CIRCUITS LOGIQUES

SYSTEMES DE NUMERATION ET CODES

1 Binaire-Décimal

1.1 Conversion binaire-décimal.

Le système de numération binaire est un système dit à poids positionnel, c'est à dire que chaque bit est affecté d'un poids qui dépend de sa position. Dans le système binaire, les poids sont les puissances de 2 ; ainsi :

1	0	1	0	1	1	0	1
$\Downarrow$	$\Downarrow$	$\Downarrow$	$\Downarrow$	$\Downarrow$	$\Downarrow$	$\Downarrow$	$\Downarrow$
Poids 2^7	Poids 2^6	Poids 2^5	Poids 2^4	Poids 2^3	Poids 2^2	Poids 2^1	Poids 2^0

Donc :
$$\begin{aligned}10101101_2 &= 2^7 + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0\\ &= 128 + 32 + 8 + 4 + 1\\ &= 173_{10}\end{aligned}$$

1.2 Conversion décimal-binaire.

Pour les petits nombres décimaux entiers, il suffit d'appliquer la méthode inverse du paragraphe précédent, c'est à dire d'écrire le nombre décimal entier en somme de puissance de 2. Par exemple :
$$\begin{aligned}38_{10} &= 32 + 4 + 2\\ &= 2^5 + 2^2 + 2^1\\ &= 100110_2\end{aligned}$$

L'autre méthode, bien adapter aux nombres plus élevés, consiste à effectuer des division successives par 2. Regardons cela sur l'exemple suivant : Convertissons 537.

$\frac{537}{2} = 268 + \underbrace{\text{Reste de 1}}$; on redivise ensuite 268 par 2 :

$\Rightarrow$ Bit de poids faible $(2^0) = 1$

$\frac{268}{2} = 134 + \underbrace{\text{Reste de 0}}$ on redivise ensuite 134 par 2 :

$\Rightarrow$ Bit de poids faible $(2^1) = 0$

$\frac{134}{2} = 67 + \underbrace{\text{Reste de 0}}$ on redivise ensuite 67 par 2 :

$\Rightarrow$ Bit de poids faible $(2^2) = 0$

$\frac{67}{2} = 33 + \underbrace{\text{Reste de 1}}$ on redivise ensuite 33 par 2 :

$\Rightarrow$ Bit de poids faible $(2^3) = 1$

$\frac{33}{2} = 16 + \underbrace{\text{Reste de 1}}$ on redivise ensuite 16 par 2 :

$\Rightarrow$ Bit de poids faible $(2^4) = 1$

$\frac{16}{2} = 8 +$ $\underbrace{\text{Reste de 0}}$ on redivise ensuite 8 par 2 :

$\Rightarrow$ Bit de poids faible $(2^5) = 0$

$\frac{8}{2} = 4 +$ $\underbrace{\text{Reste de 0}}$ on redivise ensuite 4 par 2 :

$\Rightarrow$ Bit de poids faible $(2^6) = 0$

$\frac{4}{2} = 2 +$ $\underbrace{\text{Reste de 0}}$ on redivise ensuite 2 par 2 :

$\Rightarrow$ Bit de poids faible $(2^7) = 0$

$\frac{2}{2} = 1 +$ $\underbrace{\text{Reste de 0}}$ on redivise ensuite 1 par 2 :

$\Rightarrow$ Bit de poids faible $(2^8) = 0$

$\frac{1}{2} = 0 +$ $\underbrace{\text{Reste de 1}}$ on redivise ensuite 134 par 2 :

$\Rightarrow$ Bit de poids faible $(2^9) = 1$

On en déduit donc que : $537 = 2^9 + 2^4 + 2^3 + 2^0 (= 512 + 16 + 8 + 1)$

D'où la conversion en binaire suivante : $537_{10} = 1000011001_2$

2 Systèmes de numération octal

Ce système a base 8 à une très grande importance dans l'utilisation d'un ordinateur.
Il utilise les huit symboles 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 et comme tout système de numération a poids positionnel, le poids affecté à chaque chiffre compris entre 0 et 7 dépend de sa position de la façon suivante :

8^4	8^3	8^2	8^1	8^0	8^{-1}	8^{-2}	8^{-3}	8^{-4}	8^{-5}

Virgule octale

2.1 Conversion octal-décimal.

Il suffit d'additionner les produits de chaque chiffre par le poids de sa position. Ainsi on obtient la valeur décimale.

Exemple :

$$\begin{aligned} 253_8 &= 2.8^2 + 5.8^1 + 3.8^0 \\ &= 2.64 + 5.8 + 3.1 \\ &= 128 + 40 + 3 \\ &= 171_{10} \end{aligned}$$

2.2 Conversion décimal-octal.

C'est la même méthode que pour la conversion décimale – binaire mais cette fois ci il ne faut pas diviser par 2 mais par 8.