

Comportement multirésolution des estimateurs de longueurs et de surfaces dans l'espace discret 3D

Thématique : informatique de l'image

Laboratoire et équipe d'accueil

Équipe MIV (Modèles, Images et Vision)

ICube - Laboratoire des sciences de l'Ingénieur, de l'Informatique et de l'Imagerie

Parc d'Innovation, Boulevard Sébastien Brant, BP 10413,

67412 Illkirch Cedex (FRANCE)

Encadrement

Étienne BAUDRIER (baudrier@unistra.fr), bur. C221, tel : 03 68 85 44 94,

Loïc MAZO (mazo@unistra.fr), bur. C217, tel : 03 68 85 44 96,

Mohamed TAJINE (tajine@unistra.fr), bur. C228b, tel : 03 68 85 45 73

Mots-clefs : géométrie discrète, estimation de longueur, de surface, comportement asymptotique

Gratification : disponible

Cadre général

Pour estimer la longueur d'une courbe ou d'une surface dans un espace discret, il existe classiquement deux familles d'estimateurs :

- les estimateurs locaux, reposant sur le découpage de la courbe en motifs de taille fixe.
- les estimateurs globaux reposant sur des motifs dont la longueur n'est pas déterminée *a priori* mais résulte de l'application d'une procédure sur la courbe étudiée.

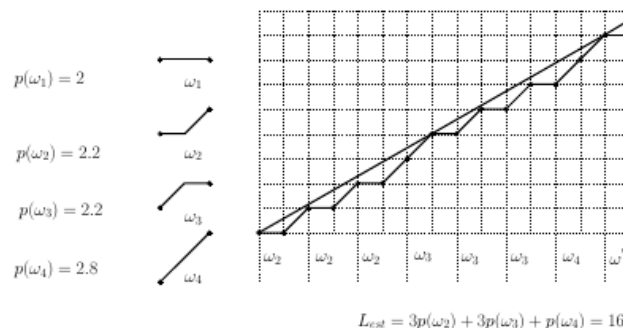


FIGURE 1 – Exemple d'estimation locale de la longueur d'un segment (extrait de [Zou11]).

Une manière d'évaluer ces estimateurs est d'observer leur comportement pour des courbes qui sont les discrétisées de courbes continues de référence. Lorsque la résolution tend vers zéro, la courbe discrétisée « tend »

vers la courbe continue de référence dont elle est issue. Il est alors possible de mesurer la vitesse de convergence de l'estimateur de longueur vers la longueur de la courbe de référence. Or, d'un côté, des travaux menés dans l'équipe [Zou11] ont montré que les estimateurs locaux ne convergent pas vers la longueur de référence. D'un autre côté, les estimateurs globaux sont convergents mais leur extension à la 3D pour le calcul d'aires pose de sérieuses difficultés de mise en œuvre (la détermination d'un algorithme général est un problème NP-complet).

Positionnement et objectifs scientifiques

M. Tajine, A. Daurat et M. Zouaoui ont proposé en 2010 une nouvelle classe d'estimateurs dits semi-locaux. Ils ont la propriété de converger vers la longueur de référence. L'extension de ces estimateurs semi-locaux à la 3D pour le calcul d'aires est simple puisqu'elle se ramène à contruire une triangulation sur une surface. Parallèlement à l'étude théorique des propriétés des estimateurs semi-locaux en 2D, du code informatique a été développé par S. Feng lors d'un stage effectué en 2013, permettant l'utilisation de ces estimateurs et la validation de leurs propriétés.

En ce qui concerne la 3D, nous avons commencé l'exploration des propriétés théoriques des estimateurs semi-locaux et le stage que nous proposons s'inscrit dans cette étude. Le premier objectif est d'étendre aux courbes gauches les résultats obtenus sur les courbes planes et de développer un programme permettant à la fois la validation des résultats obtenus et l'utilisation pratique de cette classe d'estimateurs pour déterminer la longueur d'une courbe gauche. Un second objectif est d'étudier l'extension au calcul des aires. Pour cela, on pourra générer le code informatique permettant d'une part la validation des résultats déjà obtenus dans l'équipe et d'autre part la recherche de propriétés pour des classes de surfaces particulières (surfaces convexes notamment). Si le temps le permet, on pourra aussi étudier ces propriétés sous un angle plus théorique.

Plan de travail proposé

- Etude bibliographique.
- Extension des résultats 2D aux courbes gauches,
- Génération de code pour les courbes gauches.
- Génération de code pour les surfaces en 3D.
- Validation et recherche de propriétés en 3D.
- Rédaction du rapport.

Compétences souhaitées

- Bases mathématiques,
- Connaissances en programmation (C/C++ de préférence),
- Autonomie et esprit d'initiative,
- Le module Fondements et Algorithmes de l'Imagerie Numérique de M1 ISI.

Nous contacter pour plus de renseignements.

Références

[Zou11] Mahdi ZOUAOU : *Mesures discrète pour l'imagerie*. Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, 2011.