

**Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 4**  
**3 de Diciembre de 2012**

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 el número decimal 167,875. Detalle los pasos seguidos para obtener la respuesta.

**Solución**

Parte entera:

$$\begin{array}{ll} 167/2= 83 & \text{resto } \underline{1} \\ 83/2= 41 & \text{resto } \underline{1} \\ 41/2= 20 & \text{resto } \underline{1} \\ 20/2= 10 & \text{resto } \underline{0} \\ 10/2= 5 & \text{resto } \underline{0} \\ 5/2= 2 & \text{resto } \underline{1} \\ 2/2= \underline{1} & \text{resto } \underline{0} \end{array} \quad 167_{10}= 10100111_2$$

Parte fraccionaria:

$$\begin{array}{ll} 0,875 \cdot 2= \underline{1},75 \\ 0,75 \cdot 2= \underline{1},5 \\ 0,5 \cdot 2= \underline{1},0 \end{array} \quad 0,875_{10}= 0,111_2$$

Resultado:

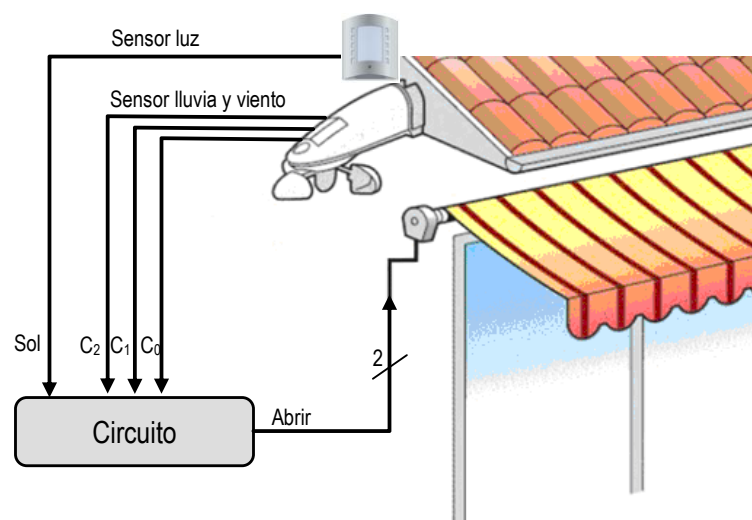
$$167,875_{10}= 10100111,111_2$$

2. **(1,5 puntos)** Para el control automático de un toldo eléctrico, se dispone de un sensor de lluvia y viento que proporciona un código de 3 bits ( $C_2C_1C_0$ ) con el siguiente significado:

$C_2$	$C_1$	$C_0$	Significado del código que proporciona el sensor de lluvia y viento
0	0	0	No hay ni lluvia ni viento
0	0	1	Sólo <b>lluvia</b>
0	1	0	Sólo <b>viento débil</b>
0	1	1	<b>Lluvia</b> y “ <b>viento débil</b> ”
1	0	0	Sólo <b>viento fuerte</b>
1	0	1	<b>Lluvia</b> y “ <b>viento fuerte</b> ”
1	1	0	No utilizado
1	1	1	No utilizado

También se dispone de un sensor de luz que proporciona una señal, denominada “Sol”, que se activa con valor 1 cuando la intensidad de la luz es superior a un valor configurable.

Se desea implementar un circuito cuya salida, “Abrir”, abrirá o no el toldo eléctrico teniendo en cuenta el valor del código  $C_2C_1C_0$  y el de la señal “Sol”.



El funcionamiento del circuito tiene que ser el siguiente:

- Si la señal “Sol” está desactivada, el toldo tiene que cerrarse.
- Si la señal “Sol” está activada, el toldo tiene que abrirse **por completo** exceptuando los siguientes casos:
  - Si hay lluvia, haya o no viento, el toldo tiene que cerrarse.
  - Si sólo hay viento, si éste es fuerte el toldo tiene que cerrarse pero, si es débil, el toldo tiene que abrirse sólo **hasta la mitad**.

Teniendo en cuenta que la salida “Abrir” es una señal de 2 bits, conectada al motor del toldo, cuyo valor fuerza el cierre o abertura del toldo según la siguiente tabla:

# Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 4

## 3 de Diciembre de 2012

APELLIDOS: \_\_\_\_\_ NOMBRE: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

Abrir <sub>1</sub>	Abrir <sub>0</sub>	Significado del valor de la señal "Abrir"
0	0	Se cierra el toldo
0	1	Se abre el toldo por completo
1	0	No utilizado
1	1	Se abre el toldo sólo hasta la mitad

Obtenga la tabla de verdad de dicho circuito:

**Solución:**

	Sol	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>0</sub>	Abrir <sub>1</sub>	Abrir <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0
2	0	0	1	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0
4	0	1	0	0	0	0
5	0	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	X	X
7	0	1	1	1	X	X
8	1	0	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0	0
10	1	0	1	0	1	1
11	1	0	1	1	0	0
12	1	1	0	0	0	0
13	1	1	0	1	0	0
14	1	1	1	0	X	X
15	1	1	1	1	X	X

**Procedimiento:**

En las valoraciones 6, 7, 14, 15 la salida es X al tener entradas indiferentes por ser imposibles los códigos correspondientes de la señal de tres bits (C<sub>2</sub>C<sub>1</sub>C<sub>0</sub>). Para el caso de la salida Abrir<sub>1</sub>, únicamente se activará en la valoración 10 y, para el caso de la salida Abrir<sub>0</sub> solamente se activará en las valoraciones 8 y 10.

3. **(2,5 puntos)** Se desea implementar un circuito de acuerdo con la siguiente tabla de verdad:

	D	C	B	A	$S_2$	$S_1$	$S_0$
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	1	0
2	0	0	1	0	1	0	0
3	0	0	1	1	X	X	X
4	0	1	0	0	0	0	1
5	0	1	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1
7	0	1	1	1	X	X	X
8	1	0	0	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0	1	1
10	1	0	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	X	X	X
12	1	1	0	0	X	X	X
13	1	1	0	1	X	X	X
14	1	1	1	0	X	X	X
15	1	1	1	1	X	X	X

- a) Obtenga la forma **canónica disyuntiva** (suma de minterminos) de la señal  $S_2$ : **(0,5 puntos)**

**Respuesta:**

$$S_2 = \sum_{D,C,B,A} (2,6,10) + \sum_{\phi} (3,7,11,12,13,14,15)$$

- b) Escribir la ecuación de la salida  $S_1$  que se obtiene al **simplificar mediante ceros** utilizando mapas de Karnaugh: **(1 punto)**

**Solución:**

Simplificación por ceros de la función  $S_1$

	DC				
BA		00	01	11	10
00		0	0	X	0
01		1	1	X	1
11		X	X	X	X
10		0	0	X	0

$$S_1 = A$$

# Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 4

## 3 de Diciembre de 2012

APELLIDOS: \_\_\_\_\_ NOMBRE: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

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

**Solución:**

Simplificación por unos de la función  $S_0$

		DC			
BA		00	01	11	10
	00	0	1	X	1
	01	0	1	X	1
	11	X	X	X	X
	10	0	1	X	1

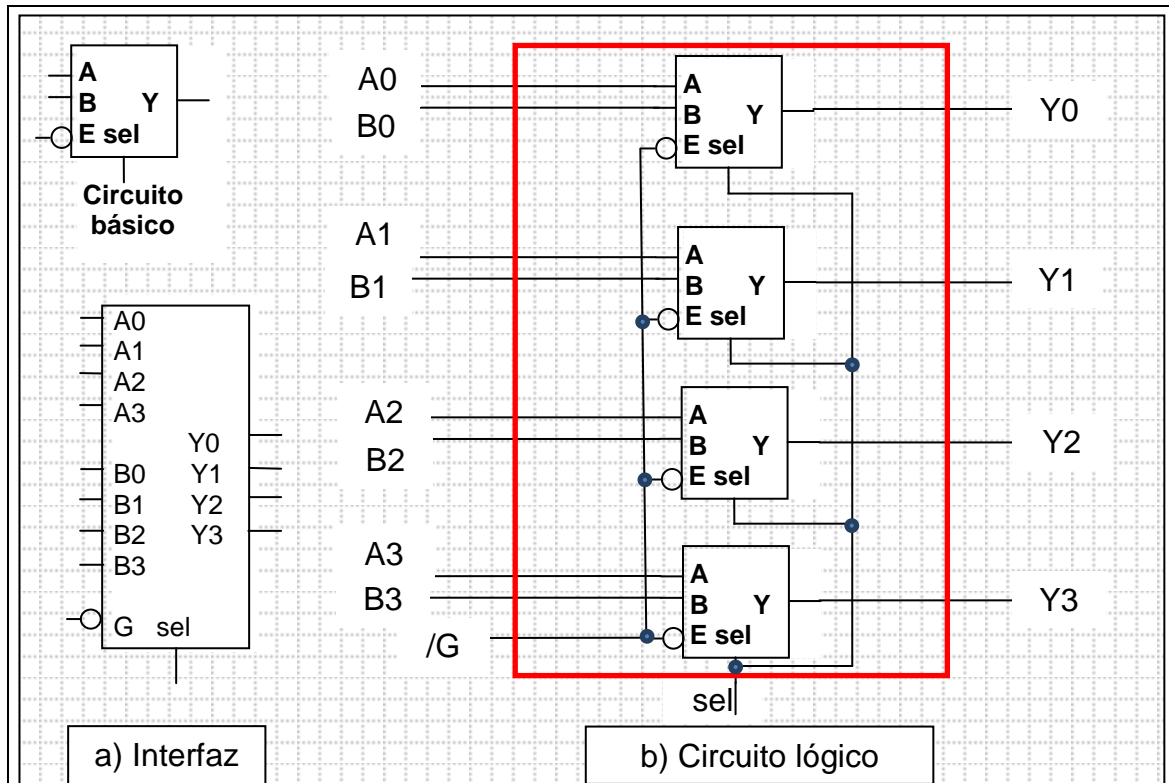
$$S_0 = D + C$$

4. **(1 punto)** Se desea componer un multiplexor de 2 entradas de 4 bits (A3, A2, A1, A0 y B3, B2, B1, B0) y 1 salida de 4 bits (Y3, Y2, Y1, Y0), y con entrada de habilitación /G, activa a nivel bajo.  
Para ello, se dispone exclusivamente y como elementos básicos de diseño (ver la figura) de un número suficiente de multiplexores de 2 entradas y 1 salida, con entrada de habilitación /E activa a nivel bajo.

Se pide:

- Dibujar la interfaz (o símbolo lógico) del circuito **(0,25 puntos)**
- Dibujar las conexiones correspondientes entre los elementos básicos, con las entradas y salidas del circuito global **(0,75 puntos)**

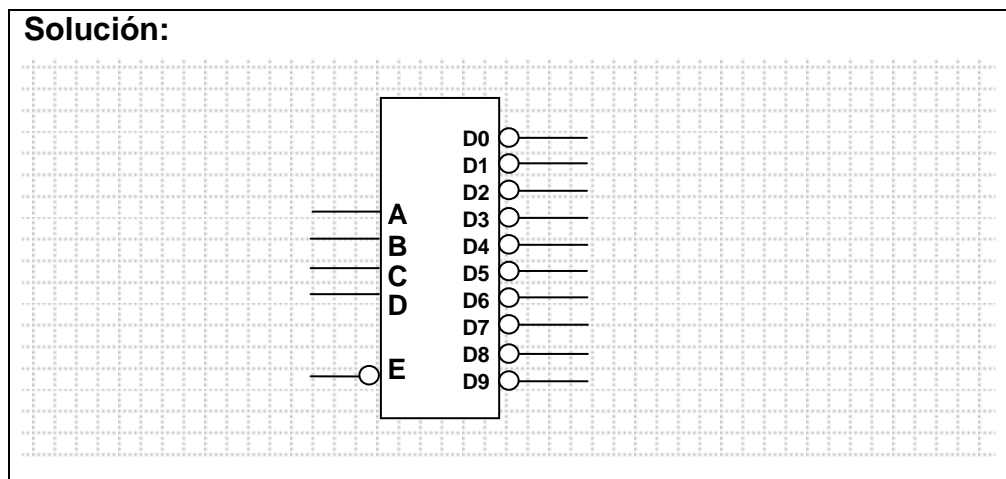
## Solución



5. **(1,5 puntos)** Se desea diseñar un decodificador, de 4 entradas BCD a 10 salidas activas a nivel bajo. El decodificador, además, deberá tener una entrada de habilitación (/E), activa a nivel bajo.

Se pide:

- a) Dibujar la interfaz (o símbolo lógico) del circuito **(0,5 puntos)**



# Examen Parcial de FCO – Temas 1 al 4

## 3 de Diciembre de 2012

APELLIDOS: \_\_\_\_\_ NOMBRE: \_\_\_\_\_

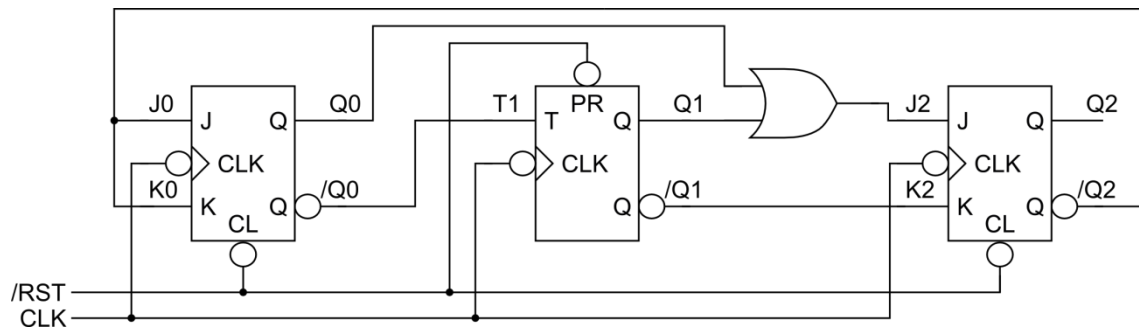
DNI: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

**b) Rellenar el resto de la tabla de verdad (1 punto)**

/E	Entradas				Salidas									
	D	C	B	A	/D9	/D8	/D7	/D6	/D5	/D4	/D3	/D2	/D1	/D0
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0	1	0	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0	1	1	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0	1	1	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0	1	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	0	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

6. **(2,5 puntos).**- A partir del circuito siguiente responda a los siguientes apartados.



a) Rellene la tabla de funcionamiento de los biestables J-K y T  
(Nota: El número de filas de las tablas no es indicativo) **(0,5 puntos)**

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	Not(Q(t))	Not(/Q(t))

CLK	T	Q(t+1)	/Q(t+1)
0/1/↑	x	Q(t)	/Q(t)
↓	0	Q(t)	/Q(t)
↓	0	Not(Q(t))	Not(/Q(t))

**b) Resuelva el siguiente cronograma (2 puntos)**

