

DUT Informatique
Travaux dirigés
Electronique numérique

TD N° 3

Exercice 1 :

Simplifiez algébriquement les fonctions suivantes :

$$F_1 = a(a + b)$$

$$F_2 = (a + b)(\bar{a} + b)$$

$$F_3 = (a + b + c)(\bar{a} + b + c) + ab + bc$$

$$F_4 = a + \bar{a}b + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}\bar{b}\bar{c}d + \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d}e$$

$$F_5 = \overline{a + \bar{b}c + \bar{c}d}$$

$$F_6 = \overline{\overline{a + b} + \overline{\bar{a} + \bar{c}} + \overline{a + c}}$$

Exercice 2 :

Complémenter puis simplifiez les fonctions suivantes :

$$T = ab + bc + ac$$

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

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

$$H = \bar{c}d + \bar{a}b + cd + ab$$

Exercice 3 :

Établir les tables de vérité des fonctions suivantes, puis les écrire sous les deux formes canoniques :

$$F_1 = xy + yz + xz$$

$$F_2 = x + yz + \bar{y}\bar{z}t$$

$$F_3 = \bar{x} + yz$$

$$F_4 = \bar{x}\bar{y}z + x\bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} + xy\bar{z} + xyz$$

Exercice 4 :

Simplifier, par la méthode des diagrammes de Karnaugh, les fonctions booléennes suivantes :

1. $F(a, b, c) = \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + ab\bar{c}$
2. $F(a, b, c) = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c} + \bar{a}bc + a\bar{b}\bar{c} + a\bar{b}c$
3. $F(a, b, c) = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + ab\bar{c} + a\bar{b}\bar{c} + a\bar{b}c$
4. $F(a, b, c) = \bar{a}\bar{b}c + a\bar{b}\bar{c} + ab\bar{c}$, sachant que la valeur de F pour les états $\bar{a}bc$ et abc est Indifférente.
5. $F(a, b, c, d) = \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}bcd + \bar{a}bcd$
6. $F(a, b, c, d) = \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{a}\bar{b}c\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}bcd + ab\bar{c}\bar{d} + a\bar{b}\bar{c}\bar{d} + a\bar{b}c\bar{d}$
7. $F(a, b, c, d) = \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{a}\bar{b}c\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}bcd + ab\bar{c}\bar{d} + abcd + a\bar{b}\bar{c}d + a\bar{b}cd + a\bar{b}c\bar{d}$
8. $F(a, b, c, d) = ab\bar{d} + b\bar{c}\bar{d} + ab\bar{c} + \bar{a}\bar{b}\bar{c}d + \bar{a}bcd$, sachant que la valeur de F pour les états $\bar{a}\bar{b}cd, \bar{a}b\bar{c}d, \bar{a}bcd, \bar{a}bcd$ et $abcd$ est Indifférente.

Exercice 5 :

Trois interrupteurs a, b et c commandent l'allumage de deux lampes R et S suivant les conditions suivantes :

- Dès qu'un ou plusieurs interrupteurs sont activés, la lampe R s'allume.
- La lampe S ne doit s'allumer que si au moins 2 interrupteurs sont activés.

Trouver les expressions logiques de R et S et les réaliser à l'aide de portes logique de base

Exercice 6 :

Chacune des 3 alarmes A, B, C met un fil à la masse (potentiel bas 0 volt ; A, B, C actifs dans l'état logique 0). Réaliser un système logique qui permet (à l'aide de circuit NAND) :

- D'allumer la lampe L (L=1) quand il existe une seule alarme (alarme mineure).
- De déclencher une sonnerie S (S=1) quand il existe au moins deux alarmes (alarme majeure).

Pour cela, on envisagera deux cas :

1. L et S ne doivent pas être déclenchés en même temps (LS=0) ; donner les expressions de L et S ainsi que le schéma du logigramme.
2. On économise quelques circuits si le système est conçu de telle manière que la lampe L reste allumée quand la sonnerie fonctionne.