

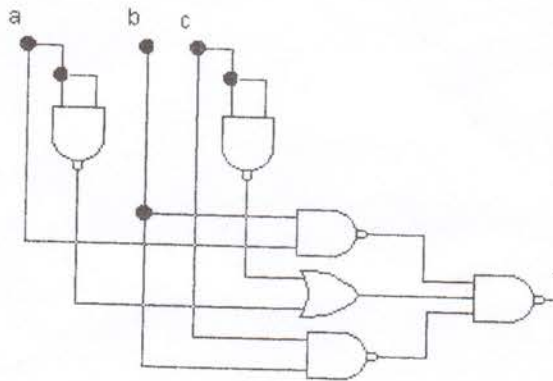
Contrôle Final du 18 - 05 - 2016

Documents et calculatrices non autorisés.

Exercice : 7 points

Analyser le circuit logique ci-dessous, c'est-à-dire :

1. Donner l'expression logique de la fonction de sortie  $f$ .
2. En utilisant les lois de De Morgan écrivez la fonction  $f$  sous forme d'une somme de produits. (Attention ! ça ne veut pas dire première forme canonique)
3. En déduire la table de vérité de la sortie  $f$  en fonction des entrées  $a$ ,  $b$  et  $c$ .
4. En déduire le rôle de ce circuit.



Exercice 2 : 8 points

On désire réaliser un circuit combinatoire de comparaison de deux nombres binaires  $A$  et  $B$  à deux bits chacun, c'est-à-dire  $A = A_1 A_0$  et  $B = B_1 B_0$ . Qui fonctionne comme suit :

$$f(A_1, A_0, B_1, B_0) = 1 \text{ seulement si } A > B ;$$

par exemple  $f(1, 1, 0, 1) = 1$  car  $11_2 > 01_2$ .

1. Etablir la table de vérité de la fonction de sortie  $f$  en fonction des variables d'entrée  $A_1$ ,  $A_0$ ,  $B_1$  et  $B_0$ .
2. Déduire l'expression logique de la fonction  $f$  sous sa première forme canonique.
3. En utilisant une table de Karnaugh, simplifier en somme de produit la fonction logique  $f$ .
4. Etablir le logigramme de la fonction  $f$  simplifiée.

Exercice 3 : 4 points

Simplifiez en somme de produit la fonction  $f$  définie par :

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 13) + R(3, 6, 12, 15),$$

où,  $R(3, 6, 12, 15)$  représente les conditions indifférentes.

NB : un point est attribué à une copie bien présentée.

Bon courage

Exercice 1

1. Expression logique :  $f(a,b,c) = \overline{a.b.(\bar{a} + \bar{c}).\bar{b}.c}$  2

2.  $f(a,b,c) = \overline{a.b.(\bar{a} + \bar{c}).\bar{b}.c} = \overline{a.b.(\bar{a} + \bar{c})} + \overline{\bar{b}.c} = a.b + a.c + b.c$  2

3. Table de vérité

| a | b | c | f(a, b, c) |
|---|---|---|------------|
| 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          |

2

C'est la fonction majorité, c'est-à-dire  $f(a,b,c) = 1$  si le nombre de 1 dans le nombre binaire  $abc_2$  est supérieur au nombre de 0. 1

Exercice 2

Table de vérité 2

| A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>0</sub> | f | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>0</sub> | f |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| 0              | 0              | 0              | 0              | 0 | 1              | 0              | 0              | 0              | 1 |
| 0              | 0              | 0              | 1              | 0 | 1              | 0              | 0              | 1              | 1 |
| 0              | 0              | 1              | 0              | 0 | 1              | 0              | 1              | 0              | 0 |
| 0              | 0              | 1              | 1              | 0 | 1              | 0              | 1              | 1              | 0 |
| 0              | 1              | 0              | 0              | 1 | 1              | 1              | 0              | 0              | 1 |
| 0              | 1              | 0              | 1              | 0 | 1              | 1              | 0              | 1              | 1 |
| 0              | 1              | 1              | 0              | 0 | 1              | 1              | 1              | 0              | 1 |
| 0              | 1              | 1              | 1              | 0 | 1              | 1              | 1              | 1              | 0 |

Expression logique

$$f(A_1, A_0, B_1, B_0) = \overline{A_0}A_1\overline{B_1}\overline{B_0} + A_1\overline{A_0}\overline{B_1}\overline{B_0} + A_1\overline{A_0}\overline{B_1}B_0 + A_1A_0\overline{B_1}B_0 + A_1A_0B_1\overline{B_0}$$

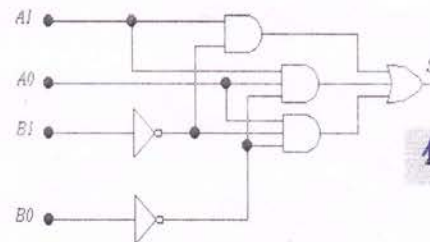
1

Table de Karnaugh de f

logigramme

| A <sub>1</sub> A <sub>0</sub> \ B <sub>1</sub> B <sub>0</sub> | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|----|----|----|----|
| 00  | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 01  | 0  | 0  | 1  | 1  |
| 11  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 10  | 0  | 0  | 1  | 0  |

3



1

$f = A_1\overline{B_1} + A_1A_0\overline{B_0} + A_0\overline{B_1}\overline{B_0}$  1

Exercice 3

| ab \ cd | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---------|----|----|----|----|
| 00      | 1  | 0  | x  | 1  |
| 01      | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 11      | x  | 1  | x  | 0  |
| 10      | 1  | x  | 0  | 1  |

3

$f(a,b,c,d) = \overline{b}.d + \overline{c}.d + b.d$  1