CORRECTION DES EXERCICES SUR LES OPERATEURS LOGIQUES, Leçon 06

Choix des opérateurs logiques

En fonction des besoins ci dessous quel opérateur choisir

Effectuer la somme modulo 2 entre deux variables

Opérateur OU Exclusif

Activer un récepteur lorsqu'une des variables est à 0

Opérateur NAND

Activer un récepteur lorsque toutes les variables sont à 1

Opérateur ET

Activer un récepteur lorsque les deux variables sont différentes (une à 1 l'autre à 0)

Opérateur OU Exclusif

Réaliser un inverseur escamotable à l'aide d'une variable de commande lorsque cette variable est à 1 l'autre variable sera inversée, lorsqu'elle est 0 l'autre n'est pas inversée.

Opérateur OU Exclusif

Activer un récepteur lorsqu'une variable au moins est à 1

Opérateur OU

Démonstrations algébriques

Démontrez algébriquement les égalités ci-dessous:

$$\mathbf{X(\overline{X}+Y) = XY}$$

$X+(\overline{X}.Y) = X+Y$

$(X+\overline{X}).(X+Y) = (1).(X+Y) = \mathbf{X+Y}$

$$\mathbf{X + XY = X}$$

$X + XY = X$

$X(1+Y) = X(1) = \mathbf{X}$

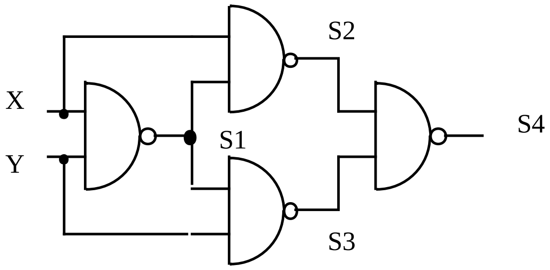
$$\mathbf{X+(\overline{X}.Y) = X+Y}$$

$X(\overline{X}+Y) = XY$

$(X.\overline{X}) + (X.Y) = 0 + (X.Y) = \mathbf{X.Y}$

Étude de logigrammes.

a - Écrire les équations des sorties S1,2,3,4 sous la forme de somme de produits de variables. Quel montage a-t-il été réalisé?



$S1 = \overline{\mathbf{X.Y}}$

$S2 = \overline{X.\overline{X.Y}} = \overline{\mathbf{X}} \mathbf{+ X.Y} = \overline{X} + Y$

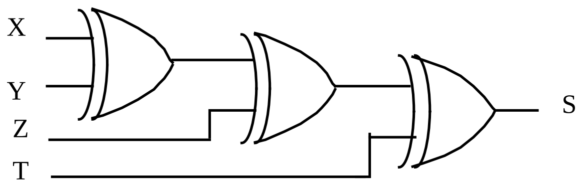
$S3 = \overline{Y.\overline{X.Y}} = \overline{\mathbf{Y}} \mathbf{+ X.Y} = \overline{Y} + X$

$S4 = \overline{(\overline{X} + Y).(\overline{Y} + X)} = \overline{(\overline{X} + Y)} + \overline{(\overline{Y} + X)}$

$S4 = (X . \overline{Y}) + (Y . \overline{X}) = \mathbf{X \oplus Y}$

Le logigramme assure la fonction **OU Exclusif**

b - Quelle est la condition sur les variables d'entrée pour que S soit égale à 1

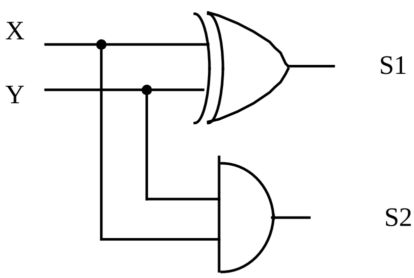


L'équation de S est :

$\mathbf{S = X \oplus Y \oplus Z \oplus T}$

Le montage effectue la somme modulo 2 des variables X,Y,Z,T, pour que la somme modulo 2 soit = à 1 il faut que le nombre des variables à 1 soit impair. Ce montage est également appelé **contrôleur de parité (parity checker**)

c - Si X et Y sont deux variables indépendantes quelle est la fonction assurée par ce logigramme?



Faisons la table de vérité du montage

X	Y	S2	S1
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

On peut constater que les 2 sorties considérées comme un nombre de deux bits nous donnent la somme des deux variables (X plus Y) avec S1 bit de poids faible et S2 bit de poids fort (ou report) le montage est un **demi additionneur** il sera étudié ultérieurement.

Étude du dilemme à trois entrées

Si l'équation du dilemme à deux entrées est la suivante:

$\overline{X}.Y + X.\overline{Y}$ présentée sous la forme d'une somme de produits

a/ - quelle est, présentée de la même façon, l'équation du complément de dilemme?

si

$S = \overline{X}.Y + X.\overline{Y}$

$\overline{S} = \overline{\overline{X}.Y + X.\overline{Y}} = (\overline{\overline{X}.Y}).(\overline{X.\overline{Y}})$

$\overline{S} = (X + \overline{Y}).(\overline{X} + Y) = (X.\overline{X}) + (X.Y) + (\overline{Y}.\overline{X}) + (\overline{Y} + Y)$

$\overline{S} = (0) + (X.Y) + (\overline{Y}.\overline{X}) + (0)$

$\boldsymbol{\overline{S} = (X.Y) + (\overline{Y}.\overline{X})}$

b/ - en s'aidant de l'associativité du dilemme et des résultats précédents l'équation d'un dilemme à trois entrées

posons

T = X Å ¥ Å Ƶ

L’associativité du dilemme permet d’écrire:

T = (X Å•Y) Å Ƶ

or nous venons d’étudier S = X Å ¥ d’où

T = S Å Ƶ

$T = \overline{S}.Z + S.\overline{Z}$

remplaçons S et $\overline{S}$ par les équations obtenues précédemment

$T = ((X.Y + \overline{Y}\ \overline{X})\ Z) + ((\overline{X}.Y + X.\overline{Y}).\overline{Z}$

en développant:

$\boldsymbol{T = (X.Y.Z) + (\overline{Y}.\overline{X}.Z) + (\overline{X}.Y.\overline{Z}) + (X.\overline{Y}.\overline{Z})}$