

## Examen parcial d'FCO – Temes de l'1 al 4

3 de desembre del 2012

COGNOMS: \_\_\_\_\_

NOM: \_\_\_\_\_

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

SIGNATURA: \_\_\_\_\_

### Normativa:

- La durada de l'examen és de 2 hores.
- Escriviu el nom i els cognoms en lletres MAJÚSCULES i signeu en TOTS els fulls.
- Heu de respondre dins l'espai assignat.
- No es permeten calculadores ni apunts.
- Heu de romandre en silenci durant la realització de l'examen.
- No es pot abandonar l'examen fins que el professor ho indique.
- Heu de tenir una identificació damunt la taula, a la vista del professor (DNI, carnet UPV, targeta de resident, etc.).

1. (1 punt) Representeu en binari el nombre decimal 167,875. Detalleu els passos seguits per a obtenir la resposta.

### Solució

Obtenim la part entera aplicant el mètode de les divisions successives:

$$167/2= 83 \text{ residu } \underline{1}$$

$$83/2= 41 \text{ residu } \underline{1}$$

$$41/2= 20 \text{ residu } \underline{1}$$

$$20/2= 10 \text{ residu } \underline{0}$$

$$10/2= 5 \text{ residu } \underline{0}$$

$$5/2= 2 \text{ residu } \underline{1}$$

$$2/2= \underline{1} \text{ residu } \underline{0}$$

$$167_{10}= 10100111_2$$

Obtenim la part fraccionària aplicant el mètode de les multiplicacions successives:

$$0,875 \cdot 2= \underline{1},75$$

$$0,75 \cdot 2= \underline{1},5$$

$$0,5 \cdot 2= \underline{1},0$$

$$0,875_{10}= 0,111_2$$

Resultat:

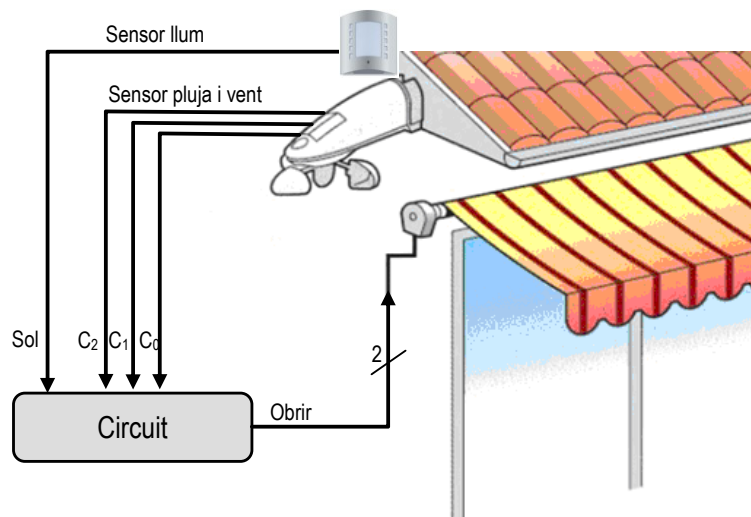
$$167,875_{10}= 10100111,111_2$$

2. **(1,5 punts)** Per a realitzar el control automàtic d'un tendal elèctric, es disposa d'un sensor de pluja i vent, que dóna com a eixida un codi de 3 bits ( $C_2C_1C_0$ ) amb el significat següent:

$C_2$	$C_1$	$C_0$	Significat del codi d'eixida del sensor de pluja i vent
0	0	0	Ni plou ni fa vent.
0	0	1	<b>Plou</b> sense vent.
0	1	0	Només <b>vent fluix</b> .
0	1	1	<b>Pluja i vent fluix</b> .
1	0	0	Només <b>vent fort</b> .
1	0	1	<b>Pluja i vent fort</b> .
1	1	0	No utilitzat.
1	1	1	No utilitzat.

El control també inclou un sensor de llum que genera un senyal, anomenat *Sol*, que s'activa amb valor 1 quan la intensitat de llum és superior a un valor configurable.

Implementeu un circuit amb una eixida *Obrir* que òbriga o no el tendal tenint en compte el valor del codi  $C_2C_1C_0$  i el del senyal *Sol*.



El funcionament del circuit ha de ser com segueix:

- Si el senyal *Sol* està desactivat, el tendal s'ha de tancar.
- Si el senyal *Sol* està activat, el tendal s'ha d'obrir **per complet** llevat dels casos següents:
  - Si plou, tant si fa vent com si no, el tendal s'ha de tancar.
  - Si no plou i el vent és fort, el tendal s'ha de tancar, però si no plou i el vent és fluix, el tendal s'ha d'obrir fins a la meitat.

El senyal *Obrir* és una eixida amb 2 bits, connectada al motor del tendal, i que l'obri i el tanca seguint la taula següent:

# Examen parcial d'FCO – Temes de l'1 al 4

## 3 de desembre del 2012

COGNOMS: \_\_\_\_\_ NOM: \_\_\_\_\_  
 DNI: \_\_\_\_\_ SIGNATURA: \_\_\_\_\_

Obrir <sub>1</sub>	Obrir <sub>0</sub>	Significat del valor del senyal <i>Obri</i>
0	0	Es tanca el tendal.
0	1	El tendal s'obri completament.
1	0	No utilitzat.
1	1	S'obri el tendal fins a la meitat.

Obteniu la taula de veritat del circuit que controla l'eixida *Obri*:

**Solució:**

	Sol	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>0</sub>	Obrir <sub>1</sub>	Obrir <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

**Procediment:**

L'eixida per a les valoracions 6, 7, 14, 15 pren valor X (entrades indiferents) perquè els codis corresponents al senyal de tres bits (C<sub>2</sub>C<sub>1</sub>C<sub>0</sub>) no poden produir-se, ja que no són utilitzats pel sensor.

D'altra banda, el tendal només s'obri completament per a la combinació de les entrades (valoració) 10 (Obri = 11<sub>2</sub>) i s'obri fins a la meitat per a la combinació de les entrades (valoració) 8 (Obri = 01<sub>2</sub>).

Per a la resta de casos el tendal roman tancat (Obri = 00<sub>2</sub>).

3. (2,5 punts) Implementeu un circuit partint de la taula de veritat següent:

	D	C	B	A	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>
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) Obtingueu la forma **canònica disjuntiva** (suma de minitermes) del senyal **S<sub>2</sub>**: (0,5 punts).

**Resposta:**

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

b) Escriviu l'equació de l'eixida **S<sub>1</sub>** resultant de **simplificar per zeros** emprant mapes de Karnaugh: (1 punt).

**Solució:**

Simplificació por zeros de la funció **S<sub>1</sub>**

		D C			
		00	01	11	10
B A	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 d'FCO – Temes de l'1 al 4

3 de desembre del 2012

COGNOMS: \_\_\_\_\_

NOM: \_\_\_\_\_

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

SIGNATURA: \_\_\_\_\_

- c) Escriviu l'equació de l'eixida  $S_0$  resultant de **simplificar per zeros** emprant mapes de Karnaugh: **(1 punt)**

**Solució:**

Simplificació per uns de la funció  $S_0$

B A	D C			
	00	01	11	10
00	0	1	X	1
01	0	1	X	1
11	X	X	X	X
10	0	1	X	1

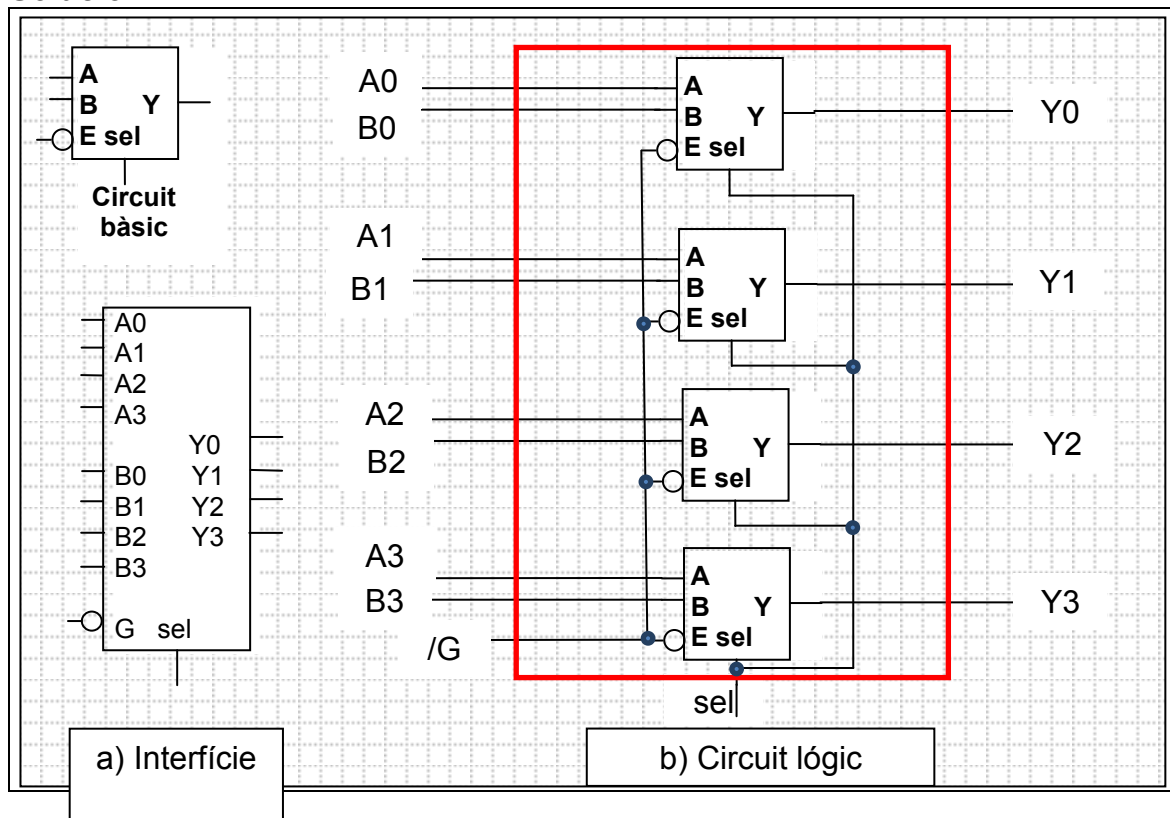
$$S_0 = D + C$$

4. **(1 punt)** Realitzeu la composició d'un multiplexor de 2 entrades de dades de 4 bits ( $A_3, A_2, A_1, A_0$  i  $B_3, B_2, B_1, B_0$ ) i 1 eixida de 4 bits ( $Y_3, Y_2, Y_1, Y_0$ ), amb entrada d'habilitació /G, activa a nivell baix.

Els únics elements bàsics de disseny que es poden emprar són multiplexors de 2 entrades de dades, cadascuna d'un bit, i una eixida d'un bit, amb entrada d'habilitació /E activa a nivell baix. Podeu fer servir tants multiplexors com necessiteu, però només multiplexors.

- a) Dibuixeu la interfície (o símbol lògic) del circuit que cal dissenyar **(0,25 punts)**.
- b) Dibuixeu els elements bàsics i les connexions entre aquests, així com les connexions amb les entrades i eixides del circuit que cal dissenyar **(0,75 punts)**.

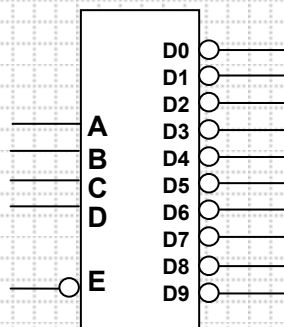
## Solució



5. **(1,5 punts)** Dissenyeu un descodificador de 4 entrades BCD a 10 eixides actives a nivell baix. El descodificador cal que tinga una entrada d'habilitació (/E) activa a nivell baix.

- a) Dibuixeu la interfície (o símbol lògic) del circuit que cal dissenyar (0,5 punts).

## Solució:



# Examen parcial d'FCO – Temes de l'1 al 4

## 3 de desembre del 2012

COGNOMS: \_\_\_\_\_

NOM: \_\_\_\_\_

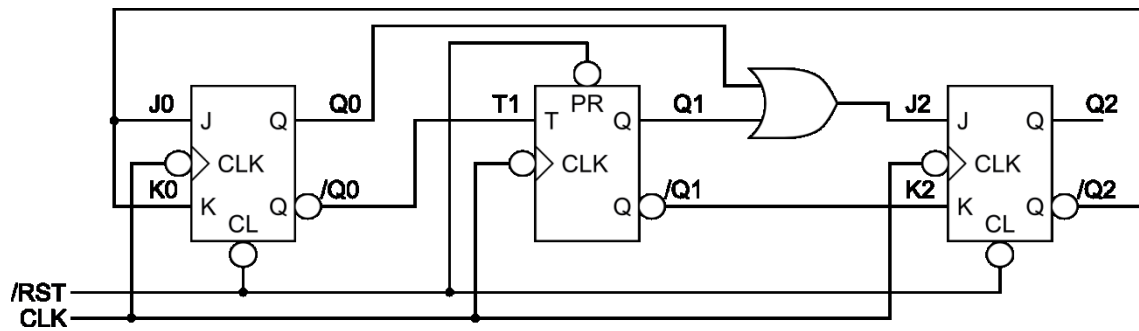
DNI: \_\_\_\_\_

SIGNATURA: \_\_\_\_\_

**b) Termineu d'omplir la taula de veritat (1 punt).**

Entrades					Eixides									
/E	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 punts)** Responen les qüestions següents relatives al circuit mostrat a sota:



- a) Ompliu la taula de funcionament dels biestables J-K i T  
(Nota: El nombre de files de les taules no és indicatiu) **(0,5 punts)**

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) Resoleu el cronograma següent. **(2 punts):**

