

Évaluation

Représentation des données

Sujet 2

26/01/2023

Note : / 8 Soins et maîtrise du langage : / 2 Total : / 10

Instructions générales :

- Les exercices sont indépendants les uns des autres.
- La calculatrice n'est pas autorisée.

Exercice 1. (/1)

1. Combien d'entiers naturels ou relatifs peut-on représenter sur quatre bits ?

On peut en représenter $2^4 = 16$.

2. Quel est l'ensemble des entiers relatifs que l'on peut-on représenter sur quatre bits ?

On peut représenter $\llbracket -2^3 ; 2^3 - 1 \rrbracket = \llbracket -8 ; 7 \rrbracket = \{-8 ; -7 ; \dots ; 7\}$.**Exercice 2.** (/3) Déterminer si $x = 01001011$ représente un nombre positif ou négatif puis donner son opposé et leurs représentations décimales. x commence par un 0, il représente donc un nombre positif. Pour trouver son opposé, on utilise la méthode du complément à deux : on pose $\bar{x} = 10110100$ et on a

$$-x = \bar{x} + 1 = 10110100 + 1 = 10110101.$$

Comme x représente un nombre positif, $-x$ en représente un négatif et on a

$$01001011_2 = 2^6 + 2^3 + 2^1 + 2^0 = 64 + 8 + 2 + 1 = 75_{10}.$$

 x représente alors -75_{10} .

Exercice 3. (/4)

1. Traduire $x = 11000000010100000000000000000000$ représenté sous la norme IEEE-754 simple précision en binaire puis en décimal.

x commence par un 1, il représente donc un nombre négatif. Les huit bits suivants correspondent à l'exposant biaisé :

$$10000000_2 = 2^7 = 128.$$

Il faut retirer le biais : 127, on a donc pour exposant 1. Les 23 bits suivants représentent la partie fractionnaire de la mantisse ; sa partie entière étant égale à 1. On a donc

$$x = -1,101 \times 2^1 = -11,01_2.$$

On convertit en décimal :

$$2^1 + 2^0 + \frac{1}{2^2} = -3,25_{10}.$$

2. Écrire $x = -7,5_{10}$ sous la norme IEEE-754 simple précision.

On a $x = -7,5_{10} = -111,1_2$ qui donne en écriture scientifique binaire : $x = -1,111 \times 2^2$. Il faut ajouter à l'exposant le biais : 127. On a donc pour exposant biaisé 129 qui s'écrit en binaire 10000001_2 . Comme x est négatif, son bit de signe est 1 et sa représentation norme IEEE-754 simple précision est $11000000111100000000000000000000$.