

Subdivision de nuages de points pour l'approximation de formes

Proposition de stage - Deuxième année de Master

Durée : Cinq ou six mois.

Encadrant : Frédéric Chazal - INRIA Futurs Saclay

Lieu du stage : Le stage se déroulera à l'INRIA Futurs à Orsay dans l'équipe GEOMETRICA.

Contact, renseignements supplémentaires : frederic.chazal@inria.fr

Sujet du stage : La reconstruction d'objets (courbes ou surfaces) est un sujet important en *reverse engineering* où à partir d'un ensemble de point mesurés à la surface d'un objet, on souhaite reconstruire un modèle numérique reflétant de façon fidèle les caractéristiques topologiques et géométriques de l'objet. Depuis une dizaine d'années, diverses approches robustes ont été proposées pour aborder ces questions. Elles reposent toutes sur l'hypothèse que l'ensemble des points mesurés constitue un échantillonnage suffisamment dense de l'objet considéré. Lorsqu'on ne dispose pas d'un échantillon suffisamment dense de l'objet (sous-échantillonnage), les algorithmes existants ne peuvent plus garantir une reconstruction correcte. Le but de ce stage est d'explorer une approche permettant d'enrichir les nuages de points considérés en ajoutant itérativement de nouveaux points "artificiels" situés proche de l'objet échantillonné afin d'obtenir un nuage suffisamment dense pour pouvoir être traité par un algorithme de reconstruction. La méthode utilisée pour ajouter de nouveaux points est basée sur l'étude de propriétés de la fonction distance au nuage de points initial [1]. Le stage comportera un volet algorithmique et un volet théorique. Il s'agira tout d'abord d'implémenter et d'expérimenter sur divers modèles des méthodes d'enrichissement de nuages de points. Ensuite, il s'agira d'étudier la validité théorique de l'approche adoptée (le nuage de point généré converge-t-il vers un échantillonnage dense de la forme échantillonnée).



Figure 1: Itérations successives d'un algorithme de "subdivision" de nuage de points sur un nuage peu dense échantillonné à la surface d'un masque de Nefertiti. L'algorithme utilisé ne prend en compte aucune connaissance à priori de la surface du masque mais révèle rapidement (après 2 ou 3 itérations) la géométrie de la forme échantillonnée.

Pré-requis : Connaissances en programmation en C ou C++.

References

- [1] F. Chazal, D. Cohen-Steiner, A. Lieutier, *A Sampling Theory for Compact Sets in Euclidean Space*, Proceedings of the 22nd ACM Symposium on Computational Geometry 2006.