



Module : Architecture des ordinateurs et Algorithmique

1^{ère} API / S1 / Année 2018/2019

Corrigé de l'exercice 1 de TD N° 2

Exercice 1

Considérons le code hexadécimal suivant $(C18F0000)_{16}$. Trouver la valeur représentée par ce code dans le cas des méthodes de codage suivants :

1. Le binaire pur.

Notons par « N » le nombre représenté par le code $(C18F0000)_{16}$

$$(C18F0000)_{16} = (11000001100011110000000000000000)_2$$

$$N = 2^{16} + 2^{17} + 2^{18} + 2^{19} + 2^{23} + 2^{24} + 2^{30} + 2^{31}$$

$$N = 2^{16} \times (1 + 2 + 2^2 + 2^3 + 2^7 + 2^8 + 2^{14} + 2^{15})$$

$$N = 65536 \times (1 + 2 + 4 + 8 + 128 + 256 + 16384 + 32768)$$

$$N = 3\ 247\ 374\ 336_{10}$$

2. La méthode de la valeur absolue.

$$(C18F0000)_{16} = (11000001100011110000000000000000)_2$$

Le bit de signe est : MSB = 1 → Le nombre N est négatif

$$|N| = 2^{16} + 2^{17} + 2^1 + 2^{19} + 2^{23} + 2^{24} + 2^{30}$$

$$|N| = 2^{16} \times (1 + 2 + 2^2 + 2^3 + 2^7 + 2^8 + 2^{14})$$

$$|N| = 65536 \times (1 + 2 + 4 + 8 + 128 + 256 + 16384)$$

$$|N| = 1099890688$$

$$N = -1\ 099\ 890\ 688_{10}$$

3. Le complément à 1.

$$(C18F0000)_{16} = (11000001100011110000000000000000)_2$$

Le bit de signe est : MSB = 1 → Le nombre N est négatif

$$|N| = (00111110011100001111111111111111)_2$$

$$|N| = 2^0 + 2^1 + 2^2 + \dots + 2^{15} + 2^{20} + 2^{21} + 2^{22} + 2^{25} + 2^{26} + 2^{27} + 2^{28} + 2^{29}$$

$$|N| = (2^{16} - 1) + 2^{20} \times (1 + 2 + 4) + 2^{25} \times (2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4)$$

$$|N| = 65535 + 1048576 \times 7 + 33554432 \times 31$$

$$|N| = 1047592959$$

$$N = -1\ 047\ 592\ 959_{10}$$

4. Le complément à 2.

$$(C18F0000)_{16} = (11000001100011110000000000000000)_2$$

$$N = 2^{16} + 2^{17} + 2^{18} + 2^{19} + 2^{23} + 2^{24} + 2^{30} - 2^{31}$$

$$N = 2^{16} \times (1 + 2 + 2^2 + 2^3 + 2^7 + 2^8 + 2^{14} - 2^{15})$$

$$N = 65536 \times (1 + 2 + 4 + 8 + 128 + 256 + 16384 - 32768)$$

$$N = -1\,047\,592\,960_{10}$$

5. La virgule fixe (bit de signe + 7 bits pour la partie entière + 24 bits pour la partie fractionnaire).

$$(C18F0000)_{16} = (11000001100011110000000000000000)_2$$

Le bit de signe est : MSB = 1 → Le nombre N est négatif

$$\text{Partie entière : } 1000001_2 = 1 + 2^6 = 65_{10}$$

Partie fractionnaire :

$$100011110000000000000000_2 = 2^{-1} + 2^{-5} + 2^{-6} + 2^{-7} + 2^{-8} = 0.55859375_{10}$$

$$N = -65.55\,859\,375_{10}$$

6. La virgule flottante format IEEE 754 simple précision.

$$(C18F0000)_{16} = (11000001100011110000000000000000)_2$$

Le bit de signe est : MSB = 1 → Le nombre N est négatif

$$\text{L'exposant biaisé : } E_b = 10000011_2 = 1 + 2 + 2^7 = 131_{10}$$

$$\text{L'exposant réel : } E = E_b - 127 = 131 - 127 = 4_{10}$$

Pseudo-mantisse :

$$M' = 000111100000000000000000 = 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-6} + 2^{-7} = 0.1171875_{10}$$

$$\text{Mantisse : } M = 1.M' = 1.1171875_{10}$$

$$N = (-1) \times M \times 2^E = -1.1171875 \times 2^4$$

$$N = -17.875_{10}$$