

Devoir surveillé ☒	Examen ☐	Session : principale ☐ de contrôle ☐
Matière : <i>Systèmes Logiques & Continus</i>		Semestre : II
Enseignant(s) : Akoum Z. & Bouaziz S.		Date : 03 / 04 / 2010 .
Filière : MPI		Durée : 1 ^h 30
Barème approximatif : 5,5 - 2,5 - 7 - 5		Document : autorisés ☐
Nombre de pages : 02		et calculatrice non autorisés ☒

Exercice 1 :

- 1) Effectuer en hexadécimal l'addition $(439B)_{16}$ et $(7AEC)_{16}$.
- 2) Soient les deux nombres $N_1 = (72)_8$ et $N_2 = (4F)_{16}$.
 - a) Effectuer en octal la soustraction $N_1 - N_2$, puis convertir en décimal le résultat obtenu et le représenter en notation complément à 2 sur 8 bits y compris le bit de signe.
 - b) Effectuer en code DCB l'addition $N_1 + N_2$, convertir le résultat en code GRAY.
 - c) Effectuer en code DCB la soustraction $N_1 - N_2$.

Exercice 2:

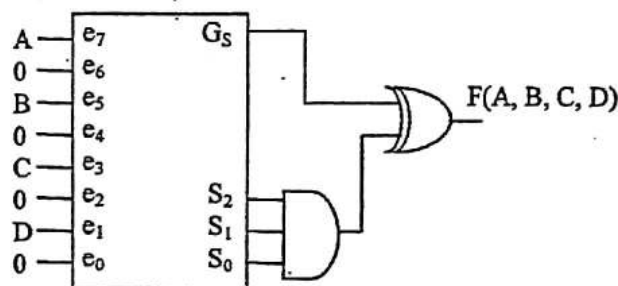
- 1) Simplifier la fonction F par la méthode algébrique.

$$F = (a \cdot b + c) + (a + b \cdot c) \cdot (\bar{b} \cdot c)$$

- 2) Câbler $\bar{F}$ à partir d'un décodeur 3 vers 8 actif au niveau bas dont on rappellera au préalable le principe de fonctionnement, et des portes logiques à 3 entrées maximum.

Exercice 3:

Le schéma ci-dessous représente un circuit combinatoire dont on veut trouver l'expression algébrique de sa sortie F (A, B, C, D).

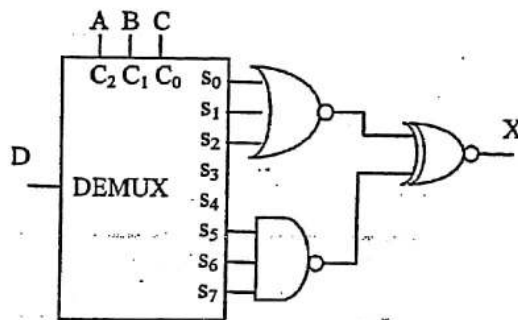


Le fonctionnement de ce circuit est le suivant :

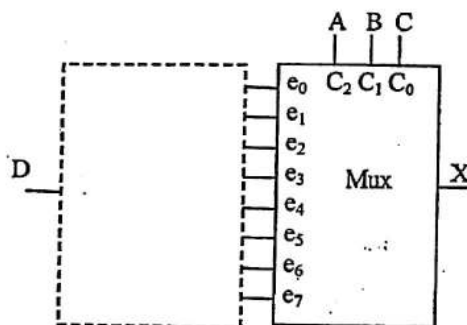
- Si toutes les entrées e_0 à e_7 valent toutes 0, alors G_s , S_2 , S_1 et S_0 valent 0 également.
 - Dans les autres cas, G_s vaut 1, et lorsqu'une entrée e_j ($j=0$ à 7) se trouve au niveau haut, son numéro j est codé en binaire sur les sorties $S_2S_1S_0$. Si plusieurs entrées sont simultanément au niveau haut, on code le numéro le plus élevé.
- 1) Exprimer la valeur de F si $A=1$.
 - 2) Exprimer la valeur de F si $A=0$, $B=0$, $C=0$ et $D=0$.
 - 3) Exprimer F si $(A=0)$ et $(B, C, D) \neq (0, 0, 0)$.
 - 4) Exprimer algébriquement la fonction $F(A, B, C, D)$ et la simplifier en utilisant le tableau de Karnaugh.
 - 5) Câbler F avec des portes NAND à 2 entrées.
 - 6) Câbler F avec des portes NOR à 2 entrées.
 - 7) Câbler F en utilisant un multiplexeur 8 vers 1 ayant une entrée de validation active au niveau bas.

Exercice 4:

Considérons le circuit du schéma ci-dessous.



- 1) Dresser le tableau de Karnaugh de X .
- 2) Trouver l'expression algébrique de X sous la forme d'un produit de sommes standard.
- 3) Simplifier X .
- 4) Donner dans la zone en pointillés le circuit permettant d'obtenir X en sortie.



Ex 4: 1/ + 433 B.
FAEC

Corrige' DS (Syst. Logique) HPI

Avril 2012

$$2/_{\mathbb{Q}} N_2 = (4F)_{16} = (\overline{01001111})_2 = (117)_8$$

1 1
C 72

- 117

$$\boxed{7}753 \rightarrow \underline{<0.}$$

$$\Leftrightarrow 117 \xrightarrow{C_7} 660 \xrightarrow{+1} 661$$

□ 〇 72

$$+ \boxed{7} 6 \ 61$$

7753

753 $\xrightarrow{C, D}$ 024 $\xrightarrow{+1, D}$ (025)₈

$$= D \begin{bmatrix} 7 & 753 \end{bmatrix} = -(25)_8 = -21.$$

$$2.1 = (10101)_2$$

$10101 \xrightarrow{C_1} 01010 \xrightarrow{7} 01011$

$-21 = \boxed{1}101011$ en notation complément à 2.

$$b) \quad a_1 = (72)_8 = 58, \quad a_2 = (4F)_{16} = 79$$

Le Code DCB

4. Code DEC

0	10	1	1000
1	011	1	1001
1	1101	0001	
0	110	0110	
1	0011	0111	(7)

$$137 = (10001001)_2$$

$(11001101)_{GRAY}$

① ③ ⑤
 6/ 0 1 0 1 1 0 0 0
 - 0 1 1 1 1 0 0 1

 ② 1 1 0 1 1 1 1 1
 0 1 1 0 0 1 1 0

 0 1 1 1 1 0 0 1
 ⑦ ⑧

79 $\xrightarrow{C_1^9}$ 20 $\xrightarrow{+1}$ 21.

$$\langle \pi \rangle - 79 = \boxed{9} 21$$

$$\begin{array}{r|l}
 \boxed{0} & 0101 & 1000 \\
 + \boxed{9} & 0110 & 0001 \\
 \hline
 & 0111 & 1001 \\
 \boxed{9} & \textcircled{7} & \textcircled{9}
 \end{array}$$

$$58 - 79 = \boxed{9} 79 = -21$$

①

Ex 2:

$$1/ F = (\overline{a} \overline{b} + \overline{c}) + (a + \overline{b} \overline{c}) * (\overline{b} \overline{c}) = (\overline{a} \overline{b} + \overline{c}) + (a + \overline{b} \overline{c}) * (\overline{b} \overline{c})$$

$$= (\overline{a} \overline{b} + \overline{c}) * (a + \overline{b} \overline{c}) * (\overline{b} \overline{c}) = (\overline{a} \overline{b} + \overline{c}) * (a + \overline{b} \overline{c}) * (b + \overline{c})$$

$$= (a + b + \overline{c}) * (a + \overline{b} + \overline{c}) * (b + \overline{c}) = (a + b \overline{c} + \overline{c} \overline{b} + \overline{c}) * (b + \overline{c})$$

$$= (a + \overline{c}) * (b + \overline{c}) = ab + a \overline{c} + b \overline{c} + \overline{c} = ab + \overline{c}$$

2/ Décodeur 3 vers 8 actif au niveau bas :

La sortie sélectionnée par les entrées de sélection sera active au niveau bas, les autres sorties sont bloquées à l'état haut.

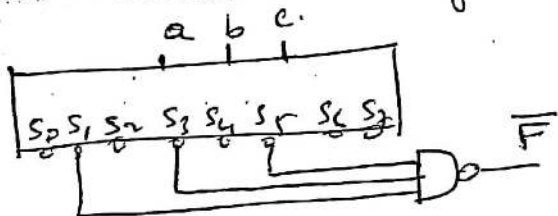
a	b	c	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

a	b	c
1	1	1
S ₀	S ₁	S ₂
1	1	1

a \ b	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0

F prend la valeur 0 pour les combinaisons 001, 011 et 101.

Le schéma de câblage de F sera alors le suivant:



Ex 3:

1/ A=1 $\Rightarrow$ e₄=1 c'est le plus grand nombre $\Rightarrow$ S₂ S₁ S₀ = 111

et G₅=1 $\Rightarrow$ $\overline{F=0}$

2/ A=0, B=0, C=0 et D=0

G₅=0 et S₂=S₁=S₀=0 $\Rightarrow$ $\overline{F=0}$

3/ A=0 et B, C, D $\neq$ 0,0,0 $\Rightarrow$ il y a au moins une entrée qui est à 1.

on a tj's G₅=1.

B, C, D sont reliés à e₅, e₃ et e₁.

1 0 1
0 1 1
0 0 1

il y a au moins un bit qui est à 1
ds chacune de ces représentations
la sortie de la porte ET = 0 $\Rightarrow$ $\overline{F=1}$

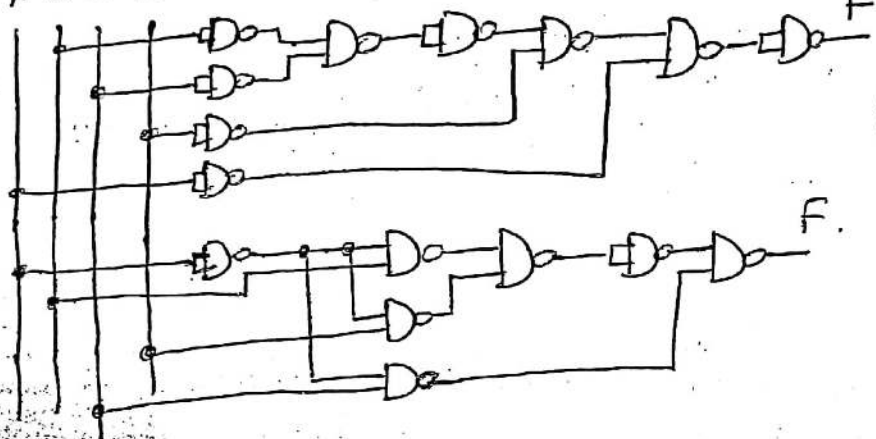
4/ La fonction F ne prend la valeur 1 que si $A=0$ et $(B, C, D) \neq (0, 0, 0)$

$$\Rightarrow F = \overline{A}(\overline{B}\overline{C}D + \overline{B}C\overline{D} + \overline{B}CD + B\overline{C}\overline{D} + B\overline{C}D + BC\overline{D} + BCD)$$

$\overline{A}B$ C D	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	1	1	0	0
11	1	1	0	0
10	1	1	0	0

$$F = \overline{A}B + \overline{A}D + \overline{A}C = \overline{A}(B + C + D)$$

5/ A B C D

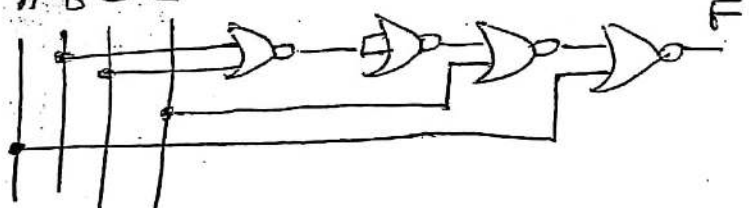


3 portes NAND.

(1^{ère} solution)

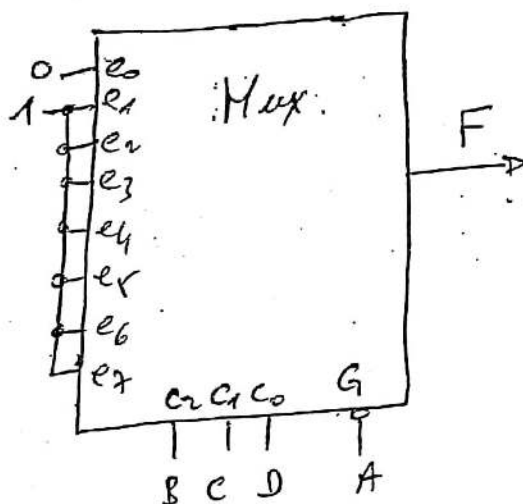
(2^{ème} solution)

6/ A B C D



(4 portes NOR)

7/



Ex 4:

1/ Si $D=0$ toutes les sorties seront à 0. donc $X_1=1$ et $X_2=1$.

$$\Rightarrow \boxed{X=1}$$

Si $\boxed{D=1}$ 1 seule sortie parmi 8 sera égale à 1 les autres sont à 0.

$$\Rightarrow \forall A, B, C. \boxed{X_2=1}$$

$$\text{Si } ABC \geq 3 \Rightarrow S_0=S_1=S_2=0 \text{ et } X_1=1 \Rightarrow \boxed{X=1}$$

$$\text{Si } ABC \leq 2 \Rightarrow S_0 \text{ ou } S_1 \text{ ou } S_2 \text{ sera égale à 1 et } X_1=0 \Rightarrow \boxed{X=0}$$

Donc Finalement X prend la valeur 0 uniquement pour 3 combinaisons de ABC : 000, 001 et 010

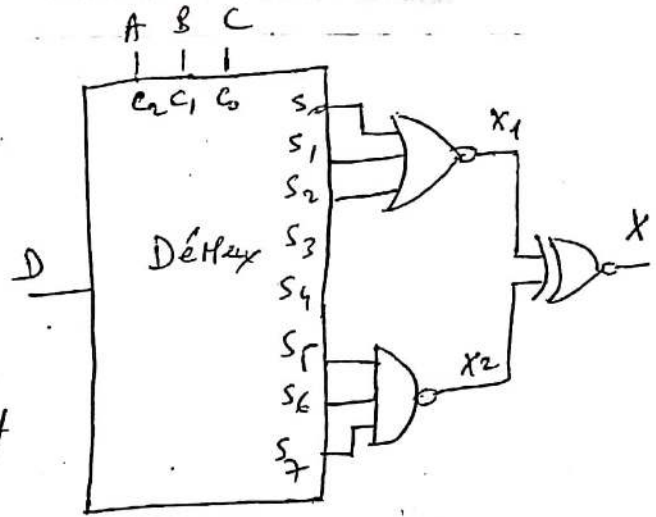
CD \ AB	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	1	1	1
10	1	1	1	1

2/ X prend la valeur 0 pour les combinaisons $ABCD$: 0001, 0011 et 0101.

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

$$3/ X = \bar{D} + A + BC$$

4/



4/ en divisant le tableau de Karnaugh en 2 pour $D=0$ et.

$\overline{C} \backslash AB$	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	1	1	1	1

$D=0 \quad (\overline{D})$

$C \backslash AB$	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	0	1	1	1

$D=1 \quad (D)$

$$X = \underbrace{\overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}}_0 + \underbrace{\overline{A}\overline{B}C\overline{D}}_1 + \underbrace{\overline{A}B\overline{C}\overline{D}}_2 + \underbrace{\overline{A}BC}_3 + \underbrace{A\overline{B}\overline{C}}_4 + \underbrace{A\overline{B}C}_5 + \underbrace{AB\overline{C}}_6 + \underbrace{ABC}_7$$

