

Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 5

2 de Diciembre de 2013

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

Normativa:

- La duración del examen es de 2hrs.
- Escriba el nombre y los apellidos en letras MAYÚSCULAS 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. **(1 punto)** Represente en binario, hexadecimal y BCD el número decimal 240. Detalle los pasos seguidos para obtener la respuesta.

Solución

De decimal a binario:

$$\begin{array}{rcl} 240/2= & 120 & \text{resto } \underline{0} \\ 120/2= & 60 & \text{resto } \underline{0} \\ 60/2= & 30 & \text{resto } \underline{0} \\ 30/2= & 15 & \text{resto } \underline{0} \\ 15/2= & 7 & \text{resto } \underline{1} \\ 7/2= & 3 & \text{resto } \underline{1} \\ 3/2= & \underline{1} & \text{resto } \underline{1} \end{array} \quad 240_{10} = 11110000_2$$

De binario a hexadecimal:

Se agrupan los bits de 4 en 4 comenzando por el de menos peso.

$$1111\ 0000_2 = F0_{16} \quad 240_{10} = F0_{16}$$

De decimal a BCD:

A cada cifra decimal se le hace corresponder un grupo de 4 bits:

$$\begin{array}{l} 2 \rightarrow 0010 \\ 4 \rightarrow 0100 \\ 0 \rightarrow 0000 \end{array} \quad 240_{10} = 001001000000_{BCD}$$

2. **(0,5 puntos)** Defina de forma clara y concisa los siguientes términos:

a) Aridad de una puerta lógica: **(0,25 puntos)**

Solución: Es el número de entradas de la puerta.

b) Valoración de una tabla de verdad: **(0,25 puntos)**

Solución: Una de las combinaciones de valores de las entradas.

3. **(0,25 puntos)** Dada la siguiente ecuación canónica disyuntiva (suma de productos) de la señal S, escriba la ecuación canónica conjuntiva (producto de sumas):

$$S = \sum_{C,B,A} ()$$

Nota: La ecuación es correcta, no hay minitérminos.

Solución

Ecuación canónica conjuntiva:

$$S = \prod_{C,B,A} (0,1,2,3,4,5,6,7)$$

Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 5

2 de Diciembre de 2013

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

DNI: _____

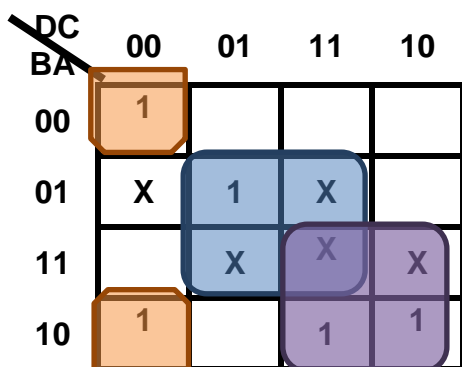
FIRMA: _____

4. (1 punto) Dada la siguiente ecuación canónica disyuntiva (suma de minitérminos).

$$S0 = \sum_{D,C,B,A} (0,2,5,10,14) + \sum_{\phi} (1,7,11,13,15)$$

- a) Mediante un mapa de Karnaugh, obtenga la ecuación simplificada para S0, utilizando minitérminos (1's). (0,5 puntos)

Solución

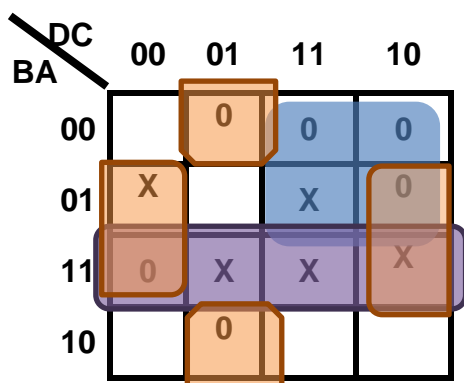


Número total de enlaces: 3

$$S0 = \overline{D} \cdot \overline{C} \cdot \overline{A} + C \cdot A + D \cdot B$$

- b) Mediante un mapa de Karnaugh, obtenga la ecuación simplificada para S0, utilizando maxitérminos (0's). (0,5 puntos)

Solución



Número total de enlaces: 3

Sol1:

$$S0 = (D + \overline{C} + A) \cdot (C + \overline{A}) \cdot (\overline{D} + B)$$

Sol2:

$$S0 = (D + \overline{C} + A) \cdot (\overline{B} + \overline{A}) \cdot (\overline{D} + B)$$

5. **(1,25 puntos)** Dada la siguiente ecuación: $F = (\overline{C} \bullet A) + (B \oplus \overline{A})$

a) Escriba su correspondiente tabla de verdad: **(0,5 puntos)**

Solución:

	C	B	A	F
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

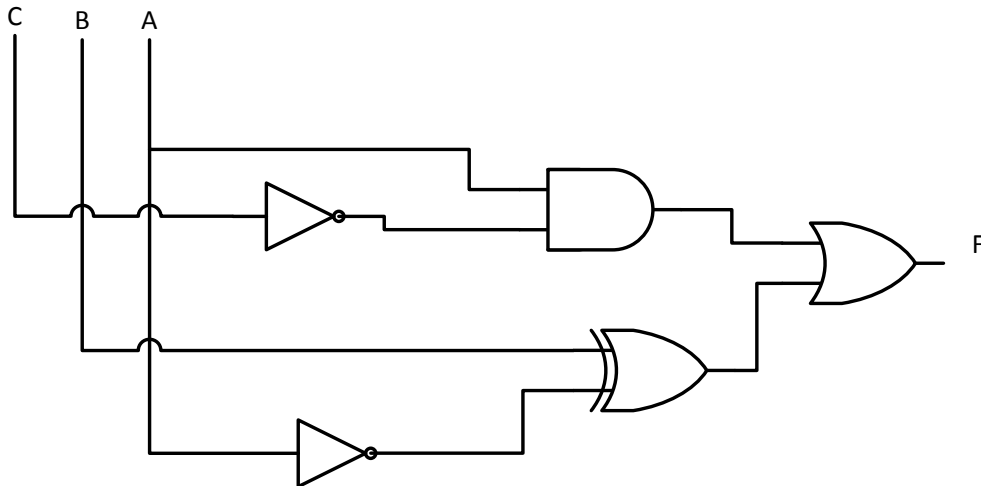
b) Escriba la ecuación canónica disyuntiva (suma de productos): **(0,25 puntos)**

Solución:

$$F = \sum_{C,B,A} (0,1,3,4,7)$$

c) Utilizando puertas lógicas, dibuje el circuito correspondiente a la señal F. **(0,5 puntos)**

Solución



6. **(1,5 puntos)** Para diseñar un decodificador de 3 a 8 con entradas activas a nivel alto, entrada de habilitación activa a nivel bajo y salidas activas a nivel bajo se pide:

Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 5

2 de Diciembre de 2013

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____

DNI: _____

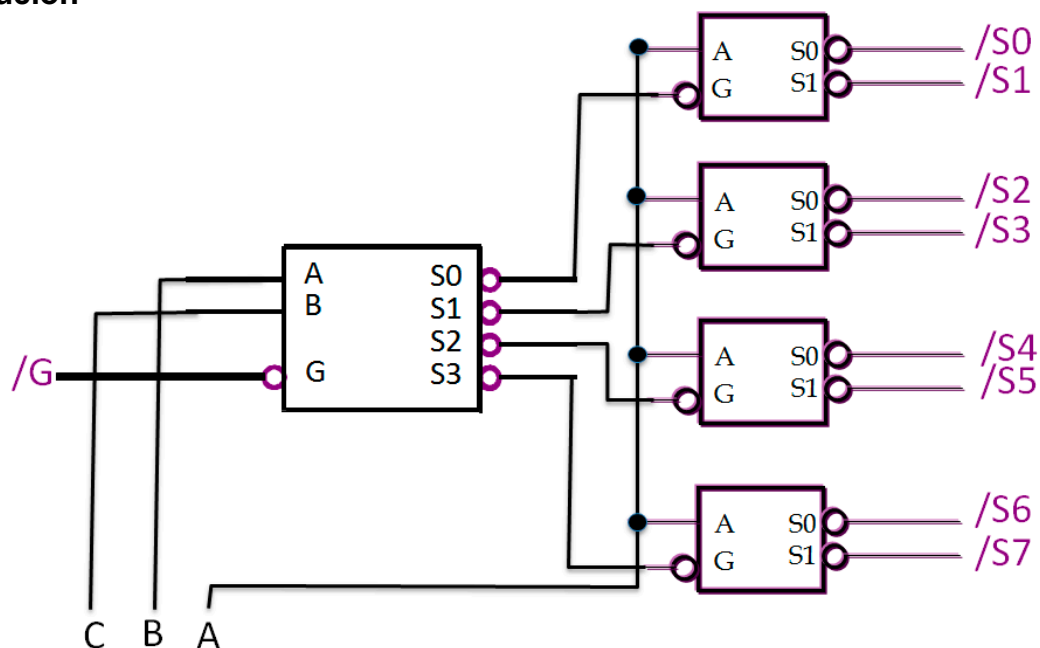
FIRMA: _____

a) Completar la tabla de verdad del circuito: (0,25 puntos)

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

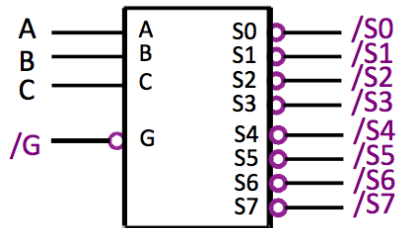
b) Diseñar el decodificador utilizando 1 decodificador de 2 a 4 y los decodificadores de 1 a 2 que sean necesarios. Todos ellos con entradas activas a nivel alto, señal de habilitación activa a nivel bajo, y salidas activas a nivel bajo. (1 punto)

Solución



c) Dibujar la interfaz (o símbolo lógico) del circuito **(0,25 puntos)**

Solución



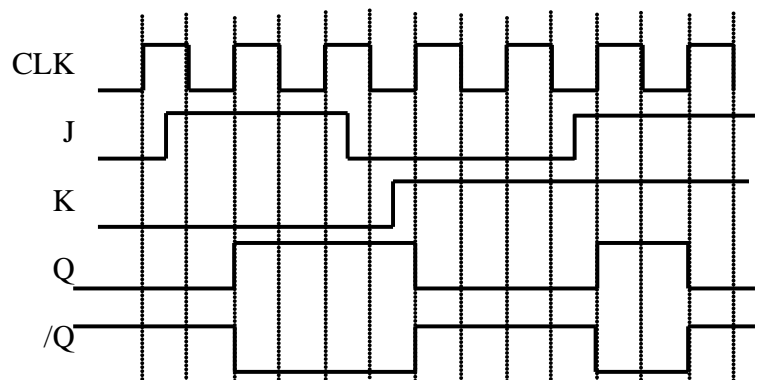
7. **(1,5 puntos)** Complete la tabla de funcionamiento de un biestable JK activo por flanco de subida y complete el cronograma:

Solución

CLK	J	K	Q(t+1)	/Q(t+1)
0/1/↓	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)

a) Cronograma. Considere inicialmente Q=0. **(1 punto)**

Solución



8. **(1 punto)** Dibuje tanto la interfaz como el diagrama de estados que representa un semáforo, con botón para ceder el paso a los peatones.

Nota: El ciclo de la señal de reloj es de un minuto.

Funcionamiento:

Luz verde: La luz verde se enciende durante tres ciclos de reloj.
Si se pulsa el botón para ceder el paso cuando está activa la luz verde, se cambia a ámbar con el siguiente flanco de subida de la señal de reloj.

Luz ámbar: Dura un ciclo de reloj.
Si se pulsa el botón se cambia a luz roja con el siguiente flanco de subida de la señal de reloj.

Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 5

2 de Diciembre de 2013

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

Luz roja: La luz roja se enciende durante tres ciclos de reloj.
Si se pulsa el botón no afecta el funcionamiento del semáforo.

La salida del circuito es la señal TurnON[2:0].

Los bits de la señal TurnON sirven para encender las luces del semáforo:

- El bit de mayor peso se utiliza para encender la luz roja (TurnON₂).
- El bit de menor peso se utiliza para encender la luz verde (TurnON₀) y el bit restante para encender la luz ámbar (TurnON₁).



Interfaz: (0,25 puntos)

Solución

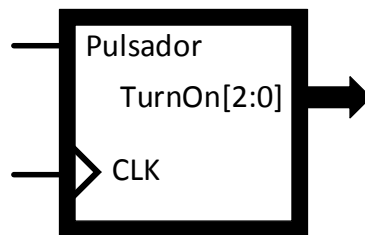
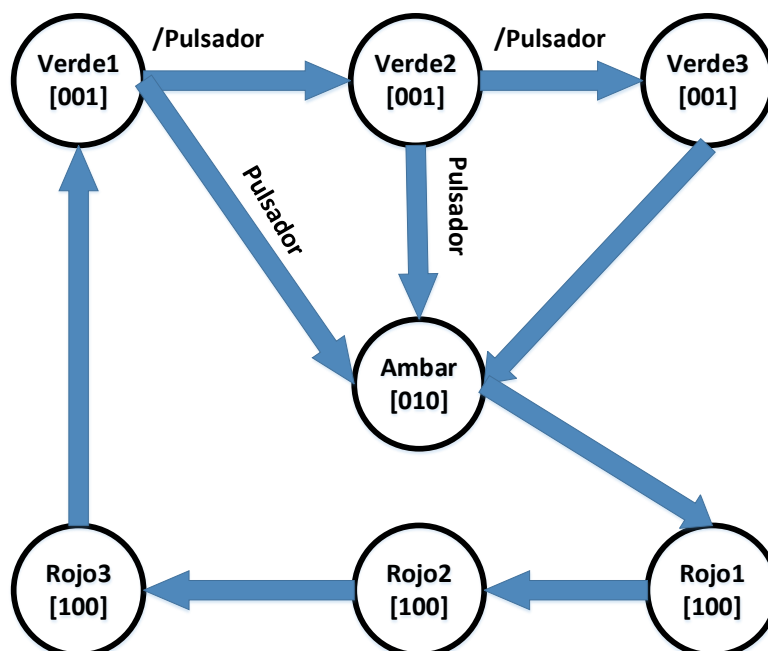


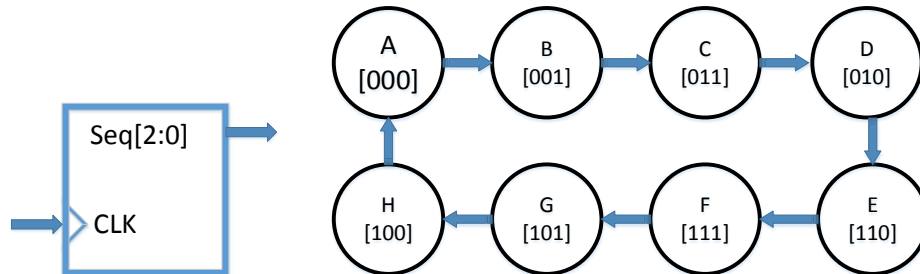
Diagrama de estados: (0,75 puntos)

Solución



9. **(2 puntos)** El código binario reflejado o código Gray, nombrado así en honor del investigador Frank Gray, es un sistema de numeración binario en el que dos valores sucesivos difieren solamente en uno de sus dígitos.

Se desea diseñar un generador de números binarios en código Gray de tres bits. La interfaz y el diagrama de estados se muestran A continuación



- a) Rellene la Tabla de estados compacta (sin codificación de estados) **(0,5 puntos)**

Solución

Estado Actual	Estado Siguiente	Seq[2:0]
A	B	000
B	C	001
C	D	011
D	E	010
E	F	110
F	G	111
G	H	101
H	A	100

- b) **Utilizando la siguiente tabla de codificación**, rellene la tabla de estados con codificación. **(0,5 puntos)**

Solución

Estado	Código	Estado Actual Q2 Q1 Q0	Estado Siguiente Q2 Q1 Q0	Seq[2:0] Seq2 Seq1 Seq0		
A	000	000	001	0	0	0
B	001	001	011	0	0	1
C	011	010	110	0	1	0
D	010	011	010	0	1	1
E	110	100	000	1	0	0
F	111	101	100	1	0	1
G	101	110	111	1	1	0
H	100	111	101	1	1	1

Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 5

2 de Diciembre de 2013

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

c) Escriba la Tabla de excitación. (0,5 puntos)

Solución

	Q2	Q1	Q0		D2	D1	D0
0	0	0	0		0	0	1
1	0	0	1		0	1	1
2	0	1	0		1	1	0
3	0	1	1		0	1	0
4	1	0	0		0	0	0
5	1	0	1		1	0	0
6	1	1	0		1	1	1
7	1	1	1		1	0	1

d) Obtenga las 3 ecuaciones correspondientes a las funciones de excitación: (0,5 puntos)

D2			D1			D0		
Q2 \ Q1Q0			Q2 \ Q1Q0			Q2 \ Q1Q0		
0	1		0	1		0	1	
00			00			00	1	
01		1	01	1		01	1	
11		1	11	1		11		1
10	1	1	10	1	1	10		1

Solución

$$D_2 = Q_1 \cdot \overline{Q_0} + Q_2 \cdot Q_0$$

$$D_1 = Q_1 \cdot \overline{Q_0} + \overline{Q_2} \cdot Q_0$$

$$D_0 = Q_2 \cdot Q_1 + \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_1}$$