

Module: Architecture des ordinateurs Électronique Numérique TD NO 2: Algèbre de Boole

Exercice 1

Soit la fonction suivante :

$$f(a,b,c,d) = \bar{c}\bar{d}b + cab + \bar{c}dab + cd\bar{a}b + cab$$

1. Simplifier l'équation en utilisant tableau de Karnaugh.
2. Tracer le schéma de f, à l'aide de portes ET, OU et inverseurs.
3. Calculer \bar{f}

Exercice 2

1. Simplifier algébriquement les expressions suivantes :
 - $A = \bar{a}.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.b.\bar{c} + a.b.\bar{c} + \bar{a}.\bar{c}.d$
 - $B = b.c.\bar{d} + \bar{a}.b.\bar{c}.d + b.\bar{c} + a.b.c + \bar{a}.b.c.d$
 - $C = \bar{b}.\bar{c}.d + a.\bar{b}.\bar{d} + \bar{b}.c.d$
2. Représenter sous forme de logigramme, la forme simplifiée de A ainsi que celle de C.
3. Donner l'expression de la fonction logique A correspondant au tableau A. On l'exprimera de deux façons différentes, d'abord en simplifiant le tableau par les 1, puis en simplifiant le tableau par les 0.
4. Même question pour le tableau B.

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	0	0	1
11	0	0	1	1
10	0	1	0	0

Tableau A

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	1	0	0
11	1	1	0	0
10	1	1	1	1

Tableau B

Exercice 3

Donner les équations simplifiées en utilisant les tableaux de Karnaugh :

1. sous forme des Minterms.
2. Maxterms.

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	0	1	1
11	1	1	1	1
10	0	0	1	0

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	0	0	1
11	1	0	0	1
10	0	1	1	0

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	1	0	1	1
11	0	1	0	1
10	1	1	1	1

Exercice 4

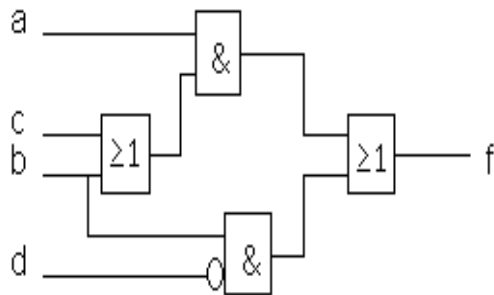
1. Expliquer le principe de dualité d'algèbre de Boole en citant un exemple.
2. En appliquant le code de Gray:
 - a. Donner l'équivalent décimal précédent des nombres : 10101 et 1011001.
 - b. Donner l'équivalent décimal suivant du nombre 1000110.
3. Exprimer en 2ème forme canonique l'expression logique ci-dessous :

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

4. Simplifier graphiquement la fonction F et représenter ensuite un logigramme correspondant pour la forme simplifiée:

$$F = b.c.\bar{d} + \bar{a}.b.\bar{c}.d + b.\bar{c} + a.b.c + \bar{a}.b.c.d$$

5. A partir du tableau de Karnaugh ci-dessous, exprimer la forme simplifiée de la fonction logique en utilisant les minterms d'une part et les maxterms d'une autre part.
6. Donner l'équation logique, ainsi que le chronogramme du circuit logique ci-dessous.



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

Exercice 5

1. Démontrer les équivalences ci-contre :

$$\overline{ab + a\bar{b}} = \bar{a}\bar{b} + a\bar{a}\bar{b}$$

$$\overline{ac + bc} = \bar{a}\bar{c} + \bar{b}\bar{c}$$

2. Un module sera validé, si l'étudiant obtient une note générale de $N \geq 12,5$. Ce module se compose de cinq parties : Algorithmique (A=23%), Programmation (P=17%), Réseau(R=20%), Assembleur (S=26%), Activités (V= 14%). On désire concevoir un circuit logique pour la résolution du problème:
- Exprimer une fonction logique convenable.
 - Simplifier graphiquement cette fonction en utilisant les maxterms.
 - Tracer un logigramme correspondant.