

TD 1 ADOintro. Codage

On pourra s'aider de la calculatrice Windows – mode scientifique – pour vérification des conversions Décimal/Binaire/Hexadécimal

Exercice 1 : nombre relatifs sur machine

- Quel est l'intervalle des entiers relatifs représentables en complément à 2 sur 16 bits ?
- a) Donner la conversion Hexa et Binaire de 2010_{10} . b) Donner la conversion en Décimal de $7DA_H$.
- Exprimez en base 10 les nombres dont le codage en complément à 2 sur 16 bits est le suivant :

0110 1100 0001 1011

1011 0110 1011 0011

- Calculer en complément à 2 sur 8 bits les additions suivantes (données en décimal) :

$$122 + (-7); \quad (-111) + (-17); \quad 111 + 17.$$

Vous ferez bien apparaître toutes les retenues intermédiaires. Précisez si le résultat est correct ou s'il y a dépassement de capacité. Vérifiez les propriétés suivantes de l'addition en Complément à 2 :

- il n'y a pas dépassement de capacité si les signes des opérandes sont différents. Il y a dépassement si les signes des opérandes sont égaux avec un changement de signe dans le résultat ;
- il y a dépassement de capacité lors d'une addition de deux entiers relatifs si et seulement si les deux dernières retenues (de poids les plus élevés) sont différentes.

Exercice 2 : nombres à virgule fixe

- Donner l'équivalent binaire des nombres décimaux suivants : $118,625$; $1/10$; $4/3$.
- Exprimez en base 10 le nombre binaire suivant : $101,101$.

Exercice 3 : nombres à virgule flottante (IEEE754)

- Donner l'équivalent binaire en simple précision des nombres décimaux suivants : $1,5$; $0,5$; $-142,625$; 10 ; $1/10$
- Faire l'addition en IEEE754 simple précision de $1/10$ et $1/10$. Reconnaitre le résultat.
- Faire la multiplication en IEEE754 simple précision de -18 par 10 .

Rappel de la norme IEEE754

Décomposition	Signe	Exposant	Mantisse
Simple précision (32 bits)	1	8	23
Double précision (64 bits)	1	11	52

Nombre normalisé : nombre = $(-1)^{\text{signe}} * 1, \text{mantisse} * 2^{(\text{exposant} - \text{biais})}$

Nombre dénormalisé : nombre = $(-1)^{\text{signe}} * 0, \text{mantisse} * 2^{(\text{exposant} - \text{biais})}$

Biais : 127 (simple précision) et 1023 (double précision)

Cas particuliers :

Signe	Exposant	Mantisse	Valeur
-	0...0	0...0	+/- 0
-	1...1	0...0	+/- ∞
-	1...1	-	NaN
-	0...0	-	Nombre dénormalisé

Rappel : Code Signe & Valeur Absolue (SVA) et Code Complément à 2 (C2) - Table des puissances de 2

N	Code SVA	Code C2
+3	011	011
+2	010	010
+1	001	001
+0	000	000
-0	100	-
-1	101	111
-2	110	110
-3	111	101
-4	-	100

Table	2 ⁿ
2 ⁰	1
2 ¹	2
2 ²	4
2 ³	8
2 ⁴	16
2 ⁵	32
2 ⁶	64
2 ⁷	128
2 ⁸	256

Table	2 ⁿ	Table	2 ⁿ
2 ⁹	512	2 ⁻¹	0.5
2 ¹⁰	1024	2 ⁻²	0.25
2 ¹¹	2048	2 ⁻³	0.125
2 ¹²	4096	2 ⁻⁴	0.0625
2 ¹³	8192	2 ⁻⁵	0.03125
2 ¹⁴	16384	2 ⁻⁶	0.015625
2 ¹⁵	32768	2 ⁻⁷	0.0078125
2 ¹⁶	65536	2 ⁻⁸	0.00390625