

Exercices de codage binaire et hexadécimal

Exercice 1

- Donner l'écriture binaire des entiers non signés dont la représentation décimale est :
 - $(564)_{10}$
 - $(89)_{10}$
- Donner l'écriture décimale du nombre $(1100101)_2$.

Exercice 2

- Définir un codage binaire pour coder les dates de naissance des personnes de la classe.
(Rechercher un code qui utilise un minimum de bits, compte-tenu des données de la classe).
- Comment coder la date de naissance de n'importe quel élève du lycée.

Exercice 3

Dans cet exercice, on effectue les calculs sur une machine 8-bits.

- Effectuer les additions suivantes (en binaire) : 1. $(1010)_2 + (110)_2$ 2. $(10111)_2 + (1001)_2$.
- On donne les deux entiers non signés $a = (86)_{10}$ et $b = (110)_{10}$.
Donner leurs codages binaires sur cette machine puis celui de leur somme $a + b$
- Même question avec les entiers $a = (185)_{10}$ et $b = (100)_{10}$.
Commenter le résultat.

0.1 Exercice 4

La multiplication binaire peut s'effectuer comme une suite d'additions successives des produits partiels, comme une multiplication décimale.

Ici les tables de multiplication sont réduites à leur plus simple expression ! On multiplie soit par 0 (et le résultat est nul) soit par 1 (et on recopie le multiplicateur). Voici un exemple :

$$\begin{array}{r}
 1\ 1\ 0\ 1 \\
 \times 1\ 0\ 1 \\
 \hline
 1\ 1\ 0\ 1 \\
 + 1\ 1\ 0\ 1\ 0 \\
 \hline
 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1
 \end{array}$$

Effectuez alors les multiplications suivantes :

- $(1011)_2 \times (11)_2$
- $(1111)_2 \times (1001)_2$

Exercice 5

- Donner la représentation hexadécimale des entiers suivants :
 - $(54)_{10}$
 - $(71)_{16}$
 - $(350)_{10}$
 - $(79)_{10}$
- Donner la représentation décimale des entiers dont la représentation hexadécimale est :
 - $(7e)_{16}$
 - $(f40)_{16}$
 - $(28)_{16}$
- Donner la représentation hexadécimale des entiers dont la représentation binaire est :
 - $(100)_2$
 - $(1011010)_2$
 - $(11011111)_2$

Exercice 6

(l'algorithme de Hörner) *

Soit $n = (1010)_2$.

On a $n = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = ((1 \times 2 + 0) \times 2) + 1 \times 2 + 0$

Plus généralement si $n = (x_3x_2x_1x_0)_2$ alors :

$$n = x_3 \times 2^3 + x_2 \times 2^2 + x_1 \times 2^1 + x_0 = ((x_3 \times 2 + x_2) \times 2 + x_1) \times 2 + x_0$$

Si on applique l'algorithme suivant :

$$r_3 = x_3$$

$$r_2 = r_3 \times 2 + x_2$$

$$r_1 = r_2 \times 2 + x_1$$

$$r_0 = r_1 \times 2 + x_0$$

alors on obtient $r_0 = x_3 \times 2^3 + x_2 \times 2^2 + x_1 \times 2^1 + x_0$

- Testez l'algorithme de Hörner pour coder l'entier $n = (1011)_2$ en décimal.
- Combien de multiplications effectue l'algorithme ?
- Ecrire une fonction en Python qui prend pour paramètre la liste des chiffres de l'écriture binaire d'un nombre n et qui renvoie l'écriture décimale.
- L'algorithme s'applique également si on remplace 2 par 16 (base hexadécimale) .
Appliquer l'algorithme de Hörner pour donner l'écriture décimale de $(110e)_{16}$.

Exercice 7

- Donner la représentation hexadécimale des entiers suivants :
 - $(28)_{10}$
 - $(106)_{10}$
- Donner la représentation décimale des entiers dont la représentation hexadécimale est :
 - $(7a)_{16}$
 - $(d8)_{16}$