

Examen Parcial de FCO – Temes de l'1 al 5

23 de gener de 2014

COGNOMS: _____

NOM: _____

DNI: _____

SIGNATURA: _____

Normativa:

- La duració de l'examen és de 2 h.
- Escriviu el nom i els cognoms amb 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)** Atès el patró binari 10010011, **a)** Representeu-lo en hexadecimal. **b)** Considerant que aquest patró està codificar en binari natural, obteniu el valor decimal que representa. **c)** Obteniu el valor decimal que representa considerant que el patró està codificat en BCD. Mostreu el mètode seguit per obtenir les solucions.

a) Agrupem el bits de 4 en 4 començant pel bit de menor pes. Cadascun dels grups de 4 bits dona lloc al corresponent dígit hexadecimal:

0011 -> 3

1001 -> 9

10010011 = **93₁₆**

b) Si considerem que és un nombre binari:

Desenvolupem el polinomi de potències de la base 2:

$$1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 128 + 16 + 2 + 1 = 147$$

$$10010011_2 = \mathbf{147_{10}}$$

c) Si considerem que és un nombre en codi BCD:

Agrupem els bits de 4 en 4 començant pel bit de menor pes. Cadascun dels grups de 4 bits dona lloc al corresponent dígit decimal:

:

0011 -> 3

1001 -> 9

$$10010011_{\text{BCD}} = \mathbf{93_{10}}$$

2. **(3 punts)** Es vol dissenyar un circuit combinacional aritmètic amb les especificacions següents:

Entrades: 2 nombres binaris de dos bits **A** (A_1, A_0) i **B** (B_1, B_0).
 La **funció** “M”, que és la que volem implementar, és el producte ($M=B \times A$).
 Per exemple, el producte de $B=1$, i $A=3$ dona com a resulta $M = 3$ ($1 \times 3 = 3$).

- a) Quant bits d'eixida ha de tindre com a mínim la funció M, perquè el resultat permeta representar tots els productes possibles per a aquestes dues entrades? **(0,25 punts)**

4 bits d'eixida. El major valor d'eixida serà $3 \times 3 = 9$ i es necessiten 4 bits per a representar el nombre $9_{10} = 1001_2$

- b) Obteniu i ompliu la taula de veritat per a la funció lògica M. **(1 punt)**

B		A		M			
B_1	B_0	A_1	A_0	M_3	M_2	M_1	M_0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1

- c) Obteniu la simplificació de la funció lògica F com a suma de productes.

$$F = \sum_{(DCBA)} (5,7,13,15) + \sum_{\emptyset} (0,2,8,10) \quad \textbf{(1 punt)}$$

Examen Parcial de FCO – Temes 1 a 5

23 de GENER de 2014

COGNOMS: _____

NOM: _____

DNI: _____

SIGNATURA: _____

$$F = \sum_{(DCBA)} (5,7,13,15) + \sum_{\emptyset} (0,2,8,10) =$$

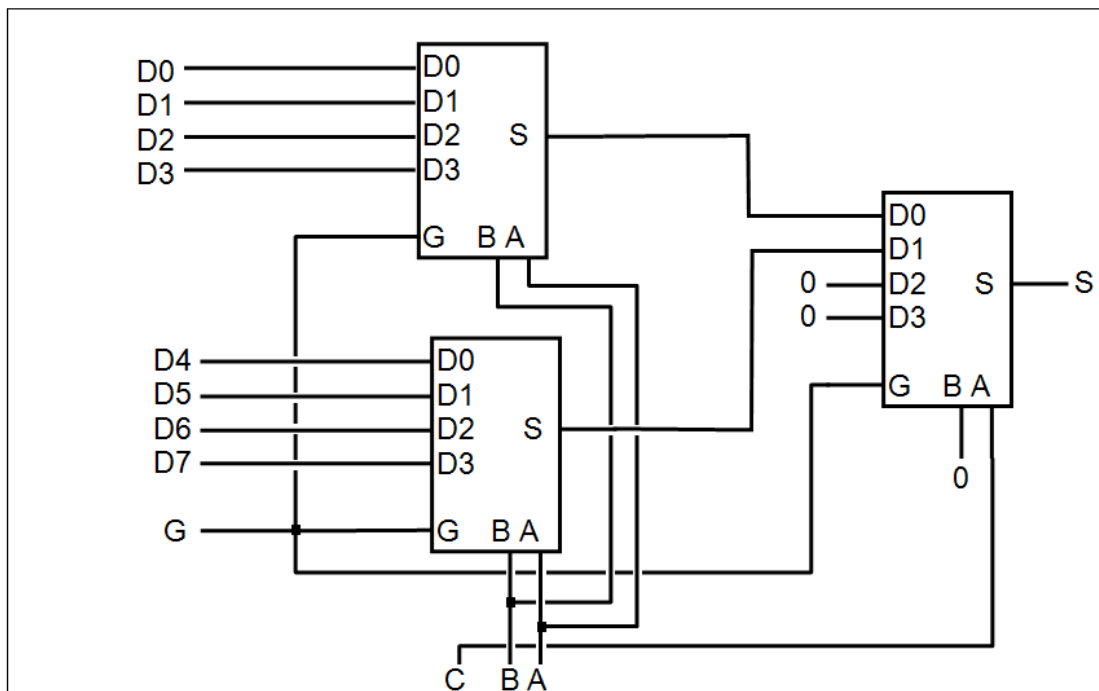
$BA \backslash DC$	00	01	11	10
00	X_0	4	12	X_8
01	1	1_5	1_{13}	9
11	3	1_7	1_{15}	11
10	X_2	6	14	X_{10}

$F = CA$

- d) Obteniu l'equació lògica de la funció $F = B \cdot A$, emprant únicament portes NOR de dues entrades. Indiqueu en cada pas les operacions de l'àlgebra de Boole i les lleis de De Morgan que heu aplicat. **(0,75 punts)**

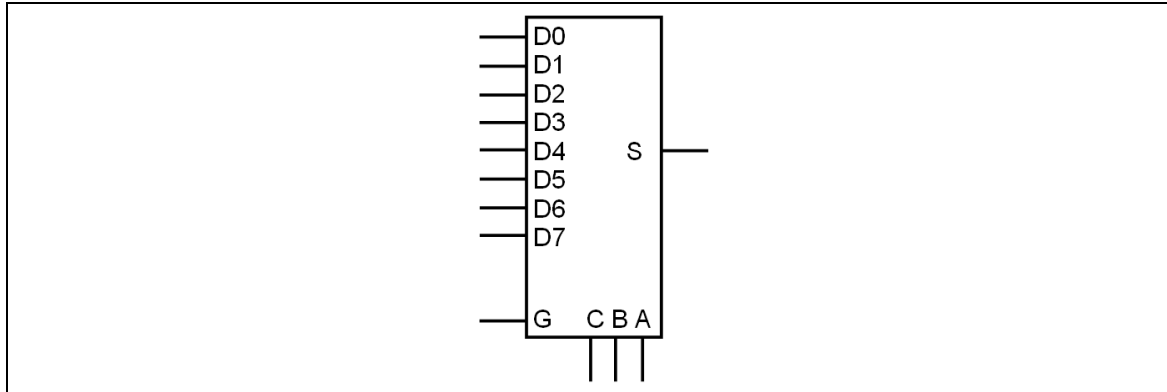
$$F = B \cdot A = (\text{Idempotència}) \rightarrow \overline{\overline{B} \overline{A}} = (\text{De Morgan}) \rightarrow \overline{\overline{B} + \overline{A}}$$

3. **(0,75 punts)** Realitzeu el disseny d'un multiplexor de 8 a 1 amb entrada d'habilitació activa a nivell alt emprant únicament multiplexors de 4 a 1 amb entrada d'habilitació activa a nivell alt. No oblideu etiquetar totes les entrades i eixides, tant del circuit com dels símbols lògics.



Utilitzem el procediment de composició de multiplexors vist a classe. A l'últim nivell hem d'aconseguir que el multiplexor de 4 a 1 es comporte com un multiplexor de 2 a 1, que és el que necessitem en aquest nivell. Aquest comportament es pot aconseguir ficant l'entrada de selecció de major pes (B) a zero, amb la qual cosa mai no se selecciona ni l'entrada de dades D2 ni l'entrada de dades D3, que com que no es poden deixar a "l'aire" es connecten a un valor qualsevol.

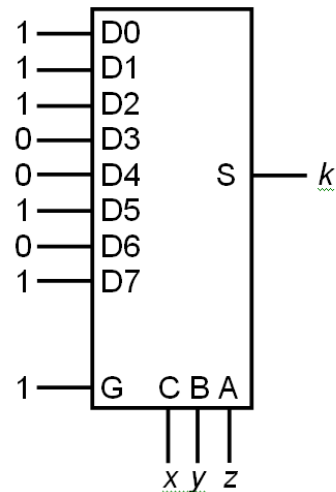
4. **(0,25 punts)** Dibuixeu la interfície o símbol lògic del multiplexor de 8 a 1 de la pregunta anterior.



5. **(0,5 punts)** Utilitzeu el símbol lògic del multiplexor de 8 a 1 anterior i implementeu la funció lògica K mostrada a continuació.

$$k = \sum_{x,y,z} (0, 1, 5, 7) + \sum_{\emptyset} (2, 3)$$

$x y z$	k
0 0 0	1
0 0 1	1
0 1 0	x
0 1 1	x
1 0 0	0
1 0 1	1
1 1 0	0
1 1 1	1



Encara que no és necessari, és d'utilitat escriure la taula de veritat de la funció K. Una vegada tenim la taula de veritat, només hem de copiar la columna de valors de l'eixida com a entrades de dades del multiplexor. Per a les entrades indiferents (les X's) és obligatori donar-les un valor concret de zero o d'un, però de cap manera es pot ficar X en una entrada d'un circuit. Com es pot veure, per a D2 hem triat el valor 1 i per a D3 hem triat el valor 0.

Examen Parcial de FCO – Temes 1 a 5

23 de GENER de 2014

COGNOMS: _____

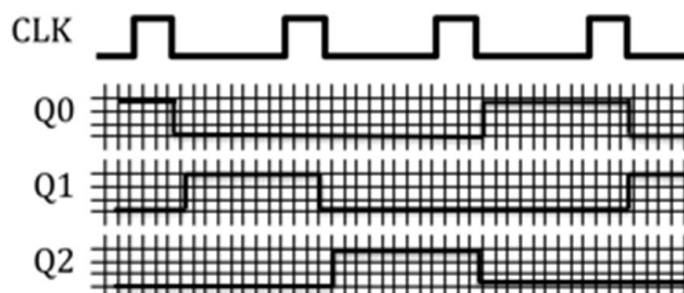
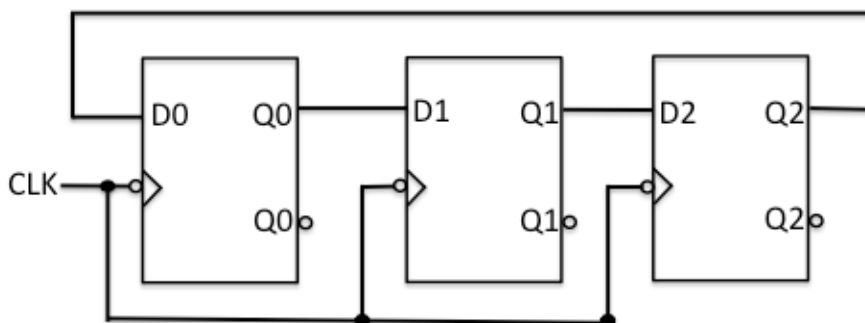
NOM: _____

DNI: _____

SIGNATURA: _____

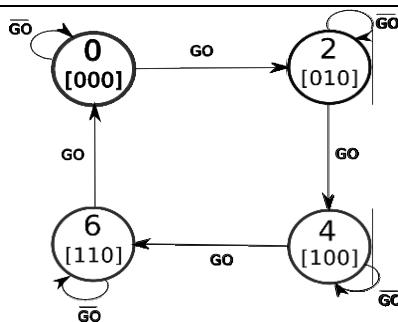
Finalment, connectem les variables de la funció (x, y, z) a les entrades de selecció del multiplexor (c, b, a), seguint l'ordre dels pesos, és a dir, la variable de major pes (x) és connecta a l'entrada de selecció de major pes (c).

6. **(1,5 punts)** Analitzeu per mitjà d'un cronograma el circuit següent. Considereu que l'estat inicial és $Q_0=1, Q_1=0, Q_2=0$.



7. **(1,5 punts)** Construïu un comptador de nombres parells de 3 bits (0-2-4-6) amb funcionalitat "stop & go", és a dir, que tinga una entrada (Go) i només avanci en el compte quan $GO=1$. Per construir el circuit resoleu els passos següents:

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



b) Taula d'estats (0,75 punts)

Estat actual	Estat següent		S2 S1 S0
	Go=0	Go=1	
0	0	2	000
2	2	4	010
4	4	6	100
6	6	0	110

8. (1,5 punts) Partint de la taula d'estats següent:

Estat actual	Estat següent	S1S0
0	1	00
1	2	10
2	3	11
3	0	10

a) Obteniu la taula d'estats codificada utilitzant codificació compacta (0,5 punts)

Q1(t) Q0(t)	Q1(t+1) Q0(t+1)	S1 S0
00	01	00
01	10	10
10	11	11
11	00	10

b) Escriviu les taules de veritat de les funcions d'estat següent i d'eixida (0,5 punts)

T.V. excitació

Q1 Q0	D1 D0
00	01
01	10
10	11
11	00

T.V. eixida

Q1 Q0	S1 S0
00	00
01	10
10	11
11	10

c) Obteniu les equacions simplificades per uns per a S0 i D0 (0,5 punts)

Q0\Q1	0	1
0	1	1
1	0	0

$$D0 = \neg Q0$$

Q0\Q1	0	1
0	0	0
1	1	0

$$S0 = Q1/Q0$$