

Devoir surveillé ☒	Examen ☐	Session : principale ☐ de contrôle ☐
Matière : <i>Systèmes Logiques</i>		Semestre : <i>II</i>
Enseignant(s) : <i>Akoum Z. & Bouaziz S.</i>		Date : <i>05 / 04 / 2012</i>
Filière : <i>MPI</i>		Durée : <i>1^h 30</i>
Barème approximatif : <i>6 - 8 - 6</i>		Document : autorisés ☐ non autorisés ☒
Nombre de pages : <i>02</i>		

Exercice 1 : (6 points) (N.B. : Tous les détails des calculs doivent figurer sur la feuille d'examen).

1) Effectuer les conversions suivantes :

- $N_1 = 35 \rightarrow \text{code Gray}$
 $N_2 = (1101001)_2 \rightarrow \text{Base 16}$
 $N_3 = (3E)_{16} \rightarrow \text{Base 8}$
 $N_4 = (10000101)_{DCB} \rightarrow \text{Base 2}$
 $N_5 = (1101010)_{\text{Gray}} \rightarrow \text{Base 10}$

2) Effectuer les opérations suivantes dans la base indiquée.

- a) $N_1 - N_4 \rightarrow \text{Base 2}$
 b) $N_2 + N_3 \rightarrow \text{Base 16}$
 c) $-N_4 - N_2 \rightarrow \text{Code DCB (transformer l'opération en une addition avec des nombres signés)}$

Exercice 2 : (8 points)

1) Donner l'équation simplifiée du schéma suivant :

2) (NB : Dans cette question, on prendra c le poids le plus fort.)

Soit la fonction F définie par :

$$F_1 = c b + c a + b a.$$

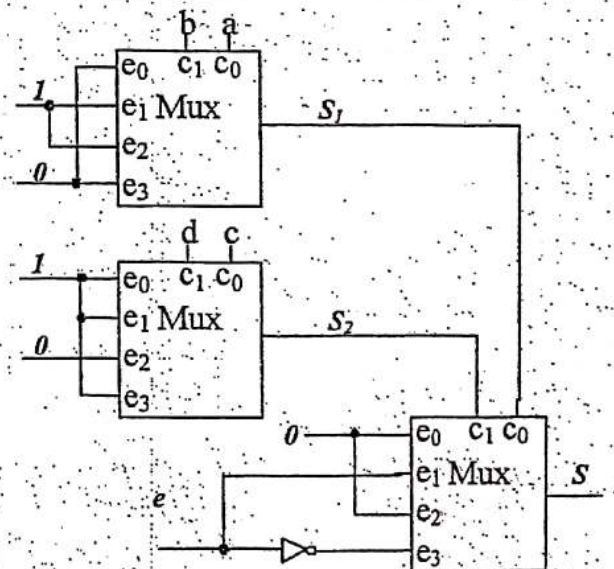
- a) câbler F en utilisant un décodeur 3 vers 8 actif à l'état bas et de(s) porte(s) logique(s).
 b) câbler F en utilisant un Mux 8 vers 1.
 c) câbler F en utilisant un Mux 4 vers 1.

3) a) Simplifier la fonction :

$$F_2 = A \oplus B \oplus (\bar{A} + B C)$$

b) Mettre F_2 sous la forme canonique PDS standard.

4) câbler un demi-additionneur à partir de portes NAND à 2 entrées.



Exercice 3: (6 points) contrôle de qualité de fabrication de briques.

On dispose de 4 critères pour déterminer si une brique est bonne ou non :

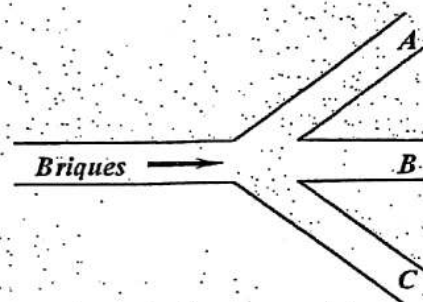
- le poids P
- la longueur L
- la largeur I
- la hauteur H

En fonction de critères, les briques sont rangées suivants 3 catégories.

A : le poids et au moins 2 dimensions correctes.

B : seul le poids est incorrect, ou le poids est correct et une dimension est correcte au maximum.

C : le poids est incorrect et 2 dimensions sont correctes au maximum.



L'objectif étant de déterminer en fonction des 4 critères qui définissent une brique, dans quelle catégorie vont-elles se ranger.

Remarque :

Un 0 signifie que le critère n'est pas bon.

Un 1 signifie que la cote est bonne.

($I=0$ largeur hors norme, $I=1$ largeur bonne).

1) Dresser la table de vérité de ce système.

NB : on respectera l'ordre suivant : P (poids le + fort), L , I et H (poids le + faible)

2) Donner les équations simplifiées de A, B et C.

3) câbler C avec des portes NOR à 2 entrées.

Bon travail et bonne chance

Ex 1:

$$1/ N_1 = 35 = 2^5 + 2^1 + 2^0 = (100011)_2 = (110010)_{\text{Gray}}$$

$$N_2 = (1101001)_2 = (69)_{16}$$

$$N_3 = (3E)_{16} = (\overline{111110})_2 = (76)_8$$

$$N_4 = (10000101)_{\text{DeB}} = 85 = 64 + 16 + 4 + 1 = (1010101)_2$$

$$N_5 = (1101010)_{\text{Gray}} = (1001100)_2 = 64 + 8 + 4 = 76.$$

2/ $N_1 - N_4$ en base 2.

$$a/ N_1 = (100011)_2$$

$$N_4 = (1010101)_2$$

Méthode directe.

$$\begin{array}{r} 1^1 0 1 0 0 0 1 1 \\ - 1 1 0 1 0 1 0 1 \\ \hline \boxed{1} 1 0 0 1 1 1 0 \end{array}$$

$$\xrightarrow{C_1} 0 1 0 1 0 1 0 \quad \xrightarrow{C_2} 0 1 0 1 0 1 1$$

ou Méthode des complément à 2.

$$\begin{array}{r} \boxed{0} 0 1 0 0 0 1 1 \\ + \boxed{1} 0 1 0 1 0 1 1 \\ \hline \boxed{1} 1 0 0 1 1 1 0 \end{array}$$

b/ $N_2 + N_3$ en base 16.

$$N_2 = (69)_{16}$$

$$N_3 = (3E)_{16}$$

$$\begin{array}{r} + 69 \\ + 3E \\ \hline (A7)_{16} \end{array}$$

c/ $-N_4 - N_2$ en code DCB.

$$N_2 = (69)_{16} = 105$$

$$N_4 = 85$$

$$105 \xrightarrow{C_8} 834 \xrightarrow{C_{10}} 835$$

$$85 \xrightarrow{C_9} 14 \xrightarrow{C_{10}} 15$$

$$\begin{array}{r} \boxed{9}^1 1001^1 1000 1001 0101 \\ + \boxed{9} 1001 1001 0001 0101 \\ \hline \boxed{9} 0011 0001 1010 1010 \\ + \boxed{9} 0110 0110 0110 0110 \\ \hline \boxed{9} 1001 1000 0001 0000 \\ \boxed{9} \quad \textcircled{9} \quad \textcircled{8} \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{0} \end{array}$$

$$9810 \xrightarrow{C_9} 0189 \xrightarrow{C_{10}} 0190$$

$$-N_4 - N_2 = -105 - 85 = -190.$$

② négatif

Ex 2: $s_1 = \bar{b}a + b\bar{a} = a \oplus b.$

$$s_2 = \bar{d}\bar{e} + \bar{d}e + d\bar{e} = \bar{d} + d\bar{e} = \bar{d} + e$$

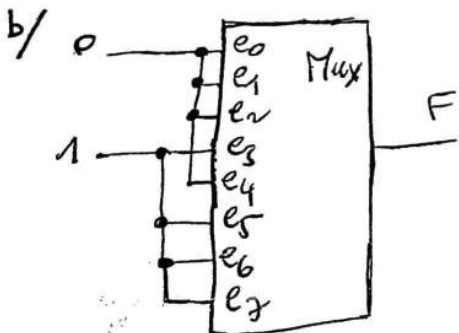
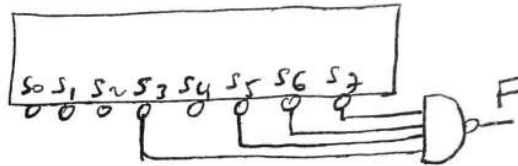
$$S = \bar{s}_2 s_1 e + s_2 s_1 \bar{e} = s_1 (\bar{s}_2 e + s_2 \bar{e}) = s_1 (s_2 \oplus e)$$

$$S = (b \oplus a) ((\bar{d} + e) \oplus e).$$

2/ $F = cb + ca + ba$, F prend 1 pour les combinaisons 3, 5, 6, 7

a/

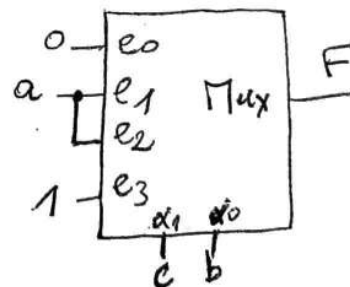
$a \backslash b$	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	1



c/

c	b	a	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$\left. \begin{matrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{matrix} \right\} = 0 \forall a$
 $\left. \begin{matrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{matrix} \right\} = a$
 $\left. \begin{matrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{matrix} \right\} = a$
 $\left. \begin{matrix} 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix} \right\} = 1 \forall a$



3/ a/ $F_2 = A \oplus B \oplus (\bar{A} + BC) = A \oplus [\bar{B}(\bar{A} + BC) + B(\bar{A} + BC)]$

$$= A \oplus [\bar{A}\bar{B} + B(A \cdot \bar{B}C)] = A \oplus [\bar{A}\bar{B} + AB(\bar{B} + C)] = A \oplus (\bar{A}\bar{B} + AB\bar{C})$$

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

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

b/ $F_2 = \bar{B} + AC$

$B \backslash AC$	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0

F_2 prend 0 pour les combinaisons

ABC suivantes: ACB: 001, 011, 101.

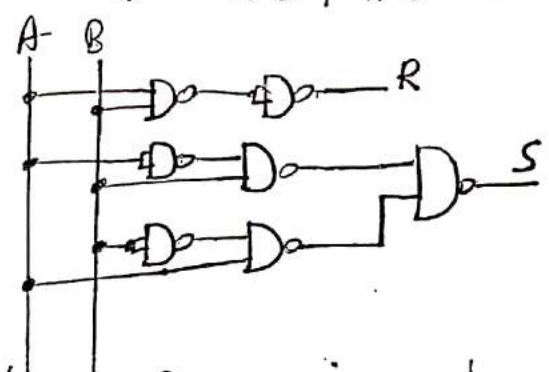
d'où $F_2 = (A + C + \bar{B})(A + \bar{C} + \bar{B})(\bar{A} + C + \bar{B}).$

4/

A	B	R	S
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

$$R = A \cdot B$$

$$S = A\bar{B} + \bar{A}B = A \oplus B$$



Ex 3: P=1 : correct ; P=0 incorrect.

1/ A: P=1 et 2 dim au moins = 1.

B: P=0 et 3 dim. correctes ou P=1 et 1 dim = 1 au max.

C: P=0 et 2 dim = 1 au max.

P	L	l	H	A	B	C
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	1	0	0

2/

PL \ LH	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	0	0	1	1
10	0	0	1	0

$$A = PLH + PLH + PLl$$

PL \ LH	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	0	0	1
11	0	1	0	0
10	0	0	0	1

$$B = \bar{P}LlH + P(\bar{L}\bar{l}H + \bar{L}l\bar{H} + L\bar{l}H)$$

PL \ LH	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	1	1	0	0
11	1	0	0	0
10	1	1	0	0

$$C = \bar{P}\bar{L} + \bar{P}\bar{l} + \bar{P}H = \bar{P}(\bar{L} + \bar{l} + H)$$

