

Documents et calculatrices non autorisés.

Exercice 1 : 5 pts

Soit la fonction logique f définie par :

$$f(x, y, z) = \overline{(x + y + z)} + \overline{(x + y + \bar{z})} + \overline{(\bar{x} + y + z)}$$

1. Etablir la table de vérité de la fonction f .
2. Ecrire la fonction f sous sa forme canonique disjonctive.
3. En utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole simplifier la fonction f en somme de produits.

Exercice 2 : 7 pts

Soit la fonction f donnée par :

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

1. Ecrire la fonction f sous la forme canonique disjonctive.
2. En utilisant la méthode de Karnaugh simplifier en somme de produits la fonction f .
3. En utilisant la méthode de Karnaugh simplifier en somme de produit la fonction :

$$g(a, b, c, d) = \sum m(1, 3, 5, 7, 9, 11, 15) + \phi(0, 2, 4, 6, 8, 10, 12),$$

où, $\phi(0, 2, 4, 6, 8, 10, 12)$ représente les conditions indifférentes.

Exercice 3 : 8 pts

Un multiplexeur 2 vers 1 (Mux 2 → 1) est représenté par le schéma logique de la figure 1 ; sa fonction est définie par :

Si le signal de sélection S vaut 0 alors le multiplexeur transmet le signal d'entrée A vers la sortie y sinon, le multiplexeur transmet le signal d'entrée B vers la sortie y .

1. Donner l'expression logique en somme de produit de la fonction de sortie y .
2. En utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole, vérifier que $(B + \bar{S})(A + S)$ est une autre représentation de la fonction de sortie y .
3. Dessiner le logigramme de la fonction de sortie y en utilisant que les portes logiques NAND à deux entrées.
4. Déterminer l'expression de sortie de la fonction de sortie F du schéma logique de la figure 2 et dites quel est son rôle.

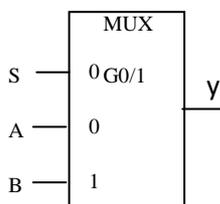


Figure 1

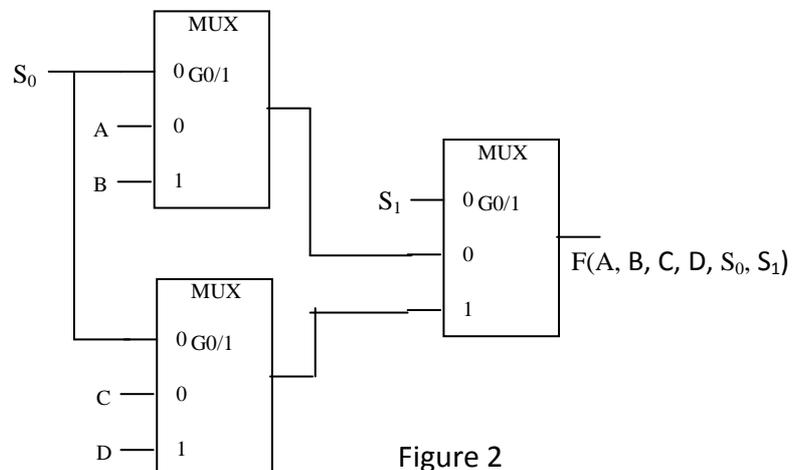


Figure 2

Corrigé du rattrapage 2017-2018

Exercice 1

1. Table de vérité

| x | y | z | f(x,y,z) |
|---|---|---|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

2. Forme canonique disjunctive : $f(x, y, z) = \bar{x}.y.\bar{z} + \bar{x}.y.z + x.\bar{y}.z + x.y.\bar{z} + x.y.z$.

3. Simplification

$$f(x, y, z) = \bar{x}.y.\bar{z} + \bar{x}.y.z + x.\bar{y}.z + x.y.\bar{z} + x.y.z$$

$$= \bar{x}.y + x.\bar{y}.z + x.y = y + x.\bar{y}.z = y + x.z$$

Exercice 2

1. Forme canonique disjunctive :

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

2. Simplification de f

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

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

4. Simplification de g

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

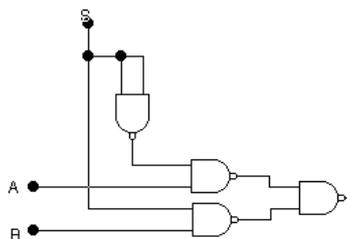
$$g(a,b,c,d) = \bar{a} + \bar{b} + c.d$$

Exercice 3

1. Expression logique : $y = A.\bar{S} + B.S$

2. Vérification : $(B + \bar{S})(A + S) = A.B + A.\bar{S} + B.S + S.\bar{S} = \bar{S}.A + A.B + B.S = A.\bar{S} + B.S = y$

3. Logigramme



4. Expression logique de F : $F(A, B, C, D, S_1, S_0) = \bar{A}.\bar{S}_0.\bar{S}_1 + B.\bar{S}_1.S_0 + C.S_1.\bar{S}_0 + D.S_1.S_0$

5. Rôle : C'est le schéma d'un multiplexeur 4 vers 1 en fonction de trois multiplexeurs 2-1