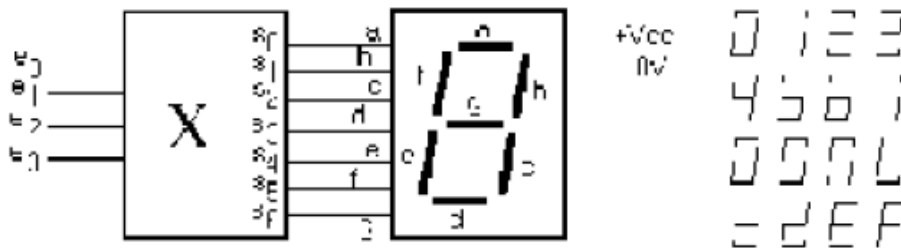


Fiche TD3 : Circuits combinatoires

Exercice 1

On considère le circuit suivant :



Il est composé de deux parties :

- Un afficheur sept segments avec sept entrées logiques a, b, \dots, g . **Un segment de l'afficheur est allumé si et seulement si l'entrée correspondante est à 0** ;
- Le circuit logique X que l'on doit réaliser. Il prend quatre entrées e_0, e_1, e_2, e_3 et doit donner en les sorties s_0, s_1, \dots, s_6 telles que l'affichage soit le suivant :

e_3	e_2	e_1	e_0	affichage
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	A
1	0	1	1	b
1	1	0	0	c
1	1	0	1	d
1	1	1	0	E
1	1	1	1	F

- Trouver les tables de vérité de s_0, s_1, \dots, s_6 .
- Trouver les expressions logiques pour chacune des sorties et dessiner le circuit complet.

Exercice 2

Montrer, en dessinant les circuits logiques, que toutes les fonctions logiques à deux variables peuvent être exprimées avec uniquement des AND, OR et NOT.

Exercice 3

- On rappelle qu'un système de fonctions logiques est dit complet s'il permet de calculer toutes les fonctions logiques.

1. Montrer que $\{\text{AND}, \text{OR}, \text{NOT}\}$ est complet.

2. Montrer que $\{\text{AND}, \text{NOT}\}$ et $\{\text{OR}, \text{NOT}\}$ sont complets.

3. Montrer que $\{\text{NAND}\}$ et $\{\text{NOR}\}$ sont complets.

- Construire les fonctions de la question 1 avec des NAND. En sachant qu'un NAND prend deux transistors, calculer le coût correspondant si l'on n'utilise que des NAND.

Même question mais avec des NOR...