

TD2 D'ÉLECTRONIQUE NUMÉRIQUE (SMP6)

(Enoncé et correction)

Exercice 1: Démontrer les relations suivantes:

- a) $AB + \overline{A}C = (\overline{A} + B)(A + C)$
- b) $AB + \overline{A}C + BC = AB + \overline{A}C$
- c) $AB + A\overline{B}C = AB + AC$
- d) $\overline{AC} + \overline{BC} = \overline{A}C + \overline{B}C$
- e) $\overline{A}C + \overline{A}B + \overline{A}B = (\overline{A} + \overline{B})(A + B + C)$
- f) $\overline{ACD} + \overline{BD} + \overline{ABC} + \overline{BCD} + \overline{ABCD} = \overline{A}C + D$

Exercice 2: Simplifier les relations suivantes en utilisant la méthode algébrique :

$$\begin{aligned}
 f1 &= \overline{a}bc + ac + \overline{a}\overline{b}c + \overline{a}\overline{b} \\
 f2 &= abc + \overline{a}\overline{b}c + \overline{a}b\overline{c} \\
 f3 &= \overline{a}bc + ac + \overline{a}\overline{b}c + \overline{a}\overline{b} \\
 f4 &= \overline{abcd} + \overline{abd} + \overline{abc}\overline{d} + \overline{bcd} + \overline{abc} + \overline{abc}
 \end{aligned}$$

Exercice 3 :

Soient les fonctions logiques f , g et h définies par : $f(a,b,c) = 1$ si une variable et une seule a une valeur égale à 1, $g(a,b,c) = 1$ si le nombre de variables dont la valeur est 1 est pair et $h(a,b,c) = \sum(3,4,6,7)$.

1) Déterminer pour f :

- a) sa table de vérité et déduire sa forme décimale,
- b) Son expression standard de la forme SDP puis celle de la forme PDS équivalente.
- c) son expression simplifiée.

2) Montrer que $g(a,b,c)$ est une expression qui correspond à un NON-OU EXCLUSIF à 3 entrées.

3) Déterminer pour $h(a,b,c)$:

- la table de vérité,
- l'expression sous forme SDP et celle sous forme PDS.

Exercice 4: Simplifier les expressions suivantes en utilisant le tableau de Karnaugh :

$$F_1 = \overline{A} + \overline{AB} + \overline{ABC},$$

$$F_2 = \overline{BC} + \overline{AB} + \overline{ABC} + \overline{ABCD} + \overline{ABCD} + \overline{ABCD}$$

$$F_3 = (\overline{A} + \overline{B} + C + D)(\overline{A} + B + \overline{C} + \overline{D})(A + B + \overline{C} + D)(\overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{D})(A + B + \overline{C} + \overline{D})$$

Exercice 5:

Déterminer pour chaque tableau de Karnaugh de la figure 1, l' expression simplifiée correspondante:

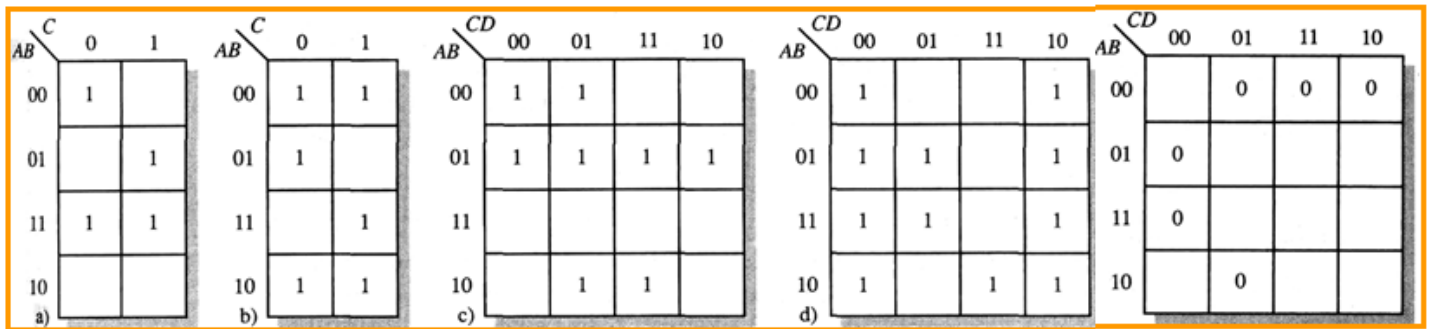


Figure 1

Exercice 6:

1) Soit la fonction logique suivante :

$$F1(a, b, c, d) = \sum (1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13)$$

a) Déterminer l'expression simplifiée de F1 par la méthode de Karnaugh en utilisant 2 regroupements possibles.

b) Montrer que les 2 fonctions simplifiées obtenues sont identiques (par exemple en faisant apparaître des termes adéquats).

2) Simplifier par la méthode de Karnaugh la fonction suivante :

$$F2(a, b, c, d, e) = \sum (1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17)$$

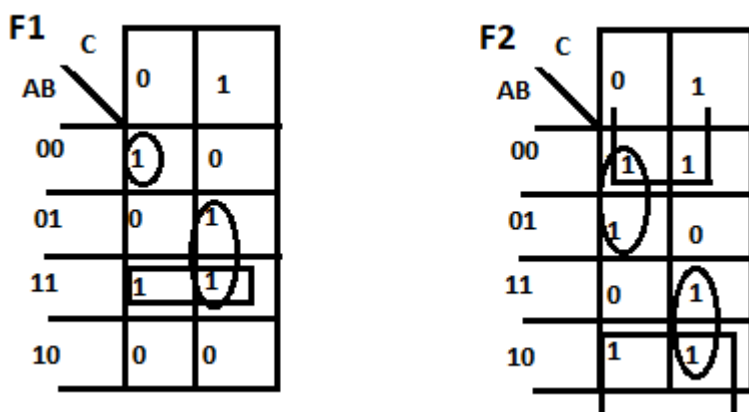
3) Simplifier par la méthode de Karnaugh la fonction suivante :

$$F_3(a, b, c, d) = \overline{abcd} + \overline{abc\bar{d}} + \overline{abd} + abcd + abcd$$

Correction du TD2(suite)

La correction des exercices 1,2,3 et 4 a été faite en classe.

Ex5 :



D'après les tableaux de karnaugh de F1 et F2, on a :

$$F1 = BC + AB + \overline{ABC}$$

Et $F2 = \overline{B} + \overline{AC} + AC$

F3

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

F4

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

D'après les tableaux de karnaugh de F3 et F4, on a :

$$F3 = \overline{AC} + \overline{AB} + A\overline{BD} \quad \text{et}$$

$$F4 = \overline{D} + B\overline{C} + A\overline{BC}$$

F5

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

$$F5 = BD + BC + AC + \overline{BCD}$$

Ex6 :

F1

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

F1

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

a) $F1 = \overline{B}\overline{C} + \overline{C}D + \overline{B}C$ (première version de F1)

$g = \overline{B}\overline{C} + \overline{B}D + \overline{B}C$ (deuxième version de F1, on l'appelle g)

b) on va partir de la première version de F1 :

$$F1 = \overline{B}\overline{C} + \overline{C}D + \overline{B}C = \overline{B}\overline{C} + \overline{C}D(B + \overline{B}) + \overline{B}C$$

$$F1 = \overline{B}\overline{C} + \overline{C}D(B + \overline{B}) + \overline{B}C = \overline{B}\overline{C} + \overline{B}CD + \overline{B}C\overline{D}$$

$$F1 = \overline{B}\overline{C} + \overline{B}CD + \overline{B}C\overline{D} + \overline{B}C = \overline{B}\overline{C} + \overline{B}(C + \overline{C}D)$$

$$F1 = \overline{B}\overline{C} + \overline{B}(C + \overline{C}D) = \overline{B}\overline{C} + \overline{B}D + \overline{B}C = g$$

On a donc démontré que $F1=g$.

2) Le tableau de karnaugh qui correspond à F2 est :

F2

cde \ ab	000	001	011	010	110	111	101	100
00		1	1	1			1	1
01		1	1	1			1	1
11								
10		1	1					

$$F2 = \overline{b}ce + \overline{a}ce + \overline{a}cd + \overline{a}c\overline{d}$$

3) Le tableau de karnaugh de F3 est :

F3		cd			
		ab	00	01	11
00		1			1
01					
11		1			1
10		1			1

D'après le tableau de karnaugh, on a :

$$F3 = \overline{b}d + a\overline{d}$$