DIRO
IFT 2425

DEVOIR N° 3

Max Mignotte & Said Benameur

Interpolation et Intégration

DIRO, Département d'Informatique et de Recherche Opérationelle.
http : //www.iro.umontreal.ca/∼mignotte/IFT2425/
E-mail : mignotte@iro.umontreal.ca

1. Interpolation

On considère la fonction sin définie sur l'intervalle J avec $J = [0, 3\pi]$.

1. Ecrire un code qui implémente le polynôme d'interpolation $P_n(\sin)$ pour une distribution de points uniforme dans J, dans les cas $n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ (n étant le degré du polynôme). Le code doit prevoir de pouvoir choisir l'intervalle J et le degré du polynôme n.
2. Evaluer l'erreur $E_n(\sin) = \max_{x\in[0,3\pi]} \mid \sin(x) - P_n(\sin)(x) \mid$
3. Visualiser le graphe de E_n en fonction de n.
4. En supposant que $\mid \sin^{(n)}(x) \mid \leq 1$, $\forall n$, comparer l'erreur obtenue précédemment avec l'estimation théorique donnée par :

$$E_n(\sin) \leq \frac{1}{4(n+1)} \Big(\frac{3\pi - 0}{n}\Big) \max_{x\in[0,3\pi]} \mid \sin(x) \mid \; . \qquad (1)$$

2. Intégration

On considère le calcul de l'intégrale $I(f) = \int_a^b f(x)dx$, où f est une fonction continue sur l'intervalle $[a, b]$. On suppose que $a = 0$, $b = 1$, et :

$$f(x) = \frac{1}{x^2 + x + 1} \qquad (2)$$

1. Ecrire un code qui implémente les formules des méthodes de trapèze, de Simpson 1/3, et de Simpson 3/8 dans le but de calculer une valeur approchée de l'intégrale $I(f)$. Le code doit prevoir de pouvoir choisir l'intervalle d'intégration et le nombre de sous-intervalles M. En fonction de ce nombre M, s'il est impair, le code commence par la méthode de Simpson 1/3 et termine par la méthode de Simpson 3/8 pour les trois derniers intervalles ; si M est pair, le code utilise seulement la méthode de Simpson 1/3.
2. Tracer les graphes de l'erreur ($\mid I(f) - I^c_{si}(f) \mid$ pour la méthode de Simpson et $\mid I(f) - I^c_{tr}(f) \mid$ pour la méthode de trapèze) en fonction de M et comparer les résultats.

Remise, Rapport et Critères d'évaluation

Remise

Vous devez rendre physiquement au démonstrateur le rapport et électriquement le(s) programme(s) fait en (C ou C++) (fichiers .c et exécutables ainsi que la ligne de compilation ou le makefile) avant la date de remise (et avant 24h00) spécifiée dans le fichier *planning* situe sur la page web du cours dans la rubrique *Introduction & Program*. Pour la remise électronique, utilisez le programme *remise* pour remettre votre code. N'oubliez pas d'inscrire vos noms en commentaire en haut des fichiers .c remis. Les noms des programmes à remettre devront avoir le format suivant *DevoirIFT2425- <Numero du devoir>-<Numero de la question>.c.* Les programmes devront se compiler et s'exécuter sur linux.

Rapport

Le rapport doit être concis (3 à 4 pages sans le code), clair et devra contenir (en plus des éléments et des discussions que vous jugerez importants) :

1. La description brève du problème et de la méthode utilisée.
2. La réponse aux questions posées et les graphes demandés.
3. Les références.

Critères d'évaluation

Ce devoir sera noté sur 10 points et compte pour 25/4% de la note globale du cours. Ces points seront repartis comme suit,

Section	Critères	Pondération
Code	Exécution correcte (50%), style et clarté (20%)	70%
Rapport	Présentation, réponse, discussion, graphes, etc.	30%