OPÉRATIONS SUR LES NOMBRES BINAIRES

<u>Opération Non :</u>

NO

Table de vérité

E	S
0	1
1	0

Equation : S = $\bar{E}$

<u>Opération ET logique :</u>

AND

Table de vérité

A	B	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Equation : S = A.B

On voit souvent S = A&B

<u>Opération OU logique :</u>

OR

Table de vérité

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Equation : S = A+B

On voit souvent S = A|B

<u>Opération OU Exclusif logique :</u>

XOR

Table de vérité

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Equation : S = A⊗B

On voit souvent S = A||B

Effectuez les opérations suivantes et donnez le résultat en binaire :

- $1010 \oplus 0101$ (XOR)
- 1100.1010 (AND)
- 1111+0000 (OR)

- 1101.1010
- 1111.1111
- 0000.1111

- 0101+0011
- 1110+0001
- 0000+0000

- $1001 \oplus 0110$
- $1111 \oplus 0000$
- $1010 \oplus 1010$

Complément à un / complément à deux

Le complément à un et le complément à deux sont deux méthodes différentes pour représenter des nombres négatifs en binaire.

Complément à un :

Dans le complément à un, le nombre négatif d'un nombre donné est obtenu en inversant tous les bits du nombre original. Par exemple, le complément à un de 01010101 serait 10101010.

Avantages :

- Facile à calculer : il suffit d'inverser tous les bits.

Inconvénients :

- Deux représentations pour zéro : 00000000 et 11111111 (pour un nombre à 8 bits, par exemple).
- Addition plus compliquée en raison de la nécessité de gérer la retenue.

Complément à deux :

Dans le complément à deux, le nombre négatif d'un nombre donné est obtenu en inversant tous les bits du nombre original (comme pour le complément à un) et en ajoutant 1 au résultat. Par exemple, le complément à deux de 0101 serait 1010+1=1011.

Avantages :

- Une seule représentation pour zéro.
- L'addition et la soustraction sont plus simples et plus rapides car elles ne nécessitent pas de logique supplémentaire pour gérer les cas de bord.

Inconvénients :

- Un peu plus complexe à calculer que le complément à un.

Complément à un / complément à deux

<u>Résumé :</u>

- Complément à un : Inversion de tous les bits.
- Complément à deux : Inversion de tous les bits + 1.

Le complément à deux est la méthode la plus couramment utilisée pour la représentation des nombres entiers signés dans les ordinateurs modernes.

Complément à un / complément à deux

Représentation du nombre −25 en binaire en utilisant le complément à deux :

1.Trouver la représentation binaire de 25
Le nombre 25 en binaire est 11001.

2.Étendre à un nombre fixe de bits
Pour des raisons de simplicité, nous pouvons étendre ce nombre à 8 bits (vous pouvez choisir un autre nombre de bits si nécessaire). Ainsi, 25 devient 00011001.

3.Trouver le complément à un
Inversez tous les bits : 11100110.

4.Trouver le complément à deux
Ajoutez 1 au complément à un : 11100110+1=11100111.
Le nombre −25 en binaire en utilisant le complément à deux et en considérant une représentation sur 8 bits est donc 11100111.

Notez que le bit le plus à gauche est le bit de signe. Dans le complément à deux, un bit de signe à "1" indique un nombre négatif, et un bit de signe à "0" indique un nombre positif.

EXERCICES :

1. Déterminer la représentation binaire des nombres -232, -65, -112 et -201 en utilisant le complément à 2.
2. Réaliser un décalage à gauche de 2 bits du nombre 1011.
3. Réaliser un décalage à droite de 2 bits du nombre 1101.
4. Utilisez un masque pour isoler le troisième bit du nombre binaire 11011001.

1.Equations simples

Simplifiez les équations logiques suivantes :

- A.A
- A+A
- A⊕A
- $\bar{A}$.A

2. Équations Combinées

Simplifiez les équations suivantes :

3. (A.B)+(A.$\bar{B}$)
4. (A+B).(A+$\bar{B}$)

3.Identités Logiques

Utilisez les identités logiques pour simplifier les équations suivantes :

3. A.1
4. A+0
5. A.0
6. A+1