

Fonctionnement des Ordinateurs

TP1 - Représentation des nombres entiers

B. QUOTIN
Faculté des Sciences
Université de Mons

Résumé

L'objectif de cette séance d'exercices est de renforcer votre compréhension des notations binaire, hexadécimale et octale et des conversions entre elles, des différents formats de représentation de nombres entiers dans un ordinateur – entiers non-signés et complément à deux et d'opérations arithmétiques élémentaires en représentation binaire.

Table des matières

1	Représentation positionnelle	1
1.1	Représentation binaire (non-signée)	1
1.2	Bases hexadécimales et octales	1
1.3	Algorithme de conversion décimal → binaire	3
2	Complément à 2	4
2.1	Représentation	4
2.2	Opérations arithmétiques	4

1 Représentation positionnelle

1.1 Représentation binaire (non-signée)

Soit un mot binaire $(b_i)_{i \in \{0 \dots N-1\}}$. Donnez la formule permettant d'interpréter (b_i) comme la représentation positionnelle binaire de x . Connaissez-vous les exposants entiers de 2 ? Il est utile de les mémoriser jusqu'à 2^8 voire 2^{16} .

Q1) Interprétation de la notation positionnelle binaire

.....

Quel est le plus grand nombre naturel représentable sur 12 bits avec cette représentation ?

Q2) Plus grand nombre représentable sur 12 bits

.....

Convertissez les nombres suivants de binaire en décimal

Q3) 100000

.....

Q4) 000010

.....

Q5) 111111

.....

Q6) 010101

.....

Convertissez les nombres suivants de décimal en binaire. Ne donnez que les bits significatifs. Appliquez au besoin l'algorithme utilisant des divisions euclidiennes successives.

Q7) 64

.....

Q8) 7

.....

Q9) 192

.....

Q10) 3073

.....

1.2 Bases hexadécimales et octales

Convertissez les nombres suivants d'hexadécimal/octal en décimal. Le préfixe $0x$ indique la représentation hexadécimale tandis que le préfixe 0 indique la représentation octale, des conventions également utilisées dans certains langages de programmation.

Q11) 0x1010

.....

Q12) 0x10A0

.....

Q13) 0xBABE

.....

Q14) 020 (octal)

.....

Q15) 072 (octal)

.....

Convertissez les nombres suivants de la base 10 vers une autre base, en utilisant la méthode reposant sur les divisions entières successives.

Q16) 51966 à convertir en hexadécimal

.....

.....

.....

.....

Q17) 1025 à convertir en octal

.....

.....

.....

.....

Convertissez les nombres suivants entre les représentations binaire, octale et hexadécimale.

Q18) 0xCAFE en binaire

.....

Q19) 0xCAFE en octal

.....

Q20) 072 (octal) en binaire

.....

2 Complément à 2

2.1 Représentation

Soit un mot binaire $(b_i)_{i \in \{0 \dots N-1\}}$. Donnez la formule permettant d'interpréter (b_i) comme la représentation en complément à 2 de x .

Q22) Représentation en complément à 2

.....

Quel est l'intervalle de nombres entiers représentables en complément à 2 sur 12 bits ?

Q23) Intervalle d'entiers représentables sur 12 bits

.....

Donnez la représentation binaire en complément à 2 sur 8 bits des nombres suivants.

Q24) 17

.....

Q25) -17

.....

Q26) 255

.....

Q27) -128

.....

Q28) -73

.....

2.2 Opérations arithmétiques

Donnez la représentation binaire en complément à 2 sur 8 bits des résultats des opérations suivantes. Afin de vérifier vos résultats fournissez également les valeurs des opérandes et du résultat en décimal. Dans le cas de la division, donnez le quotient et le reste.

Q29) 01001111 + 00000001

.....

Q30) Opposé de 10010110

.....

Q31) $01001111 + 01000001$

.....
.....
.....

Q32) $00000001 - 00000010$

.....
.....
.....

Q33) 00001001×00000110

.....
.....
.....

Q34) $10000001 - 10000010$

.....
.....
.....

Q35) Opposé de 10000000

.....
.....

Q36) $00010100 / 00000101$

.....
.....
.....
.....

Q37) $00010111 / 00001001$

.....
.....
.....
.....

Q38) 11110111×11111010

.....

.....

.....