

Binaire

Fondamentaux du numérique



Table des matières

Table des matières	2
Généralités	3
A. Définition	3
B. Unités de mesures	3
C. Poids du bit	5
D. Compter en binaire	5
Méthodes de conversion	6
I. Méthode de calcul standard	6
A. Description de la méthode.....	6
B. Exemple	6
II. Le nombre magique	7
A. Description de la méthode.....	7
B. Exemple	7

Généralités

A. Définition

Le système binaire est un système de numération qui utilise uniquement deux chiffres, 0 et 1, contrairement au système décimal, qui utilise dix chiffres (de 0 à 9).

Chaque chiffre binaire (0 ou 1) est appelé un "bit" (pour "binary digit" en anglais). Les bits sont utilisés pour représenter des informations, tels que des nombres, des caractères ou des images, sous forme de séquences de bits.

En informatique, 1 bit valant 0 représente une tension quasi nulle (proche de 0V) sur le transistor tandis qu'un bit valant 1 représente une tension non nulle sur le transistor.

B. Unités de mesures

Les octets, les ko (kilooctets), les Mo (mégaoctets), les Go (gigaoctets) et ainsi de suite sont des unités de mesure de la quantité de données numériques stockées ou transférées.

Il est important de comprendre les différentes unités de mesure de données pour choisir le bon espace de stockage, la bonne quantité de mémoire ou la bonne bande passante pour les besoins d'un projet ou d'une utilisation spécifique.

Octet

Un octet est une unité de mesure fondamentale qui correspond à 8 bits. Un bit est un chiffre binaire, soit un 0 ou un 1. Les octets sont couramment utilisés pour mesurer la taille des fichiers, la mémoire et la bande passante.

Kilo-octet, méga-octet, giga-octet...

Un kilooctet (ko) équivaut à 1024 octets, soit 2^{10} octets. Un mégaoctet (Mo) équivaut à 1024 kilooctets, soit 2^{20} octets. Un gigaoctet (Go) équivaut à 1024 mégaoctets, soit 2^{30} octets. Et ainsi de suite pour les autres unités de mesure telles que le téraoctet (To) et le pétaoctet (Po).

Exemple

Par exemple, si un fichier a une taille de 5 mégaoctets, cela signifie qu'il contient $5 \times 1024 \times 1024$ octets, soit 5 242 880 octets. Si une connexion Internet a une bande passante de 10 mégabits par seconde, cela signifie qu'elle peut transmettre jusqu'à 10 000 000 bits (soit 1,25 Mo) de données chaque seconde.

Différence entre MB et Mo

MB et Mo sont deux unités de mesure de la taille de fichiers ou de la capacité de stockage de dispositifs de mémoire.

MB signifie "mégabytes" et Mo signifie "mégaoctets". Les deux unités représentent des quantités quasi similaires de données :

- Un mégabyte (MB) est égal à 1 000 kilobytes (KB) ou à 1 000 000 d'octets.
- Un mégaoctet (Mo) est égal à 1024 kilooctets (ko) ou à 1 048 576 octets.

Autrement dit :

- Un fichier de 1 MB exprimé en mégaoctets représente 0,953 Mo ($1\,000\,000 / 1\,048\,576$)
- Un fichier de 1 Mo exprimé en mégabytes représente 1,05 MB ($1\,048\,576 / 1\,000\,000$)

C. Poids du bit

Dans le système binaire, chaque position dans un nombre représente une puissance de 2. Par exemple, dans le nombre binaire 1010, la position la plus à droite représente 2^0 (1), la deuxième position représente 2^1 (2), la troisième position représente 2^2 (4) et la quatrième position représente 2^3 (8).

	OCTET							
Puissance de 2	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Poids du bit	128	64	32	16	8	4	2	1
Position	8	7	6	5	4	3	2	1

D.Compter en binaire

Valeur décimale	Valeur binaire	Commentaire
0	0	Logique !
1	1	Simple !
2	10	Le premier rang a atteint le maximum On passe au rang suivant On met le second à 1 et on remet le premier à 0.
3	11	On remplit le rang 1
4	100	Les rangs 1 et 2 sont pleins On passe troisième et on remet les précédents à 0 (comme lorsque l'on passe de 0999 à 1000, par exemple)
5	101	On procède de même
6	110	
7	111	
8	1000	On remplit le quatrième rang
9	1001	On recommence au premier
10	1010	Etc...

Méthodes de conversion

I. Méthode de calcul standard

A. Description de la méthode

La méthode standard consiste à suivre les étapes suivantes :

1. Diviser le nombre décimal par 2
2. Noter le reste de la division (1 ou 0)
3. Diviser le quotient obtenu à l'étape précédente par 2
4. Noter le reste de la division
5. Répéter les étapes 3 et 4 jusqu'à ce que le quotient soit égal à zéro
6. Écrire les restes en ordre inverse de celui dans lequel vous les avez notés pour obtenir la représentation binaire du nombre décimal

B. Exemple

Convertir le nombre décimal 25 en binaire :

- $25/2 = 12$ avec un reste de 1
- Le reste est 1
- $12/2 = 6$ avec un reste de 0
- Le reste est 0
- $6/2 = 3$ avec un reste de 0
- Le reste est 0
- $3/2 = 1$ avec un reste de 1
- Le reste est 1
- $1/2 = 0$ avec un reste de 1
- Le reste est 1
- Écrire les restes en ordre inverse : 11001

Résultat : la représentation binaire de 25 est 11001.

II. Le nombre magique

La méthode du "nombre magique" est une technique de conversion d'un nombre décimal en binaire qui utilise la soustraction successive de puissances de deux pour trouver les bits. La méthode est appelée "nombre magique" car elle utilise un nombre "magique" qui est une puissance de deux.

A. Description de la méthode

La méthode du nombre magique consiste à suivre les étapes suivantes :

1. Trouver la plus grande puissance de 2 qui est inférieure ou égale au nombre décimal.
2. Écrire un 1 dans la colonne binaire correspondant à cette puissance de 2
3. Soustraire cette puissance de 2 du nombre décimal
4. Répéter les étapes 1 et 2 avec la différence obtenue à l'étape précédente jusqu'à ce que la différence soit égale à 0
5. Écrivez des 0 dans toutes les colonnes binaires restantes

B. Exemple

Convertir le nombre décimal 25 en binaire en utilisant la méthode du nombre magique :

- La plus grande puissance de 2 inférieure ou égale à 25 est $2^4 = 16$
 - Écrire un 1 dans la colonne binaire correspondant à 16
 - Soustraire 16 de 25 pour obtenir 9
- La plus grande puissance de 2 inférieure ou égale à 9 est $2^3 = 8$
 - Écrire un 1 dans la colonne binaire correspondant à 8
 - Soustraire 8 de 9 pour obtenir 1
- La plus grande puissance de 2 inférieure ou égale à 1 est $2^0 = 1$
 - Écrire un 1 dans la colonne binaire correspondant à 1
 - Soustraire 1 de 1 pour obtenir 0
- Écrire des 0 dans toutes les colonnes binaires restantes

Résultat : la représentation binaire de 25 est 11001.