

Architecture des ordinateurs
TD 1 - Les systèmes de numération
et arithmétique binaire

Halim Djerroud

révision 1.0

Exercice 1 : Conversion entre bases

a) Conversion en Base 10

Donner la valeur décimale des entiers suivants, la base dans laquelle ces entiers sont codés étant précisée.

1. 1011011 et 101010 en binaire (base 2)
2. A1BE et C4F3 en hexadécimal (base 16)
3. 77210 et 31337 en octal (base 8)

b) Conversion vers la Base 10

Convertir de la base décimale vers la base indiquée.

1. 1548 et 1484 en hexadécimal.
2. 254, 255, 256 et 721 en octal.
3. 127, 312, 1024 et 2048 en binaire.

c) Conversion entre bases puissance de 2

1. Convertir le binaire suivant 101101010101011101011001 en base 4, 8 et 16.
2. Convertir l'hexadécimale suivant 0x4D3F2FFC4275E en base 2, 4 et 8.
3. Convertir l'octal suivant 0124356734 en base 2, 4 et 16.

d) Conversions diverses (exercice complémentaire)

1. Coder l'entier 2 397 successivement en base 2, 8 et 16.
2. Donner la valeur décimale du nombre 10101, dans le cas où il est codé en base 2, 8 ou 16. Même question avec le nombre 6535 codé en base 8 ou 16.

Exercice 2 : Arithmétique en complément à 2

On considère des entiers signés, représentés en compléments à 2 sur n bits.

1. Rappelez le principe et l'intérêt de cette représentation. Quel est l'intervalle des nombres représentables ? Application numérique : $n = 5$ bits.
2. On considère dans la suite les nombres binaires suivants, codés en complément à 2 sur 5 bits : $X_1 = 01100$, $X_2 = 01101$, $X_3 = 10111$, $X_4 = 10100$. Donnez leur valeur décimale.
3. Effectuez en binaire les opérations suivantes, en utilisant le complément à 2 pour effectuer les soustractions : $X_2 - X_1$, $X_1 - X_2$, $X_1 + X_3$, $X_1 + X_2$, $X_3 + X_4$

4. Quelle est l'explication du résultat des deux dernières additions? A-t-elle un rapport avec l'existence d'une retenue sortante?

Soient deux nombres a et b en complément à 2 sur n bits, et leur somme binaire $s = a + b$. On désigne par a_{n-1} , b_{n-1} et s_{n-1} les bits de poids fort de a , b et s . On considère la valeur booléenne suivante :

$$V = \bar{a}_{n-1} * \bar{b}_{n-1} * s_{n-1} + a_{n-1} * b_{n-1} * \bar{s}_{n-1}$$

5. Calculez la valeur de V pour les opérations de la question 3. Quelle est la signification de V ?

Exercice 3 :

En utilisant le code ASCII, écrivez votre nom et votre prénom sans oublier de mettre les initiales en majuscule et terminer la chaîne de caractère par 0.

Exercice 4 : (exercice complémentaire)

En utilisant le code ASCII, décoder la phrase suivante : 76 39 97 114 99 104 105 44 32 99 39 101 115 116 32 102 97 99 105 108 101 46

Exercice 5 : (exercice complémentaire)

En utilisant le code ASCII, décoder la phrase suivante données en hexadécimal : 4A 27 41 49 20 54 52 4F 55 56 45 20 21