



Centre universitaire AbdelhafidBoussouf
Centre d'enseignement à distance



Informatique – Licence 2 l'informatique2

– Cours 2 – Systèmes de numération

Staff pédagogique

Nom	Grade	Institut	Adresse e-mail
Bouzeraa abir	Enseignante vacataire	Langues étrangère	a.bouzeraa@centre-univ-mila.dz

Etudiants concernés Semestre 1

Institut	Département	Année	Spécialité
Langues étrangère	Langues étrangère	Licence 2	Français / anglais

Objectifs du cours

- Comprendre c'est quoi le codage de l'information.
- Apprendre le transcodage (conversion d'une base à une autre).
- Apprendre à faire des opérations arithmétiques en binaire.

Introduction

Les informations traitées par les ordinateurs sont de différentes natures : nombres, texte, images, sons, vidéo, programmes, ...

Dans un ordinateur, elles sont toujours représentées sous forme binaire (BIT : Binary digIT) une suite de 0 et de 1.

Codage d'information :

Définition :

- permet d'établir une correspondance qui permet sans ambiguïté de passer d'une représentation (dite externe) d'une information à une autre représentation (dite interne: sous forme binaire) de la même information, suivant un ensemble de règles précises.

Exemple :

- Le nombre 35 : 35 est la représentation externe du nombre trente cinq
- La représentation interne de 35 sera une suite de 0 et 1 (100011) .

Nous avons pris l'habitude de représenter les nombres en utilisant dix symboles différents: 0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9

- Ce système est appelé le système décimal (déci signifie dix).
- Il existe cependant d'autres formes de numération qui fonctionnent en utilisant un nombre de symboles distincts.

– Exemple :

- système binaire (bi: deux),
- le système octal (oct: huit),
- le système hexadécimal (hexa: seize).
-

- Dans un système de numération : le nombre de symboles distincts est appelé la base du système de numération.

Système de numération :

Un système de numération décrit la façon avec laquelle les nombres sont représentés.

Un système de numération est défini par :

- Une base
- Un alphabet A : ensemble de symboles ou chiffres,
- Des règles représentation des nombres.

Les systèmes de numérations utilisés dans les domaines de l'électronique numérique et de l'informatique sont les suivants:

- Système binaire (Base 2)
- Système octal (Base 8)
- Système hexadécimal (Base 16)
- En plus du Système décimal (Base 10) utilisé par l'homme pour communiquer avec la machine.

Le système décimal

L' alphabet de système décimal est composé de dix chiffres différents:

$A = \{ 0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 \}$

N'importe quelle combinaison des symboles { 0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 } nous donne un nombre.

Le système binaire

Toute communication à l'intérieur de l'ordinateur est faite avec des signaux électriques.

Un signal électrique à deux états seulement :

1 → absence de signal électrique

2 → présence de signal électrique

Une unité d'information (0 ou 1) est appelée bit (de l'anglais binary digit)

C'est le système de base 2

Dans le système binaire, pour exprimer n'importe quelle valeur on utilise uniquement 2 symboles :

A = {0, 1}

Un nombre dans la base 2 peut être écrit aussi sous la forme polynomiale

$$(1101)_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3$$

Comptage en binaire

Exemple

- Sur un seul bit : 0 , 1
- Sur 2 bits :

Binaire	Décimal
00	0
01	1
10	2
11	3

$2^1 2^0$
4 combinaisons = 2^2

Binaire	Décimal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

$2^2 2^1 2^0$
8 combinaisons = 2^3

Binaire	Décimal
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	10
1011	11
1100	12
1101	13
1110	14
1111	15

16 combinaisons = 2^4

Conversion de la base 2 à la base 10

Cette conversion est assez simple puisque il suffit de faire le développement en polynôme de ce nombre dans la base 2, et de faire la somme par la suite.

Exemples :

$$(1101)_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = (13)_{10}$$

$$(1101,101)_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = (13,625)_{10}$$

Conversion du décimal à la base 2

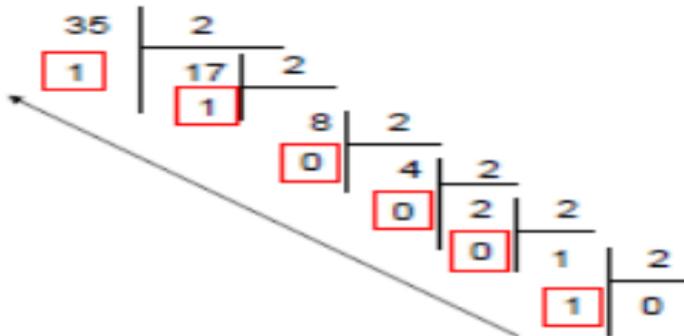
Principe :

- La division sur 2 pour la partie entière
- La multiplication par 2 pour la partie fractionnelle

Le principe consiste à faire des divisions successives du nombre sur 2 , et prendre le reste des divisions dans l'ordre inverse.

Exemple : $(35)_{10} = (?)_2$

Après division: on obtient : $(35)_{10} = (100011)_2$



(cas d'un nombre réel)

Un nombre réel est constitué de deux parties : la partie entière et la partie fractionnelle.

La partie entière est transformée en effectuant des divisions successives.

La partie fractionnelle est transformée en effectuant des multiplications successives par 2 .

Exemple 1:

$35,625 = (?)_2$

$0,625 * 2 = 1,25$

P.E = $35 = (100011)_2$,

$0,25 * 2 = 0,5$

$0,5 * 2 = 1$

PF = $0,625 = (0,101)_2$

Donc $35,625 = (100011,101)_2$

Exemple 2: Effectuer la conversion suivante $(0,7)_{10} = (?)_2$

(cas d'un nombre réel)

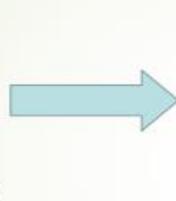
$0,7 * 2 = 1,4$

$0,4 * 2 = 0,8$

$0,8 * 2 = 1,6$

$0,6 * 2 = 1,2$

$0,2 * 2 = 0,4$



$(0,7) = (0,10110)_2$

Le nombre de bits après la virgule va déterminer la précision