

# Examen Parcial de FCO – Temes de l'1 a 5

2 de desembre de 2013

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

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

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

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

Normativa:

- La duració de l'examen es de 2hrs.
- Escriviu el nom i els cognoms en lletres MAJÚSCULES i signeu en tots els fulls.
- CAL respondre en l'espai assignat.
- No es permeten calculadores ni apunts.
- Cal romandre en silenci durant la realització de l'examen.
- No podeu eixir de l'examen fins que el professor ho diga.
- Deixeu a la taula i visible una identificació personal. (DNI, carnet UPV, targeta resident, etc.)

1. **(1 punt)** Representeu en binari, hexadecimal i BCD el nombre decimal 240. Detalleu els passos realitzats per obtenir la resposta.

**Solució:**

De decimal a binari:

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

De binari a hexadecimal:

Agrupem el bits de quatre en quatre començant pel de menor pes i substituïm cada grup pel dígit hexadecimal equivalent:

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

De decimal a BCD:

Substituïm cada dígit decimal per l'equivalent binari amb quatre bits:

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

2. **(0,5 punts)** Definiu de forma clara i concisa els termes següents:

a) Aritat d'una porta lògica: **(0,25 punts)**

L'aritat d'una porta lògica és el nombre d'entrades de la porta, que equival al nombre de variables de la funció lògica que implementa la porta.

b) Valoració d'una taula de veritat: **(0,25 punts)**

És una de les possibles combinacions de valors de les entrades.

3. **(0,25 punts)** Expressada la funció lògica S per la seua equació canònica disjuntiva (suma de productes), escriviu la seua equació canònica conjuntiva (producte de sumes)

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

**Nota:** L'equació és correcta, no hi cap miniterme.

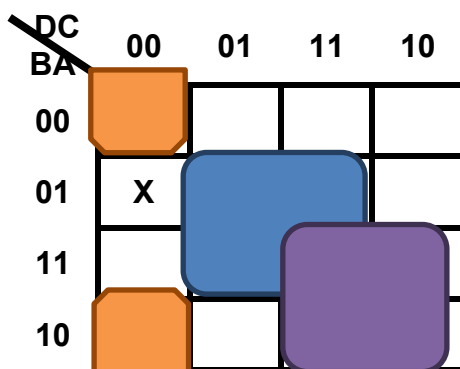
Equació canònica conjuntiva:

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

4. **(1 punt)** Expressada la funció lògica S0 per la seua equació canònica disjuntiva (suma de minitermes)

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

a) Obteniu l'expressió simplificada de S0 mitjançant un mapa de Karnaugh, emprant minitermes (per 1's). **(0,5 punts)**



Nombre total de grups: 3

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

# Examen Parcial de FCO – Temes 1 a 5

2 de desembre de 2013

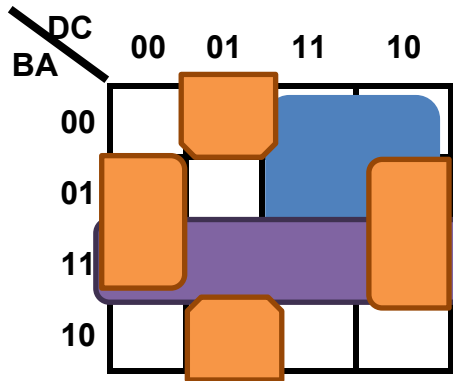
COGNOMS: \_\_\_\_\_

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

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

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

- b) Obteniu l'expressió simplificada de  $S0$  mitjançant un mapa de Karnaugh, emprant maxitermes (per 0's). (0,5 punts)



Nombre total de grups: 3  
Hi han dues possibles:

**Solució 1:**

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

**Solució 2:**

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

5. (1,25 punts) Per a l'equació següent:  $F = (\bar{C} \cdot A) + (B \oplus \bar{A})$

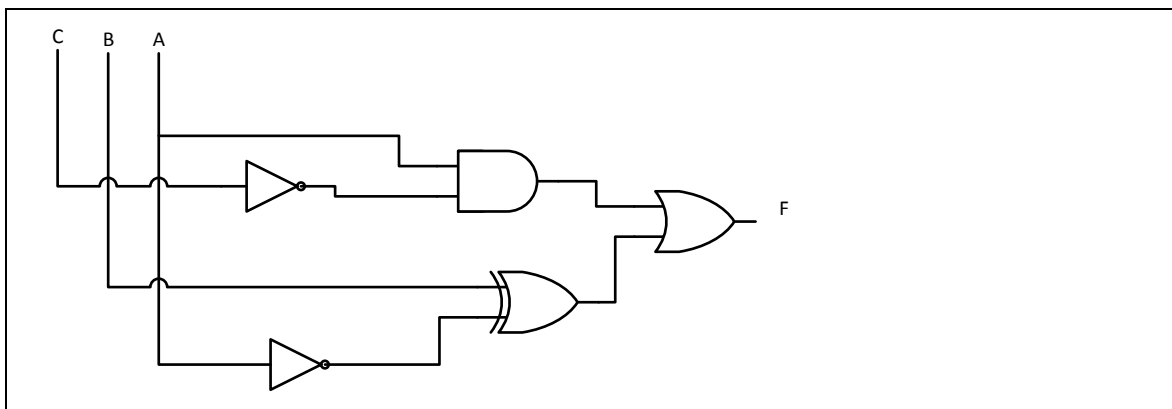
- a) Escriviu la taula de veritat de la funció **F** (0,5 punts)

C	B	A	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

- b) Escriviu l'equació canònica disjuntiva (suma de productes) de la funció **F** (0,25 punts)

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

- c) Emprant portes lògiques dibuixeu el circuit corresponent a la funció **F**. (0,5 punts)

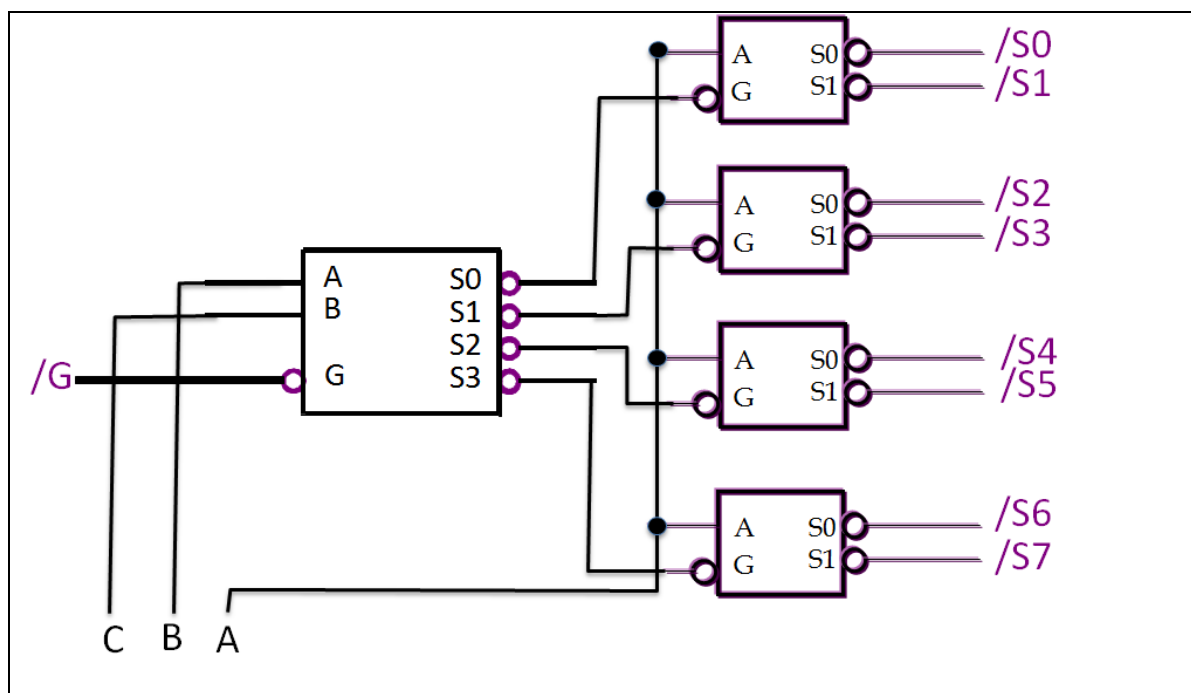


6. **(1,5 punts)** Per a dissenyar un descodificador de 3 a 8 amb entrades actives a nivell alt, entrada d'habilitació activa a nivell BAIX, i eixides actives a nivell BAIX, es demana:

a) Completeu la taula de veritat del circuit: **(0,25 punts)**

	/G	C	B	A	/S <sub>7</sub>	/S <sub>6</sub>	/S <sub>5</sub>	/S <sub>4</sub>	/S <sub>3</sub>	/S <sub>2</sub>	/S <sub>1</sub>	/S <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	<b>0</b>
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	<b>0</b>	1
2	0	0	1	0	1	1	1	1	1	<b>0</b>	1	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	<b>0</b>	1	1	1
4	0	1	0	0	1	1	1	<b>0</b>	1	1	1	1
5	0	1	0	1	1	1	<b>0</b>	1	1	1	1	1
6	0	1	1	0	1	<b>0</b>	1	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	<b>0</b>	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) Dissenyeu el descodificador utilitzant 1 descodificador de 2 a 4 i tants descodificadors d'1 a 2 com necessiteu. Tots aquests descodificadors tenen entrades actives a nivell alt, senyal d'habilitació activa a nivell BAIX, i eixides actives a nivell BAIX. **(1 punt)**



# Examen Parcial de FCO – Temes 1 a 5

2 de desembre de 2013

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

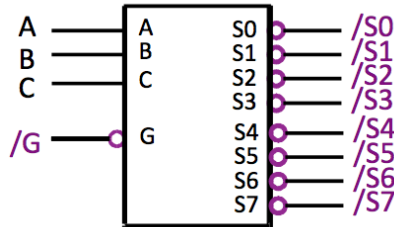
NOM: \_\_\_\_\_

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

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

c) Dibuixeu la interfície (o símbol lògic) del circuit **(0,25 punts)**

**Solució:**

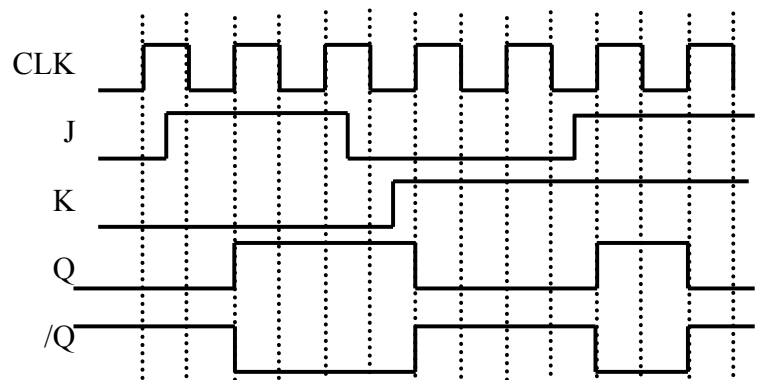


7. **(1,5 punts)** Completeu la taula de funcionament d'un biestable JK actiu per flanc de pujada i completeu el cronograma:

a) Taula de funcionament **(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	/Q(t)	Q(t)

a) Cronograma. Considereu inicialment Q=0. **(1 punt)**



8. **(1 punt)** Dibuixeu tant la interfície com el diagrama d'estats que representa un semàfor amb un botó per a cedir el pas als vianants.

**Nota:** El cicle o període del senyal de rellotge és d'un minut.

**Funcionament:**

Llum verda: La llum verda s'encén durant tres cicles de rellotge.

Si es prem el botó per a cedir el pas quan la llum verda està encesa, es canvia a groga amb el següent flanc de rellotge.

Llum groga: S'encén durant un cicle de rellotge.

Si es prem el botó per a cedir el pas es canvia a llum roja amb següent flanc de rellotge.

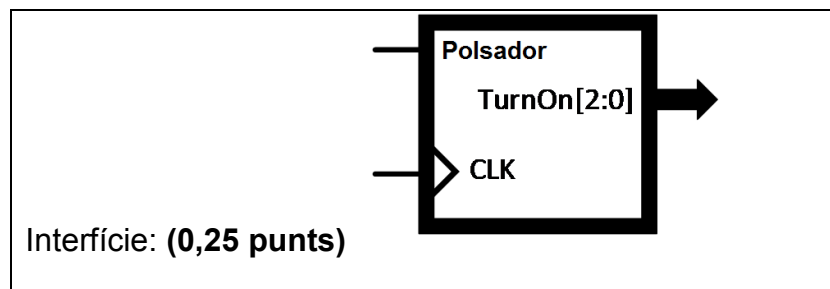
Llum roja: La llum roja s'encén durant tres cicles de rellotge.

Si es prem el botó per a cedir el pas no afecta al funcionament del sistema.

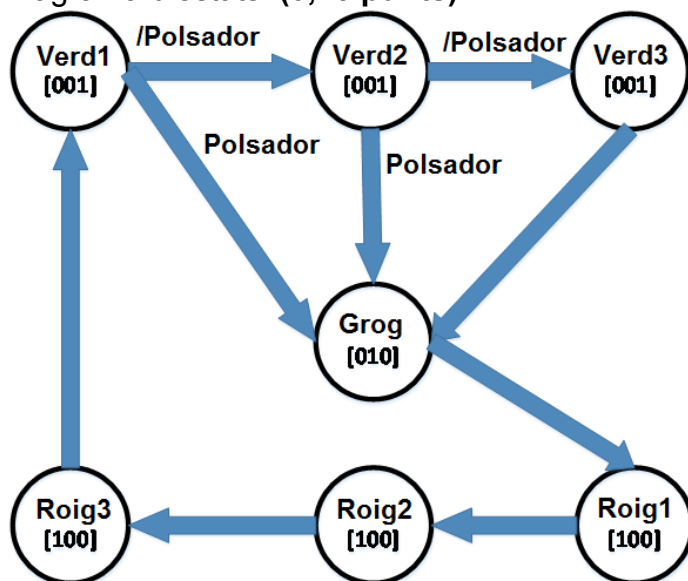
L'eixida del circuit és el senyal TurnON[2:0].

Els bits del senyal TurnON serveixen per a encendre les llums del semàfor:

- El bit de major pes s'utilitza per encendre la llum roja (TurnON<sub>2</sub>).
- El bit de menor pes s'utilitza per encendre la llum verda (TurnON<sub>0</sub>), i el bit restant per encendre la llum groga (TurnON<sub>1</sub>).



**Diagrama d'estats: (0,75 punts)**



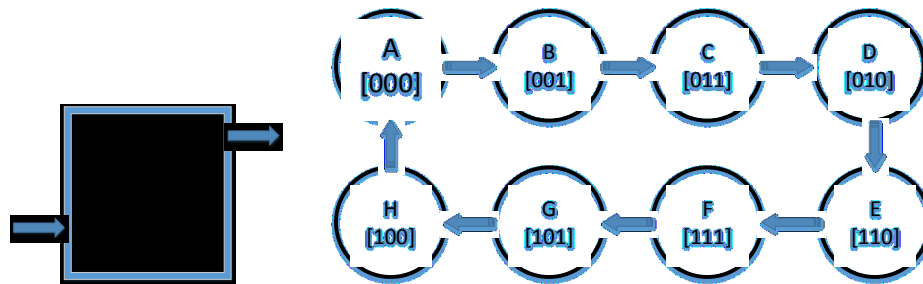
# Examen Parcial de FCO – Temes 1 a 5

2 de desembre de 2013

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

9. **(2 punts)** El codi binari reflectit o codi Gray, anomenat així en honor de l'investigador Frank Gray, és un sistema de numeració binari en què dos valors difereixen tan sols en un del seus dígits.

Es vol dissenyar un generador de nombres binaris en codi Gray de tres bits. La interfície i el diagrama d'estats són els següents:



- a) Completeu la Taula d'estats simbòlics (sense codificació d'estats) **(0,5 punts)**

Estat Actual	Estat Següent	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) Ompliu la taula d'estats següent amb els estats codificats, **emprant la taula de codificació que es presenta a l'esquerra.** **(0,5 punts)**

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

c) Completeu la taula d'excitació. (0,5 punts)

Q2	Q1	Q0	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1

d) Obteniu les 3 expressions algebraiques (equacions) corresponents a les 3 funcions d'excitació: (0,5 punts)

D2

Q2

0

1

Q1Q0

00

01

11

10

	1
	1
1	1

D1

Q2

0

1

Q1Q0

00

01

11

10

1	
1	
1	1

D0

Q2

0

1

Q1Q0

00

01

11

10

1	
1	
	1
	1

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

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

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