



INFORMATIQUE-SANSTABOU

CHEZ NOUS CHAQUE JOUR EST UNE CONNAISSANCE

OPERATION BINAIRE

Les opérations sur les nombres binaires s'effectuent de la même façon que sur les nombres décimaux toute fois il ne faut pas oublier que les seules symboles utilisés sont le "1" et le "0". Les opérations fondamentales sont les suivantes :

1- L'addition

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 0$$

2- La soustraction

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ et on retient } 1$$

$$1 - 1 = 1$$

3- La multiplication

La multiplication binaire s'effectue selon le principe des multiplications décimal, on multiplie donc le multiplicande par chacun des bits du multiplicateur. On décale les résultats intermédiaires obtenus et on effectue ensuite l'addition de ses résultats partiels.

4- La division

Nous avons vu que la multiplication était basée sur une succession d'addition inversement la division va être basée sur une succession de soustraction et s'emploi de la même façon qu'une division décimal ordinaire.



INFORMATIQUE-SANSTABOU

CHEZ NOUS CHAQUE JOUR EST UNE CONNAISSANCE

Effectuez les opérations binaires ci - après et vérifiez les résultats en possédant à la conversion nécessaire

1100 + 1000, 1100 - 1000, 1011 x 11, 100100/11

Résolution :

$$\begin{array}{r} 1100 \\ + 1000 \\ \hline 10100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1100 \\ - 1000 \\ \hline 0100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \times 11 \\ \hline 1011 \\ 1011 \\ \hline 10001 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100100 \quad | \quad 11 \\ - 11 \\ \hline 0011 \\ \quad 11 \\ \hline \end{array}$$

100001

--

5- Cas des nombres fractionnaires

Il est possible de rencontrer des nombres fractionnaires qui conviendra de pouvoir coder en binaire. La partie entière d'un nombre se traduit en mettant en œuvre des puissances positives de 2. Sa partie décimale se traduit donc en mettant en œuvre des puissances négatives de 2, le nombre binaire obtenu se présente sous la forme d'une partie entière situé à gauche de la partie décimale et d'une partie fractionnaire situé à droite.

Exemple : Convertissez 100,01 en son équivalent décimal

$$\begin{aligned} 100,01 &= (2^2 \times 1) + (2^1 \times 0) + (2^0 \times 0) + (2^{-1} \times 0) + (2^{-2} \times 1) \\ &= 4 + 0,25 \end{aligned}$$

La conversion binaire décimale ci-dessus se fait donc de manière aisé, il en ait de même pour la conversion décimale binaire, nous ne reviendrons pas sur la conversion de la partie entière par division successive par "2". En ce qui concerne la partie fractionnaire, il suffit de la multiplier par "2", la partie entière obtenu représentant le poids binaire "1" ou "0". La partie fractionnaire restante est à nouveau multiplié par "2" et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de partie fractionnaire ou que la précision obtenue soit jugé suffisante.



INFORMATIQUE-SANSTABOU

CHEZ NOUS CHAQUE JOUR EST UNE CONNAISSANCE

Exemple : Soit à convertir en binaire le nombre décimal 0,625

$$\begin{array}{r} 0,625 \\ \times \quad 2 \\ \hline 1,250 \end{array} \quad \text{je retiens } 101$$

$$\begin{array}{r} \text{Je continue } 0,250 \\ \times \\ \hline 0,500 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0,500 \\ \times \quad 2 \\ \hline 1,000 \end{array}$$

D'où $0,625_{10} = 0,101_2$

6- Série d'exercice

- Dite quel est le plus grand nombre que l'on peut représenter au moyen de 8 Bits
- Donner l'équivalent décimal de 1101011_2
- Indiquer le nombre binaire qui suit 10111
- Dite combien faut-il de bits pour compter jusqu'à 511.
- Convertissez le nombre binaire $1001,1001_2$ en son équivalent décimal. Dite quel est la valeur décimal du bit du poids le plus fort d'un nombre de 8 bits.
- Convertissez le nombre décimal 729 en binaire au moyen des 2 méthodes étudiées.
- Convertissez le nombre octal 614 en son équivalent décimal
- Convertissez 10011101_2 en son équivalent octal
- Convertissez $24CE_{16}$ en décimal
- Convertissez 3117_{10} en hexadécimal puis ce nombre hexadécimal en binaire.
- Convertissez le nombre décimal 137 en binaire
- Associez un bit de parité impaire au code DCB du nombre 69. Quelle est le résultat ?



INFORMATIQUE-SANSTABOU

CHEZ NOUS CHAQUE JOUR EST UNE CONNAISSANCE

m- Codez en ASCII le message suivant en recourant à la représentation hexadécimal "BON TRAVAIL".

7- Résolution des exercices

a- $2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 255_{10}$

b- $1101011_2 = 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 107_{10}$

c- Nombre binaire qui suit :

$$\begin{array}{r} 10111 \\ + \quad 1 \\ \hline 11000 \end{array}$$

d- Nombre de Bits : 511

$$2^8 = 256$$

$$2^7 = 128$$

$$2^6 = 64$$

$$2^5 = 32$$

$$2^4 = 16$$

$$2^3 = 8$$

$$2^2 = 4$$

$$2^1 = 2$$

T = 511_{10} d'où le nombre de Bits est 9.

e- La conversion donne

$$1001,1001_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 9,5625_{10}$$

La valeur décimale du bit du poids le plus fort d'un nombre de 8 bits :

$$2^7 = 128_{10}$$

f- $729_{10} = 512 + 256 + 128 + 64 + 32 + 16 + 8 = 1011011001_2$

Deuxième méthode

$$\begin{array}{r} 729 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \quad 364 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 0 \end{array} \right. \\ \qquad 182 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \qquad \qquad 91 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 0 \end{array} \right. \\ \qquad \qquad \qquad 45 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \qquad \qquad \qquad \qquad 22 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 0 \end{array} \right. \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 11 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 5 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 2 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 0 \end{array} \right. \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 1 \end{array}$$

$729_{10} = 1011011001_2$



INFORMATIQUE-SANSTABOU

CHEZ NOUS CHAQUE JOUR EST UNE CONNAISSANCE

g- Première méthode

$$614_8 = 110001100_2 = 396_{10}$$

Deuxième méthode

$$614_8 = 6 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 396_{10}$$

h- Le nombre $10011101_2 = 235_8$

i- $24CE_{16} = 9422_{10}$

j- $3117_{10} = C2D_{16} = 001011101_2$

k- $137_{10} = 10001001_2$

l- $69_{19} = 101101001_2$

m- Le code ASCII : BON TRAVAIL = $424F4E2054524151641494C_{16}$