DIRO
IFT 2425

DEVOIR N° 3

Calcul de B-spline cubique et Intégration numérique

Max Mignotte

DIRO, Département d'Informatique et de Recherche Opérationelle.
http : //www.iro.umontreal.ca/∼mignotte/ift2425/
E-mail : mignotte@iro.umontreal.ca

I. Calcul de B-spline cubique

Implémenter un programme permettant de faire passer une B-spline cubique naturelle à partir d'un ensemble de points (qui peut être supérieur à quatre) contenu dans un fichier et afficher la courbe B-spline dans une image en vous inspirant, pour la sauvegarde et la visualisation de l'image, du programme donné[1]. Faire en sorte que cette B-spline cubique naturelle passe par le premier point et le dernier point donnés par ce fichier[2].

Vérifier ce programme en calculant et affichant la spline cubique naturelle passant par les points de contrôle suivants et passant obligatoirement par le point p_0 et se terminant en p_3[3].

points	p_0	p_1	p_2	p_3
x	1	2	3	4
y	4	-2	3	1

Afficher la courbe B-spline cubique naturelle (i.e., en fait les cinq polynômes cubiques B_{-1}, B_0, B_1, B_2, B_3) dans une image. Visualiser la et sauvegarder le résultat.

[1] Le programme *ProgDemo.c* que je vous donne affichera une courbe de Bézier à partir de quatre points et affichera la courbe dans une image qui sera visualisée à l'écran. L'image qui est affichée à l'écran est en fait une matrice 512×512 initialement remplie de pixels blanc (niveau de gris = 255, i.e., chaque élément de la matrice à une valeur égale à 255). Tracer la courbe en noir (niveau de gris = 0) en considérant le point d'origine $(0, 0)$ au milieu de cette matrice, i.e., en $(256, 256)$ et en utilisant le facteur d'échelle de votre choix. On compile le programme en utilisant la commande gcc -o ProgDemo ProgDemo.c

[2] Cf. Notes de Cours, Chapître 4, Page 67-69.

[3] Cf. Démo No. 9, Exercice 1. Mettre un facteur d'échelle en multipliant les abscisses et les ordonnées par 50 par exemple.

II. Intégration numérique

Implémenter un programme permettant de calculer une valeur approchée de l'intégrale suivante [4]

$$\int_0^1 \frac{dx}{1+x+x^2}$$

Pour cela, faîte en sorte de pouvoir entrer en paramètre du programme, le nombre d'intervalle. En fonction de ce nombre, utiliser la méthode de simpson 1/3 pour commencer l'intégration et finir par la méthode de simpson 3/8 pour les trois derniers intervalles lorsque le nombre d'intervalles est impair. Dans le cas où ce nombre est pair, faire tout le calcul par la méthode de simpson 1/3.

Calculer avec le maximum de précision que vous permettra la machine une valeur approchée de cette intégrale.

Remise & Rapport & Critère d'évaluation

Date de Remise et conditions

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

Rapport

Le rapport doit être concis (3-4 pages sans le code), clair et devra contenir (en plus des éléments et des discussions que vous jugerez importants) :
- La description brève du problème et de la technique utilisée.
- La réponse aux questions posées et les graphes demandés.
- Les références.

Critère d'évaluation

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

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

[1] Cf. Démo No. 10, Exercice 2.