



Sujet de stage recherche

Reconstruction multi-organes d'images médicales

Accueil : Équipe **IGG** (Informatique Géométrique et Graphique) Laboratoire **ICube** (Laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie), Strasbourg

Encadrement : Dominique Bechmann (bechmann@unistra.fr) et Sylvain Thery (thery@unistra.fr)

Reconstruire la surface des organes à partir d'une image médicale reste un problème difficile [1], surtout si l'algorithme doit assurer la cohérence topologique entre les organes.

Les images médicales 3D sont constituées de voxels avec différents niveaux de gris. Ces images sont difficiles à interpréter. De plus, elles ne sont pas adaptées à des traitements plus pointus. Ainsi, il est apparu l'intérêt d'analyser ces images et de modéliser les structures qu'elles représentent pour obtenir des modèles géométriques des différentes composantes d'une image, par exemple les différents organes.

Des maillages surfaciques constitués par exemple de triangles peuvent approximer la frontière des organes. Un algorithme très connu permet de reconstruire ces maillages pour toutes les configurations de voxels en travaillant sur le bord de chaque organe. C'est le Marching Cube. Le principal défaut de cet algorithme est qu'il génère trop de triangles. Il est donc en général complété par une phase de simplification du maillage d'un organe. Il en découle des incohérences entre les maillages de deux structures anatomiques contiguës : on observe par exemple des intersections. Ces problèmes topologiques sont gênants visuellement mais surtout ils ne respectent pas la réalité anatomique. En revanche, la qualité de cet algorithme, en plus de sa simplicité, est l'obtention de maillages réguliers où la valence de tous les sommets est de 6. De plus, il est aisé de régler le nombre de triangles ou de l'adapter à la courbure de la surface de l'organe.

Le sujet de ce stage consiste à concevoir un algorithme de Marching Cubes Multi-Organes permettant la reconstruction **simultanée** [2] de toutes les structures anatomiques présentes dans l'image afin de supprimer les problèmes topologiques tout en conservant la régularité des maillages obtenus et en permettant le contrôle du nombre de triangles.

[1] M. Berger, A. Tagliasacchi, L. M. Seversky, P. Alliez, J. A. Levine, A. Sharf, C. T. Silva, *State of the art in surface reconstruction from point clouds*, *State of the Art, EUROGRAPHICS 2014*.

[2] D. Boltcheva, D. Bechmann, D. Cazier, C. Kern, S. Thery, P. Schreck. *Reconstruction multi-objets d'images 3D multi-labels à partir d'un algorithme de Delaunay Discret*. *REFIG Revue Electronique Francophone d'Informatique Graphique*, Volume 3, Number 1, P53-65, 2009