

Tableau de KARNAUGH

Rappel :

Règles de simplification pour les diagrammes de Karnaugh.

- 1) Si deux niveaux logiques "1" remplissant respectivement deux cases adjacentes, il y a simplification possible. Dans ce cas, on élimine une variable.
- 2) Dans le diagramme, un "1" peut servir autant de fois que cela est nécessaire car $X + X = X$.
- 3) On rassemble les cases adjacentes contenant des 1 dans des boucles regroupant un nombre pair de "1" égal à 2^n (2, 4, 8, etc...). La variable qui prend les deux valeurs 0 et 1 dans le groupement disparaît. Il ne reste que le produit des variables, qui gardent la même valeur.

Dans un groupement de deux termes on élimine donc la variable qui change d'état et on conserve le produit des variables qui ne changent pas. Dans un groupement de quatre on élimine les deux variables qui changent d'état. Dans un groupement de huit on élimine trois variables, etc...

Pour les cases isolées on ne peut éliminer aucune variable. On conserve donc le produit caractérisant la case.

- 4) On cherche à avoir le minimum de groupements c-à-d le minimum de boucles. Chaque groupement doit rassembler le maximum de "1".
- 5) Les variables permettant d'identifier une boucle, sont réunies pour former un "ET" logique.
- 6) Les différentes boucles réalisées dans un diagramme, sont reliées entre elles par un "OU" logique. L'expression logique finale est la réunion des groupements après élimination des variables qui changent d'état.
- 7) Si on simplifie un diagramme en utilisant les "0", on obtient le complément de la sortie désirée.

Exercice 1

Déterminer les équations des fonctions logiques suivantes :

1. Fonctions à deux variables:

	A	X	
B		0	1
0		0	1
1		0	1

	A	Y	
B		0	1
0		1	0
1		1	1

2. Fonctions à trois variables:

	ba	F			
c		00	01	11	10
0		0	1	1	1
1		0	1	1	1

	ba	G			
c		00	01	11	10
0		1	0	0	0
1		1	0	1	0

	ba	H			
c		00	01	11	10
0		1	1	1	1
1		0	1	1	0

	ba	K			
c		00	01	11	10
0		1	0	0	1
1		1	0	0	1

	ba	L			
c		00	01	11	10
0		0	0	1	0
1		0	1	1	1

	ba	M			
c		00	01	11	10
0		0	0	1	1
1		0	1	1	1

3. Fonctions à quatre variables:

	zt	N			
xy		00	01	11	10
00		0	0	1	1
01		0	1	1	1
11		0	0	1	1
10		0	1	1	1

	zt	O			
xy		00	01	11	10
00		0	0	0	0
01		1	1	1	1
11		0	0	0	0
10		0	0	0	0

	zt	P			
xy		00	01	11	10
00		0	0	1	1
01		0	0	1	1
11		1	1	0	0
10		1	1	0	0

	zt	Q			
xy		00	01	11	10
00		0	0	1	1
01		0	0	1	1
11		1	1	1	1
10		1	1	1	1

	zt	R			
xy		00	01	11	10
00		0	0	1	1
01		0	0	0	0
11		1	0	0	1
10		1	0	1	1

	zt	S			
xy		00	01	11	10
00		1	1	0	1
01		0	1	0	0
11		0	0	0	0
10		1	0	0	1

Exercice 2

Simplifier les fonctions suivantes en utilisant les tableaux de karnaugh.

b	a	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

u	v	w	Y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

d	c	b	a	Z
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Exercice 3

Simplifier les fonctions suivantes en utilisant les tableaux de karnaugh.

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

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

Exercice 4

Simplifier les fonctions suivantes en utilisant les tableaux de karnaugh.

$$G = \bar{t}z\bar{y}\bar{x} + t\bar{z}y\bar{x} + \bar{t}z\bar{y}x + \bar{t}z\bar{y}\bar{x} + t\bar{z}yx + tzy\bar{x} + \bar{t}z\bar{y}x$$

$$K = \bar{d}\bar{c}\bar{b}\bar{a} + d\bar{c}\bar{b}\bar{a} + d\bar{c}b\bar{a} + \bar{d}c\bar{b}a + d\bar{c}ba + dcba + d\bar{c}b\bar{a} + d\bar{c}b\bar{a} + \bar{d}c\bar{b}\bar{a}$$

$$L = \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{a}\bar{b}c\bar{d} + ab\bar{c}\bar{d} + abc\bar{d} + \bar{a}\bar{b}\bar{c}d + \bar{a}\bar{b}c\bar{d}$$

Exercice 5

Simplifier les fonctions suivantes en utilisant les tableaux de karnaugh.

$$P = \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d} + ab\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}\bar{d} + bcd + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}bc$$

$$R = \bar{b}c\bar{d} + abc\bar{d} + \bar{b}c + ac\bar{d}$$