Nombres signés

Représentation dans le code du complément restreint

Nous allons d'abord définir ce qu'est le complément restreint. Pour cela il faut tenir compte du format de la donnée et de la base dans laquelle elle est exprimée.

Exemples :

Soit l'information $(453)_{10}$; son format est de 3 chiffres et la base utilisé est 10.

La valeur maximale que l'on peut exprimer dans ce format est :

999

La différence qui existe entre cette valeur maximale et 453 s'appelle le **complément restreint**.

$$\begin{array}{r} 999 \\ - 453 \\ \hline 546 \end{array}$$

On le nomme aussi complément à 9 car la base utilisée est 10.

Cette notion de complément restreint se retrouve avec n'importe quelle base utilisée et plus particulièrement en binaire :

complément restreint de $(1001)_2$

$$\begin{array}{r} 1111 \\ - 1001 \\ \hline 0110 \end{array}$$

complément restreint de $(F0A8)_{16}$

$$\begin{array}{r} FFFF \\ - F0A8 \\ \hline 0F57 \end{array}$$

Si nous reprenons l'exemple du binaire, il n'est même pas nécessaire d'exécuter une opération de soustraction pour obtenir ce complément restreint on s'aperçoit qu'il suffit de transformer tous les 1 en 0 et vice versa pour l'obtenir.

100110_2 à pour complément restreint : 011001

Certaines machines utilisent ce code pour la représentation des nombres signés. Il est alors appelé

code du complément à 1.

Ainsi le nombre +25 sera représenté de la manière suivante : 011001

0	11001
signe	valeur

et -25 : 011001

1	00110
signe	CR de 25

CR = complément restreint.

Représentation dans le code du complément vrai

Comme pour le complément restreint, nous allons définir ce qu'est le complément vrai d'un nombre. Le complément vrai d'un nombre est la valeur qu'il faut ajouter à ce nombre pour obtenir la valeur maximale + 1 que l'on peut exprimer (en tenant compte du format et de la base utilisés).

Exemples :

Calcul du complément vrai de $(453)_{10}$

Valeur maximale $\Rightarrow 999$

Valeur maximale + 1 $\Rightarrow 1\ 000$

Complément vrai :

$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 453 \\ \hline 547 \end{array}$$

Calcul du complément vrai de $(8AF)_{16}$

Valeur maximale $\Rightarrow FFF$

Valeur maximale + 1 $\Rightarrow 1\ 000$

Complément vrai :

$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 8AF \\ \hline (751)_{16} \end{array}$$

On peut aussi obtenir le complément vrai d'un nombre en calculant d'abord son complément restreint et en ajoutant ensuite 1.

Exemples :

$$\begin{array}{r} 999 \\ - 453 \\ \hline 546 \end{array} \Rightarrow \text{complément restreint}$$
$$\begin{array}{r} + \quad 1 \\ \hline 547 \end{array} \Rightarrow \text{complément vrai}$$

Un exemple en binaire :

$$\begin{array}{r} 1111 \\ - 1001 \\ \hline 0110 \end{array} \Rightarrow \text{complément restreint}$$
$$\begin{array}{r} + \quad 1 \\ \hline 0111 \end{array} \Rightarrow \text{complément vrai}$$

Restons en binaire (base 2) et appliquons une autre méthode pour traduire un nombre en complément à 2.

(le complément vrai est également appelé **complément à 2**)

On part du bit de poids le plus faible (bit de droite) :
si c'est un zéro, on recopie 0 jusqu'au premier 1 rencontré,
si c'est un "1", on garde ce premier 1.

Ensuite on inverse tous les bits après le premier 1 rencontré à partir de la droite.