

Correction ELP111 PCD1 : Arithmétique binaire

Section 2.1

Effectuer les conversions suivantes:

a) Cf. section 1.2.3

$$\begin{aligned} 1030_{(10)} &= 1024 + 4 + 2 = 2^{10} + 2^2 + 2^1 \\ &= 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0 \end{aligned}$$

b) Cf. section 1.2.2

$$\begin{aligned} 1030_{(10)} &= 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0 \\ &= 2\ 0\ 0\ 6_{(8)} \end{aligned}$$

b) Cf. section 1.2.2

$$\begin{aligned} 1030_{(10)} &= 01\ 00\ 00\ 00\ 01\ 10 \\ &= 4\ 0\ 6_{(16)} \end{aligned}$$

Section 2.2 Nombres entiers signés Cf. section 1.3.1

Donner la représentation en Complément à 2 (CA2) des nombres décimaux suivants:

$$+34 = 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0$$

$$+4,75 = 0\ 1\ 0\ 0,1\ 1$$

$$-57 + 57 = 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1$$

$$-57 = 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0 + 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1 = 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1$$

$$-23,75 + 23,75 = 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1,1\ 1$$

$$-23,75 = 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0,0\ 0 + 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0,0\ 1 = 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0,0\ 1$$

Calculer la valeur décimale des nombres suivants codés en CA2

$$0\ 1\ 0\ 1 = +5$$

$$1\ 1\ 0\ 1 = \text{c'est un nombre négatif dont le CA2 est : } 0\ 0\ 1\ 0 + 0\ 0\ 0\ 1 = 0\ 0\ 1\ 1 = +3$$

$$1\ 1\ 0\ 1 = -3$$

$$\begin{aligned} 1\ 1\ 1,1\ 1 \text{ c'est un nombre négatif dont le CA2 est : } 0\ 0\ 0,0\ 0 + 0\ 0\ 0,0\ 1 &= 0\ 0\ 0,0\ 1 \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

$$1\ 1\ 1, 1\ 1 = -0,25$$

$$0\ 0\ 0, 0\ 1 = +0,25$$

$$0\ 1\ 0\ 0\ 1 = +9$$

$$0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1 = +9$$

Section 2.3 Nombres réels Cf. section 1.5

Effectuer les conversions suivantes :

$$\begin{array}{lcl} \text{a)} & ABCD,1F_{(16)} & = \quad 1010\ 1011\ 1100\ 1101, 0001\ 1111 \\ & & \quad 001\ 010\ 101\ 111\ 001\ 101, 000\ 111\ 110 \\ & & \quad 1\quad 2\quad 5\quad 7\quad 1\quad 5, 0\quad 7\quad 6_{(8)} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{b)} & ABCD,1F_{(16)} & = 10 * 16^3 + 11 * 16^2 + 12 * 16^1 + 13 * 16^0 + 1 * 16^{-1} + 15 * 16^{-2} \\ & & = 43981, 12109375 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{c)} & 31,35 & = \text{Pour coder 31, il faut 5 bits minimum:} \\ & & \quad 31 = 1\ 1\ 1\ 1\ 1_{(2)} \\ & & \quad \text{Il reste 3 bits pour coder } 0,35 = 0,011 \\ & 31,35 & = 11111,011 \text{ sur 8 bits} \end{array}$$

Attention au problème de l'arrondi: l'erreur de codage, qui est la différence entre le nombre décimal et sa représentation en binaire doit être minimum.

$$\begin{array}{lcl} \text{c)} & 34,703125_{(10)} & = \\ & & \quad 34 = 100010 \\ & & \quad 0,703125 = 0,101101 \\ & 34,703125_{(10)} & = 100010,101101 \end{array}$$

Donner la représentation en virgule flottante simple précision (sur 32 bits) du nombre décimal:

$$\begin{aligned} + 35,5703125 &= (-1)^0 * 100011,1001001 = (-1)^0 * 1,000111001001 * 2^5 \\ &= (-1)^0 * 1,000111001001 * 2^{(132-127)} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l} S = 0 \\ C = 10000100 \\ M = 000111001001 \end{array}$$

Sur 32 bits:

$$\begin{array}{l} 0\ 10000100\ 000111001001000000000000 \\ = 4\ 2\ 0\ E\ 4\ 8\ 0\ 0_{(16)} \end{array}$$