

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

23 de gener de 2020

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) Donat el nombre octal següent:

$$A = 27,34_8$$

Es demana:

a) (0,6 punt) El seu valor en decimal, amb quatre dígits per a la part fraccionaria. (Justifiqueu la resposta o mostreu els càlculs)

$$2 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 3/8 + 4/64 = 16 + 7 + 0.375 + 0.0625 = 23.4375_{10}$$

$$3/8 = 0,375$$

$$4/64 = 0.0625$$

b) (0,2 punts) El seu valor en binari. (Justifiqueu la resposta o mostreu els càlculs)

Cadascun dels dígits octal es representa pel seu equivalent binari amb tres bits.

$$010111,011100_2$$

c) (0,2 punts) El seu valor en hexadecimal. (Justifiqueu la resposta o mostreu els càlculs)

Des de la representació en binari, agrupem els bits de quatre en quatre començant des de la coma. Cada grup de quatre bits es representa pel seu dígit equivalent en hexadecimal.

$$0001\ 0111,0111\ 0000_2 = 17,70_{16}$$

2. (2 punts) L'Escola d'Informàtica vol instal·lar una màquina expenedora de bolígrafs i fulls per als alumnes que els obliden a casa.

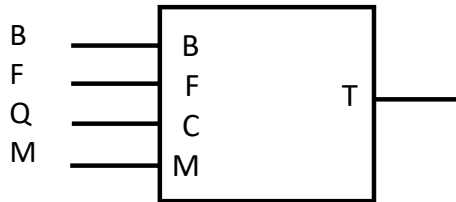
La màquina ha de subministrar un **Boli** quan es polse l'opció B i un **Full** quan es polse l'opció F. Per a evitar embussos és impossible activar al mateix temps les opcions per comprar bolígrafs i fulls.

La màquina inclou dos sensor anomenats Q i M. El primer s'activa si s'ha introduït la **Quantitat** de diners corresponent a l'opció triada (boli o full). El segon sensor **Malasort** s'activa si el producte triat està exhaurit.

Si es compleixen les condicions de subministrament, un motor haurà d'activar una **Trapa** que done accés als bolígrafs i fulls.

Heu de dissenyar el circuit lògic que controle el motor d'apertura de la trapa dibuixant el símbol lògic del circuit i completant la taula de veritat. Tots els senyals són actius a nivell alt.

a) (0,25 punts) Dibuixeu el símbol lògic,



b) (1,75 punts) Taula de veritat

B	F	Q	M	T
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	X
1	1	0	1	X
1	1	1	0	X
1	1	1	1	X

• Entrades impossibles:
activar l'opció de compra de Bolígrafs i fulls simultàniament.

• Apertura de la trapa:
○ Full+Quantitat+No Malasort
○ Boli+ Quantitat+No Malasort

• En la resta dels casos la trapa roman tancada.

3. (1,5 punts) Per a la taula de veritat següent:

D	C	B	A	S
0	0	0	0	X
0	0	0	1	X
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	X
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	X
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	X
1	1	0	1	1
1	1	1	0	X
1	1	1	1	0

a) (0,5 punts) Obteniu les formes canòniques disjuntiva i conjuntiva per a la funció S. Mostreu-les en notació sumatori i productori respectivament.

Solució:

Forma canònica disjuntiva:

$$F = \sum_{D,C,B,A} (3,5,11,13) + \sum_{\phi} (0,1,6,9,12,14)$$

Forma canònica conjuntiva:

$$F = \prod_{D,C,B,A} (2,4,7,8,10,15) \cdot \prod_{\phi} (0,1,6,9,12,14)$$

b) (1 punt) Simplifiqueu la funció S en forma de suma de productes (per uns) mitjançant mapes de Karnaugh

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

$$S = \overline{B}A + \overline{C}A$$

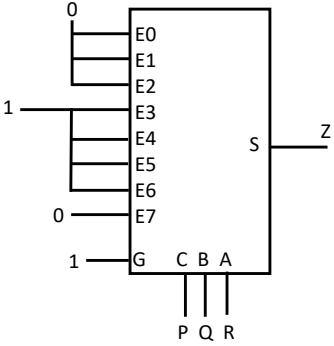
4. (0,5 punts) Per a l'expressió algebraica següent, apliqueu les propietats de l'àlgebra de Boole per a obtenir una expressió equivalent emprant únicament portes NOR de dues entrades. Indiqueu els passos realitzats i les propietats aplicades en cadascun dels passos.

$$\begin{aligned}
 (a \cdot b \cdot c) + (a + d) &= \text{Involució } \overline{\overline{a \cdot b \cdot c}} + (a + d) = \\
 &\quad \text{De Morgan } \overline{(\overline{a} + \overline{b} + \overline{c})} + (a + d) \\
 &= \text{associativa per a la OR de a, b i c } ((\overline{a} + \overline{b}) + \overline{c}) + (a + d) \\
 &= \text{involució, tres vegades, per a obtenir NOR (convertint les OR)} \\
 &\quad \overline{\overline{\overline{(\overline{a} + \overline{b}) + \overline{c}}}} + \overline{\overline{\overline{a + d}}}
 \end{aligned}$$

5. (0,5 punts) Implementeu la següent funció lògica emprant un multiplexor AMB ENTRADA D'HABILITACIÓ ACTIVA A NIVELL ALT.

$$Z(P, Q, R) = \sum_{P,Q,R} (3,4,5) + \sum_{\emptyset} (1,2,6)$$

P	Q	R	S
0	0	0	0
0	0	1	X
0	1	0	X
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	X
1	1	1	0



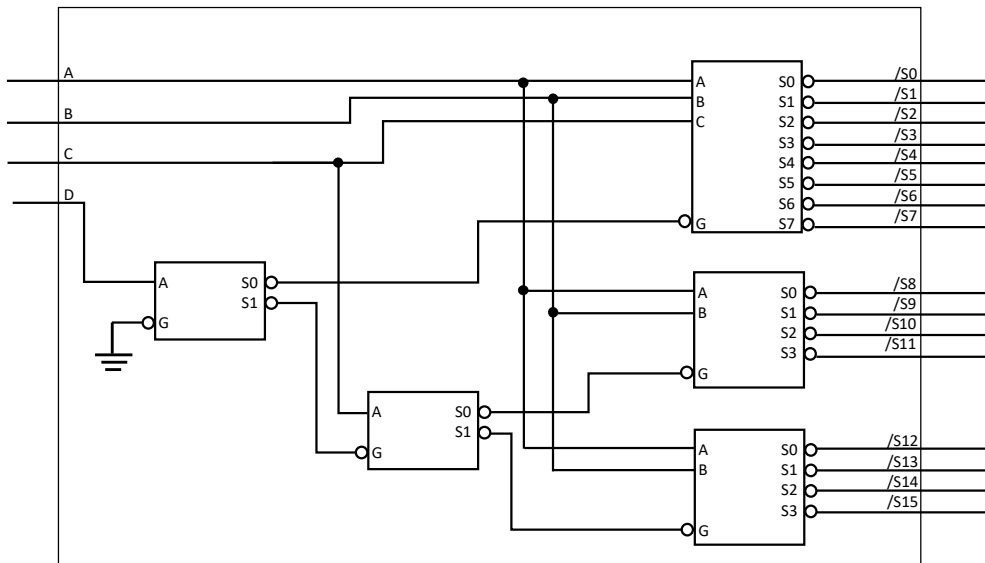
Solució: Aquesta és una possible solució. Les entrades 1, 2 i 6 es poden ficar tant a nivell lògic 0 com a nivell lògic 1.

6. (1 punt) Per al disseny d'un descodificador de 4 a 16 **SENSE** entrada d'habilitació i amb eixides actives a nivell baix, es disposa dels següents components:

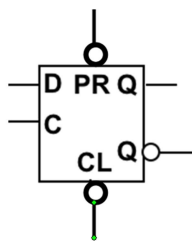
- 1 descodificador de 3 a 8 **AMB** entrada d'habilitació /G i eixides actives a nivell baix.
- 2 descodificadors de 2 a 4 **AMB** entrada d'habilitació /G i eixides actives a nivell baix.
- 2 descodificadors d'1 a 2 **AMB** entrada d'habilitació /G i eixides actives a nivell baix.

Dibuixeu l'esquema i etiqueteu totes les entrades i eixides dels components i del descodificador construït. No podeu emprar cap altre component dels indicats.

Solució:

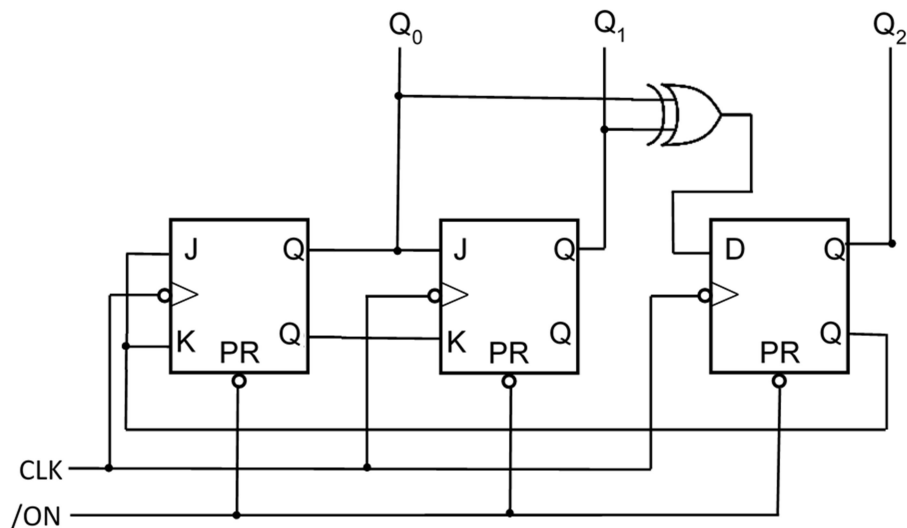


7. (1 punt) Completeu la taula de funcionament del biestable mostrat en la figura següent:



PR	CL	C	D	Q(t+1)	/Q(t+1)
0	1	X	X	1	0
1	0	X	X	0	1
0	0	X	X	*	*
1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	1
1	1	0	X	Q(t)	/Q(t)

8. (2,5 punts) Per al circuit següent es demana:



a) (0,5 punts) Obteniu les funcions per a les entrades dels bitestables del circuit:

$$J_0 = \neg Q_2; K_0 = Q_2$$

$$J_1 = Q_0; K_1 = \neg Q_0$$

$$D_2 = (Q_0 \oplus Q_1)$$

b) (2 punt) Completeu el cronograma següent.

