Université de Djelfa
Spécialité : TLC/ELN

Faculté des Sciences et de la Technologie
Module : logique combinatoire et séquentielle

Série de TD N° 3

Exercice 1

Montrer en utilisant la table de vérité :

– les théorèmes de DeMorgan pour 3 variables
– la distributivité de la somme logique par rapport au produit logique.

Exercice 2

En appliquant les propriétés de l'algèbre de Boole, montrer les relations suivantes :

$$a.b+b.c+a.c=(a+b).(b+c).(a+c)$$
$$\left(a+\bar{b}+a.\bar{b}\right)\left(a.b+\bar{a}.c+b.c\right)=a.b+\bar{a}.\bar{b}.c$$

Exercice 3

Déterminer le complément de la fonction suivante :

$$f(a,b,c,d)=\left(b.\bar{c}+\bar{a}.d\right)\left(a.\bar{b}+c.\bar{d}\right)$$

Exercice 4

Démontrer en utilisant la table de vérité les relations logiques suivantes :

- $a+b=a\oplus b\oplus ab=a\oplus\bar{a}b$
- $a\oplus(a+b)=\bar{a}b$
- $a\oplus ab=a\bar{b}$
- $\left(\overline{a\oplus b}\right)=a\oplus\bar{b}=\bar{a}\oplus b=ab+\bar{a}\bar{b}=\left(\bar{a}+b\right)\left(a+\bar{b}\right)$

Exercice 5

Faire le schéma des fonctions suivantes avec les portes indiquées :

$$x=a(b+c)\ \ (3\ portes\ \ NAND)$$
$$y=a\oplus b\ \ (4\ NAND\ à\ 2\ entrées)$$

Exercice 6

Soit la fonction *f(a,b,c)* définie comme suivante :

$$f(a,b,c)=\begin{cases}1 \text{ si le nombre de 1 dans la combinaison de } (a,b,c) \text{ est nombre impaire}\\ 0 \text{ sinon}\end{cases}$$

– Etablir la table de vérité correspondante
– Donner l'expression algébrique de la fonction
– Réaliser le circuit de la fonction f avec le minimum de portes logiques

Exercice 7

Montrer algébriquement que

$$\overline{ab}+bc+a\bar{c}=ab+\overline{bc}+\bar{a}c.$$

Vérifier à l'aide d'un tableau de Karnaugh.

Exercice 8

Représenter les expressions suivantes sous forme de :

- Table de vérité dans l'ordre naturel.
- Table de Karnaugh (en déduire si possible une forme simplifiée).

- Logigramme (schéma).

$f1 = ab + a\bar{c}$

$f2 = \bar{a}bc + \bar{a}\bar{b}c + a\bar{b}c$

$f3 = a\overline{bc} + \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c} + \overline{ab} + c$

$f4 = \bar{a}bc + a\bar{b}c + ab\bar{c}$

Exercice 9

Représenter les expressions suivantes :

- Sous la forme d’une table de Karnaugh
- Sous la première forme canonique
- Sous la deuxième forme canonique
- Sous forme simplifiée
- Sous forme d’un logigramme en n’utilisant que des portes NON-ET
- Sous forme d’un logigramme en n’utilisant que des portes NON-OU

$E1 = (a+b)(\bar{a}+\bar{b}+\bar{c})(a+c)$

$E2 = (a+d)(ab+ac)(\bar{a}\bar{c}+b)$

$E3 = abc + a\overline{bc} + \bar{a}\bar{b}\bar{c}$

$E4 = \bar{a}bc + a\bar{b}c + ab\bar{c}$

Exercice 10

Ecrire sous forme d’un produit des sommes l’expression suivante :

$Y = AB\bar{C} + DE + \bar{A}E$

Exercice 11

Soit la TK de la fonction E, suivante :

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

a) Ecrire la première forme canonique de l’expression E.
b) Ecrire la forme algébrique simplifiée de l’expression.
c) Faire le câblage (logigramme) avec seulement des portes NON-OU.

Exercice 12

Soit les expressions Y suivantes :

- Les représenter sous forme de table de Karnaugh
- Les représenter sous forme minterme et maxterme
- Déterminer la forme simplifiée $\bar{Y}$

$Y1 = \bar{a}\bar{b}cd + acd + \bar{a}\bar{c}d$

$Y2 = \bar{c}\bar{d} + \bar{a}cd + a\bar{c}d$