

Culture informatique

Cours n° 4 :
Les fonctions logiques

Définitions

Fonction logique

Les fonctions logiques sont directement issues de l'algèbre de Boole.

On appelle «fonction logique» une entité acceptant plusieurs valeurs logiques en entrée et dont la sortie (il peut y en avoir plusieurs) peut avoir deux états possibles : 0 ou 1.

Les fonctions logiques de bases sont appelées portes logiques. Il s'agit de fonctions ayant une ou deux entrées et une sortie.

Table de vérité :

Variables d'entrée		Variable de sortie
a	b	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Evolution des variables d'entrée { Evolution de la variable de sortie }

Définitions

Le OU

Le OU

La fonction OU (en anglais OR) positionne sa sortie à 1 si l'une ou l'autre de ses entrées est à 1. Elle se représente par un signe « + ».

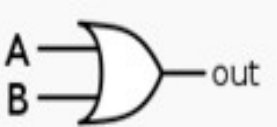
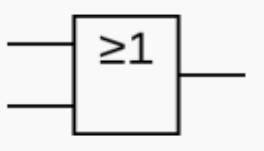
Symbole américain	Symbole européen	Opération booléenne entre A et B
		$X = A + B$

Table de vérité		
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Exemple d'application : TA et TB sont les températures aux deux extrémités d'une très grande salle.
Le chauffage doit se mettre en marche si TA ou TB est inférieure à 25°C.

Définitions

Le OU

Le ET

Le ET

La fonction ET (en anglais AND) positionne sa sortie à 1 si ses deux entrées sont à 1. Elle se représente par un par un point « . ».

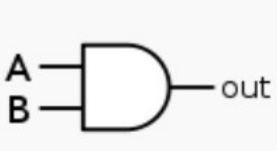
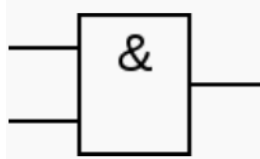
Symbole américain	Symbole européen	Opération booléenne entre A et B
		$X = A . B$

Table de vérité		
A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Exemple d'application : On a un détecteur de mouvement. Si le détecteur détecte quelqu'un et qu'il fait nuit alors on allume la lumière. Si il détecte quelqu'un et qu'il fait jour on allume pas, et si il fait nuit mais qu'il n'y a personne on n'allume pas non plus.

Définitions

Le OU

Le ET

Le OU exclusif

Le OU exclusif

La fonction OU EXCLUSIF (en anglais XOR) positionne sa sortie à 1 si l'une ou l'autre de ses entrées est à 1 mais pas les deux simultanément. Elle se représente par un signe + encerclé.

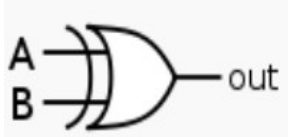
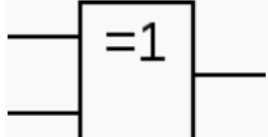
Symbole américain	Symbole européen	Opération booléenne entre A et B
		$X = A \oplus B$

Table de vérité		
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Exemple d'application : Dans les salles où une ampoule peut être allumée ou éteinte par deux interrupteurs placés près de deux entrées. Chacun des deux interrupteurs peut soit allumer ou éteindre l'ampoule quelle que soit la position de l'autre interrupteur.

Définitions

Le OU

Le ET

Le OU exclusif

Le NON

Le NON

La fonction NON (appelée aussi inverseur) positionne sa sortie à 1 si son entrée est à 0, et vice-versa. Elle se représente par un slash (/) devant la variable ou par une barre au dessus de la variable.

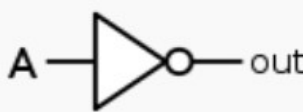
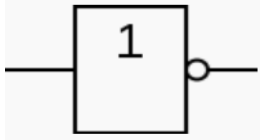
Symbole américain	Symbole européen	Opération booléenne entre A et B
		\bar{A} /A

Table de vérité	
A	\bar{A}
0	1
1	0

Exemple d'application : Tous les interrupteurs de type bouton poussoir.

Définitions

Le OU

Le ET

Le OU exclusif

Le NON

Exercices

Exercice 1

Le comité directeur d'une entreprise est constitué de quatre membres, le directeur et ses trois adjoints A, B, C. Lors des réunions, les décisions sont prises à la majorité. Chaque personne dispose d'un interrupteur pour voter sur lequel elle appuie en cas d'accord avec le projet soumis au vote. En cas d'égalité du nombre de voix, celle du directeur compte double.

Compléter la table de vérité :

D	C	B	A	R
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

Définitions

Le OU

Le ET

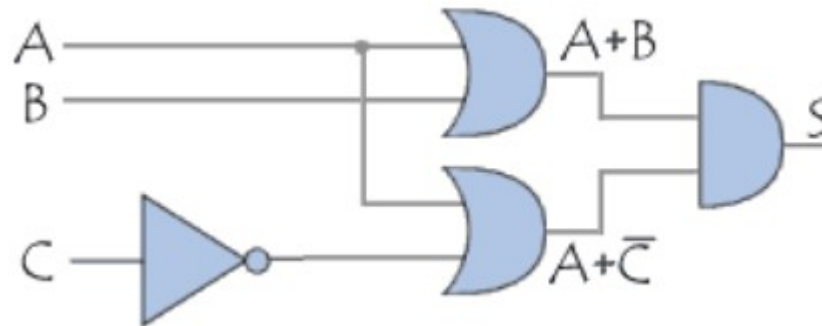
Le OU exclusif

Le NON

Exercices

Exercice 2

Complétez l'équation suivante à l'aide du schéma :

 $S =$

Définitions

Le OU

Le ET

Le OU exclusif

Le NON

Exercices

Le NAND

Le NON-ET ou NAND

C'est le regroupement d'une fonction NON et d'une fonction ET.

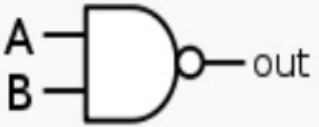

Symbole américain	Symbole européen	Opération booléenne entre A et B
		$X = \overline{A.B}$ $X = \neg(A.B)$

Table de vérité		
A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

« NON (A ET B) » est équivalent à « NON(A) OU NON(B) »

$$X = \overline{A.B} = \bar{A} + \bar{B}$$

Définitions

Le OU

Le ET

Le OU exclusif

Le NON

Exercices

Le NAND

Le NOR

Le NON-OU ou NOR

C'est le regroupement d'une fonction NON et d'une fonction OU.

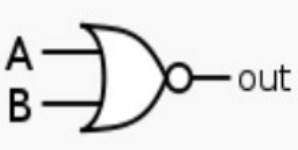
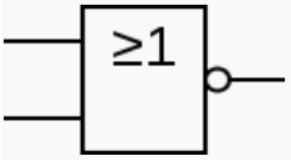
Symbole américain	Symbole européen	Opération booléenne entre A et B
		$X = \overline{A+B}$ $X = /(A+B)$

Table de vérité		
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

« NON (A OU B) » est équivalent à « NON(A) ET NON(B) »

$$X = \overline{A+B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$$