

ANALYSE NUMÉRIQUE - TP N° 1

14 mars 2011

OBJECTIF

L'objectif du TP est d'étudier l'erreur provoquée sur un calcul par l'arrondi d'un réel en nombre machine.

On considère que la valeur calculée par Scilab en double précision comme étant une valeur de référence.

On utilise pour faire des calculs un ordinateur avec mantisse de $p = 16$ bits et exposant de q bits dont la valeur n'est pas précisée et pourra être considérée comme suffisamment grande pour les calculs à effectuer.

On cherche à évaluer l'erreur commise lors du calcul de la valeur d'un polynôme

$$p(x) \equiv a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n \quad (0.0.1)$$

pour différentes valeurs de x .

TRAVAIL DEMANDÉ

Il est demandé de

- (1) Calculer la valeur du polynôme par Scilab (double précision) pour chaque x .
- (2) Calculer la valeur du polynôme en utilisant le schéma de Horner

$$p(x) \equiv a_0 + x(a_1 + x(\dots x(a_{n-2} + x(a_{n-1} + xa_n)) \dots))$$

avec un ordinateur avec p bits pour la mantisse.

- (3) Calculer la valeur du polynôme en utilisant directement la formule du polynôme 0.0.1 avec un ordinateur avec p bits pour la mantisse.
- (4) Tracer sur deux graphiques différents les deux erreurs.
- (5) Étudier le comportement de l'erreur quand on fait évoluer la valeur de p .
- (6) Au vu de résultat, est-il possible de préconiser l'une méthode plutôt que l'autre pour le calcul des polynômes ?

Application

- (1) Polynôme $p(x) \equiv -1 + 3x - 3x^2 + x^3$
- (2) Intervalle de variation de x $[1 - \delta, 1 + \delta]$, avec $\delta = 0.1$ et 0.5 . Nombre de points de calcul dans l'intervalle $N = 500$.
- (3) Nombre de bits de la mantisse $p = 16$ et 23 .

Le programme de conversion de décimal en binaire et de binaire en décimal se trouve sur `sifoci`.

Vous fabriquerez un fichier en zip dans lequel vous allez mettre

- (1) Votre rapport qui doit obligatoirement avoir une discussion des résultats obtenus, ainsi qu'une présentation des programmes avec leur mode d'emploi.
- (2) Les fichiers des vos programmes.

Vous enverrez ce fichier en utilisant le bouton correspondant qui se trouve sur le site du cours :

`http://sifoci.eisti.fr`.

Il est possible d'effectuer plusieurs envois. Chaque envoi écrase le précédent.

Dernier délai pour l'envoi des rapports : 28 mars à 20h00.