciclo

$$\text{Ancho de Banda} = 64 / 8 \cdot 10^{-9} \text{ s} = 8 \cdot 10^9 \text{ bps} = 8 \text{ Gbps}$$

2. **(0,75 puntos)** Dado el siguiente número positivo en BCD

$$A = 01101001,00100101_{\text{BCD}}$$

Se pide:

Su valor en octal. (Justificar/mostrar cálculos)

Solución:

En primer lugar pasamos el valor a decimal agrupando de 4 dígitos en 4 dígitos

$$01101001,00100101_{\text{BCD}} = 69,25_{10}$$

A continuación obtenemos el equivalente en binario

$$69,25_{10} = 1000101,01_2$$

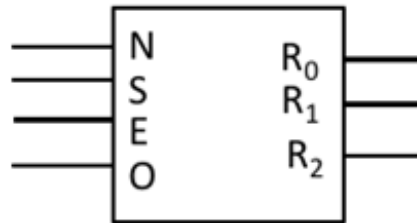
Finalmente agrupamos de 3 dígitos en 3 dígitos partiendo de la coma para obtener el equivalente octal

$$1000101,01_2 = 105,2_8$$

Por lo tanto la solución es la siguiente:

$$01101001,00100101_{\text{BCD}} = 105,2_8$$

3. **(2,5 puntos)** El sistema de control de navegación de un Dron indica mediante cuatro señales: Norte (N), Sur (S), Este (E) y Oeste (O) el rumbo del dron. El sistema funciona de tal forma que si el rumbo es Norte activa (nivel alto) la señal N, mientras que si el rumbo es NorEste se activan (nivel alto) las señales N y E, y así sucesivamente. (Nota: una vez despegado, el dron siempre esta en movimiento).



Se pretende diseñar un circuito digital que a partir de las cuatro señales de rumbo que genera el sistema de control de navegación, codifique en un código binario los posibles rumbos del Dron, es decir norte, sur, noreste, etc.

- a) Obtenga la tabla de verdad del circuito que se desea diseñar suponiendo que asignamos a cada rumbo posible el código de 3 bits que se indica a continuación.

R ₂	R ₁	R ₀	Rumbo
0	0	0	Norte
0	0	1	Sur
0	1	0	Este
0	1	1	Oeste
1	0	0	NorEste
1	0	1	NorOeste
1	1	0	SurEste
1	1	1	SurOeste

[illegible]

Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 4

23 de Noviembre de 2015

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

Solución :

N	S	E	O	R ₂	R ₁	R ₀	Rumbo
0	0	0	0	X	X	X	Imposible
0	0	0	1	0	1	1	Oeste
0	0	1	0	0	1	0	Este
0	0	1	1	X	X	X	Imposible
0	1	0	0	0	0	1	Sur
0	1	0	1	1	1	1	SurOeste
0	1	1	0	1	1	0	SurEste
0	1	1	1	X	X	X	Imposible
1	0	0	0	0	0	0	Norte
1	0	0	1	1	0	1	NorOeste
1	0	1	0	1	0	0	NorEste
1	0	1	1	X	X	X	Imposible
1	1	0	0	X	X	X	Imposible
1	1	0	1	X	X	X	Imposible
1	1	1	0	X	X	X	Imposible
1	1	1	1	X	X	X	Imposible

4. (1,5 puntos) Se desea implementar un circuito de acuerdo con la siguiente tabla de verdad:

	D	C	B	A	S ₀
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	X
5	0	1	0	1	X
6	0	1	1	0	X
7	0	1	1	1	X
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

- a) (0,5 puntos) Obtenga la forma **canónica disyuntiva** (suma de minitérminos) de la función S_0 , en notación sumatorio:

Solución:

$$S_0 = \sum_{D,C,B,A} (0, 2, 3, 10) + \sum_{\phi} (4, 5, 6, 7)$$

- b) (1 punto) Escribir la ecuación de la función S_0 que se obtiene al **simplificar mediante unos** utilizando mapas de Karnaugh:

Solución:

Simplificación por unos de la función S_0

DC \ BA	00	01	11	10
00	1 ⁰	X ⁴	0 ¹²	0 ⁸
01	0 ¹	X ⁵	0 ¹³	0 ⁹
11	1 ³	X ⁷	0 ¹⁵	0 ¹¹
10	1 ²	X ⁶	0 ¹⁴	1 ¹⁰

$$S_0 = /DB + /D/A + /CB/A$$

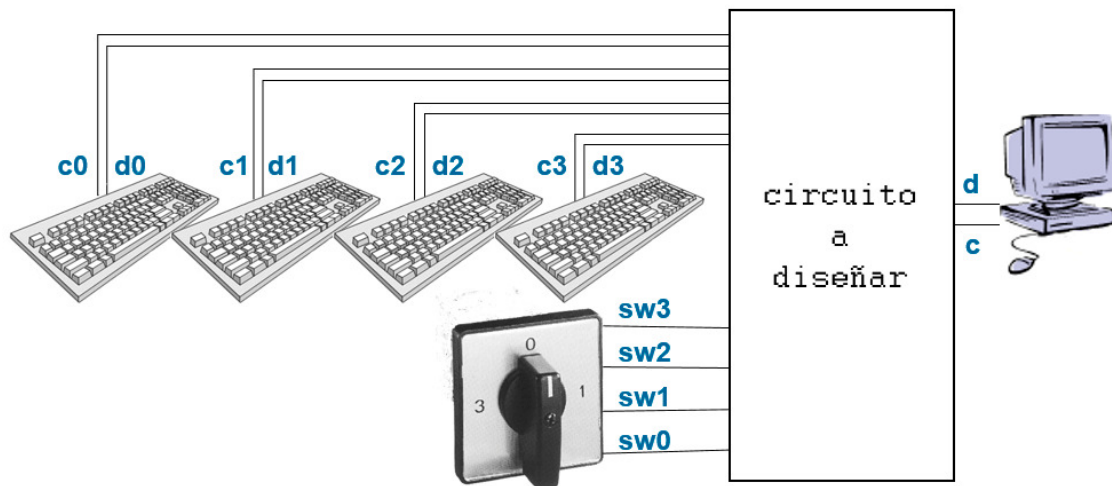
5. (1,25 puntos) Se desea construir un circuito combinacional capaz de conectar 4 teclados a la entrada de teclado de un único PC, de forma que con un conmutador de 4 posiciones se pueda seleccionar en cada momento el teclado que se usa. Cada teclado i ofrece dos salidas de un bit, una de datos di ($i=0$ para el teclado 0, $i=1$ para el teclado 1, etc.) y otra de reloj ci . El circuito a diseñar debe ser capaz de dirigir la salida de datos del teclado seleccionado a la única entrada de datos d del PC y al mismo tiempo la salida de reloj ci del mismo teclado a la entrada de reloj c del PC (también única). El conmutador, que puede estar en cualquiera de sus cuatro posiciones, cuando está en la posición i activa a nivel alto su salida swi ($i=0, \dots, 3$) y mantiene a cero las otras tres. Dibuje el circuito lógico que corresponde al circuito pedido, haciendo uso de los elementos estudiados que se precisen: multiplexores, demultiplexores, codificadores y/o decodificadores. Las entradas y salidas de estos elementos no pueden ser de anchura mayor de un bit. Identifique claramente la función de cada elemento (MUX, DEMUX, COD, DECOD) y nombre sus entradas y salidas según el convenio visto en clase.

Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 4

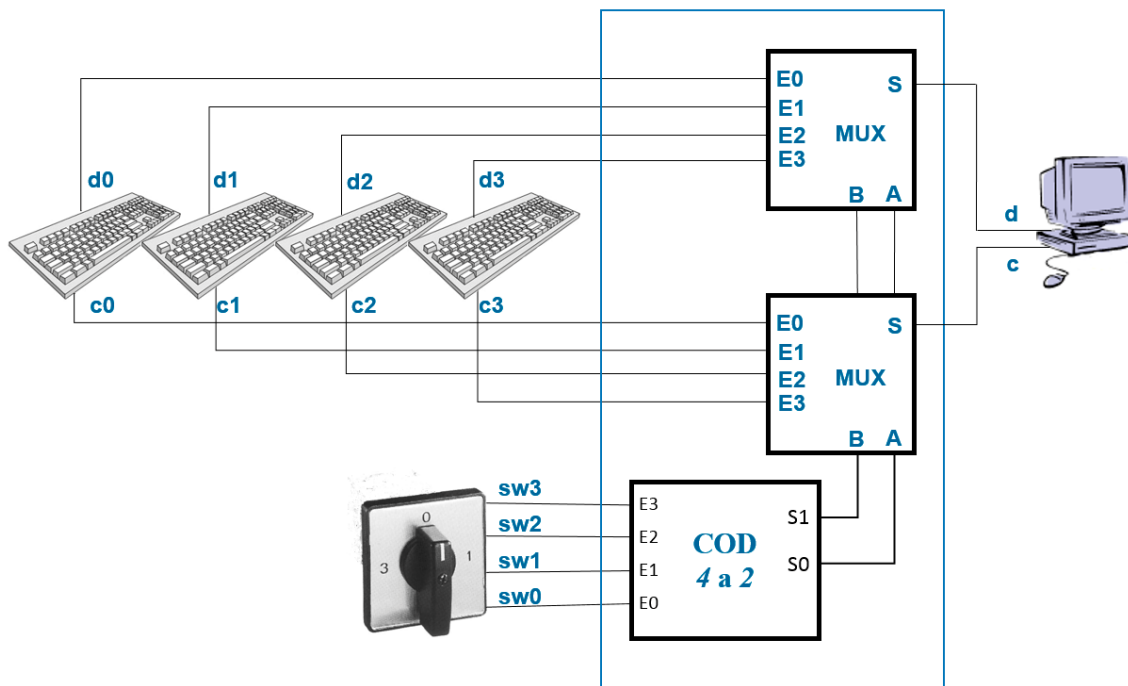
23 de Noviembre de 2015

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

DNI: _____ FIRMA: _____

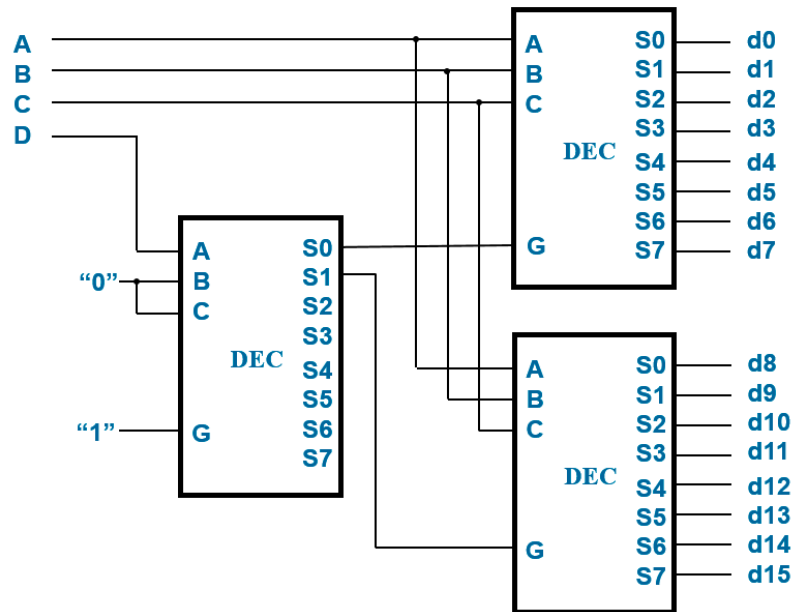


Solución:

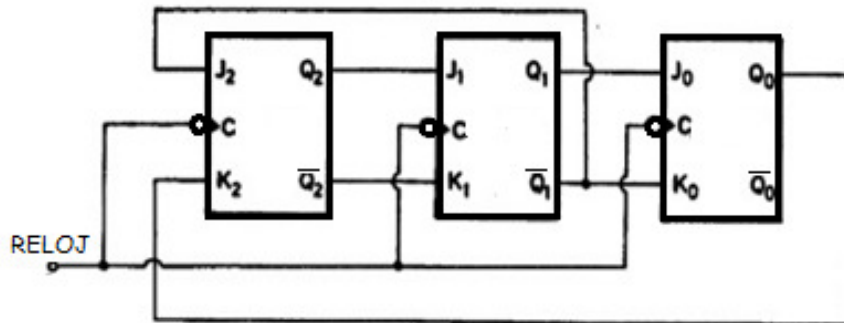


6. (0,75 puntos) Diseñar un decodificador binario de 4 a 16 con salidas activas a nivel alto, sin entrada de habilitación, empleando decodificadores de 3 a 8 con salidas y entradas de habilitación a nivel alto, sin usar puertas adicionales.

Solución:



7. (1,5 puntos) Dado el circuito de la figura, responda a las siguientes preguntas:



a. (0,5 puntos) Indique la tabla de funcionamiento de los biestables que forman el circuito.

CLK	J	K	Q(t+1)	/Q(t+1)
0	X	X		
1	X	X		
↓	0	0		
↓	0	1		
↓	1	0		
↓	1	1		

Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 4

23 de Noviembre de 2015

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____

DNI: _____

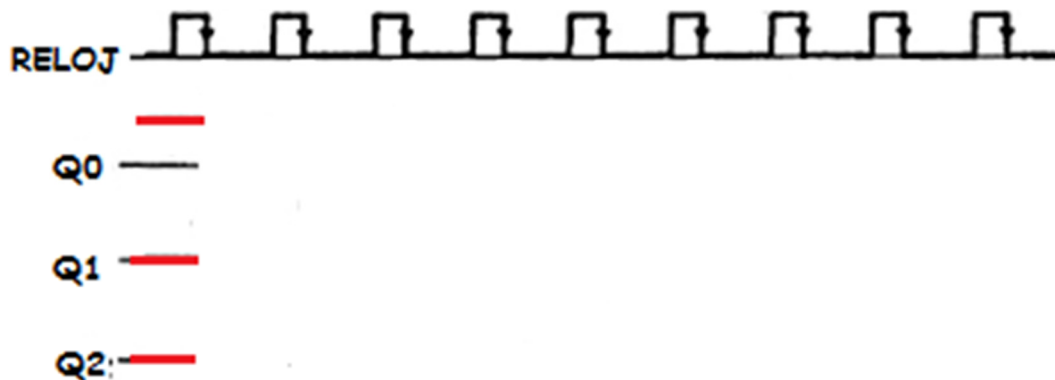
FIRMA: _____

Solución

CLK	J	K	$Q(t+1)$	$/Q(t+1)$
0	X	X	$Q(t)$	$/Q(t)$
1	X	X	$Q(t)$	$/Q(t)$
↓	0	0	$Q(t)$	$/Q(t)$
↓	0	1	0	1
↓	1	0	1	0
↓	1	1	$/Q(t)$	$Q(t)$

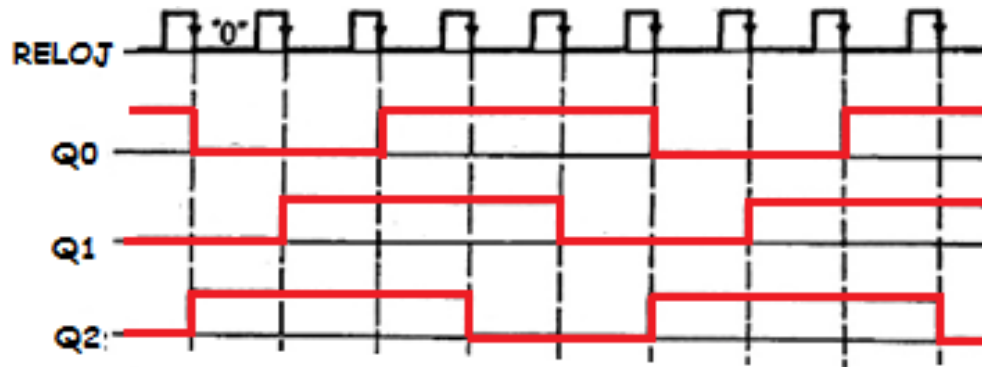
- b. (1 punto) Analice el circuito mediante la realización del cronograma correspondiente e indique la secuencia que cuenta en binario. Considere los valores iniciales de $Q_0=1$, $Q_1=0$, $Q_2=0$.

Cronograma:



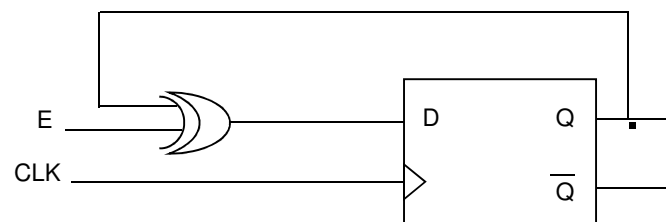
Secuencia Q_2 - Q_1 - Q_0 :

Solución:



Q2-Q1-Q0: 001/100/110/111/011/001...

8. (1 punto) Dado el circuito de la figura, responda a las siguientes preguntas:



a. (0,5 puntos) Indique la tabla de funcionamiento .

Clk	E	Q(t)	Q(t+1)
↑	0	0	
↑	0	1	
↑	1	0	
↑	1	1	

Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 4
23 de Noviembre de 2015

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

Solución

Clk	E	Q(t)	Q(t+1)
↑	0	0	0
↑	0	1	1
↑	1	0	1
↑	1	1	0

- b. **(0,5 puntos)** Indique con qué biestable de los cuatro tipos estudiados en clase se corresponde el circuito de la figura. Justifique su respuesta.

Solución

Biestable tipo T ($E=T$). $D = E \oplus Q \rightarrow$ Cuando $E=0 \rightarrow Q(t+1)=Q(t)$.
Cuando $E=1 \rightarrow Q(t+1) = \neg Q(t)$, como ocurre con un biestable tipo T.