Cours Algorithmique Numérique

Antoine Lambert

September 24, 2017

0.1 Introduction

Les exercices des TP's sont un bon moyen de se préparer à l'examen. (ils sont en annexe dans un autre PDF). L'année passée 50% des questions étaient des questions de programmation

Chapter 1

Working with real numbers

1.1 Internal representations of numbers

In Java : byte(8 bit), short(16 bit), int(32 bit), long(64 bit).
In c : char(at least 8 bits), short(at least 16 bits),...

1.1.1 Unsigned type in c

[0,2^8-1]
222 = 2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1
donc on obtiens : 11011110

1.1.2 Two's Complement 8-bits type in java

[-2^7,2^7-1]
—x—+1 pour les nombres négatifs
34 = 2^5+2^1 = 00100010
-34 + 1 = 2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^0 + 1= 11011110

1.1.3 Fixed-point Representation

$2^k.x$ (x:un nombre réel, k:indice de précision)

$$x + y = (2^k.x) + (2^k.y)$$

$$x.y = \frac{(2^k.x).(2^k.y)}{2^k}$$

La partie décimale est donc représentée par pas de $\frac{1}{2^k}$

+ and -

+ : facile à implémenter
- : perte d'espace quand on traite avec des grands ou de petits nombres

1.1.4 Floating-point tepresentation

Séparation du signifiant et de l'exposant : 3.10^9 ou 3.10^{-9}

1.1.5 IEEE754 Single Précision(32bits)

b_{31} : sign b_{30} à b_{23} : Exposant b_{22} à b_0 : Signifiant
le nombre est exprimé suivant la formule :

$$(-1)^{b_{31}}.(1.b_{22}...b_0)_2.2^{(b_{30}...b_{23})_2-127}$$

1.2 Finite precision

Quand on fait appel à la précion finie, les résultats peuvent être approximés et mener à des erreurs. c'est pour cette raison qu'il ne faut jamais comparer 2 floating point numbers ensemble directement. à la place, on utilise un Epsilon pour vérifier que l'un soit égal à l'autre à une approximation epsilon près (Math.abs(a-b) Epsilon)

1.2.1 Representing Fractions

On peut représenter la fraction $\frac{a}{b}$ par 2 entiers et calculer ainsi sans approximations, mais ces fractions doivent être réduites, sinon les nombres a et b deviennent trop grands.

Chapter 2

Working with matrices

Chapter 3

Solving linerar systems

Chapter 4

Linear regression

Chapter 5

Matrix Norm and Condition

Chapter 6

Interpolation

Chapter 7

Cubic splines and b-Splines

Chapter 8

Numerical integration

Chapter 9

Numerical differential equations

Chapter 10

Solving systems of differential equations

Chapter 11

Probably : intro to 3D graphics

Contents