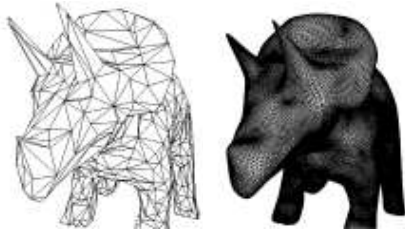


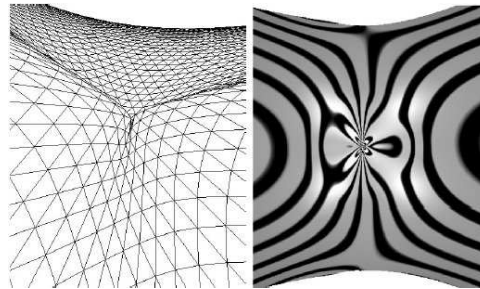
Sujet de thèse, allocation fléchée [\[PDF\]](#)

de l'Ecole Doctorale Electronique, Electrotechnique, Automatique et Traitement du Signal

Adaptation de Schémas de Subdivision pour la Reconstruction d'Objet sans Artefact



Maillages à différentes résolutions obtenus par subdivision



Maillage et lignes de réflexions illustrant un artefact

Sous la direction de :

Annick Montanvert et Cédric Gérot

Laboratoire [LIS](#)

ENSIEG, BP 46, 38402 Saint Martin d'Hères Cedex

Tél : 04 76 82 71 32

Emails : Annick.Montanvert@jut2.upmf-grenoble.fr , Cedric.Gerot@lis.inpg.fr

Résumé :

Les technologies de l'information manipulent toujours plus d'objets, mettant en oeuvre leur acquisition, codage, analyse, transformation ou transmission. Il convient donc entre autres de pouvoir en modéliser la surface de façon efficace, notamment pour leur affichage sur un écran. En général, un maillage dont les sommets appartiennent à la surface est utilisé : il est facile et rapide de calculer la projection d'un ensemble de facettes planes sur l'écran. Aussi, lorsque la modélisation de la surface est complexe, l'évaluation des sommets peut être coûteuse. Les schémas de subdivisions proposent une alternative convaincante [6].

Ces schémas constituent un outil de modélisation d'objets géométriques pour l'informatique dont l'application aux maillages surfaciques de topologie quelconque a été amorcée avec les travaux de Catmull et Clark [1] et de Doo et Sabin en 1978 [2]. Ils constituent dès lors un outil de représentation multirésolution pour des surfaces lisses alliant une compacité extrême du codage et une représentation à chaque niveau adaptée à sa visualisation. Cet outil a connu sa première utilisation dans l'industrie en 1999 par Pixar pour son long métrage d'animation Toy Story 2. L'accélération de son utilisation industrielle est inéluctable. Pourtant cette technique possède encore d'importants défauts qui risquent de décourager certaines utilisations alors qu'ils peuvent être corrigés.

Parmi ces défauts, le plus important nous semble être celui des artefacts, créés par ces méthodes sur des maillages surfaciques à la topologie irrégulière. L'essentiel des travaux s'attachant à adapter un schéma de subdivision ne cherchent pas à réduire ces artefacts, mais plutôt à garantir de bonnes propriétés mathématiques d'une surface virtuelle limite, proposant alors des conditions purement théoriques. Au contraire, nous proposons de considérer l'évolution du maillage plutôt que la surface limite. Les premières conditions qui en résultent assurent des propriétés de la surface limite plus faibles que celles citées ci-dessus, mais sont exploitables en pratique [3]. Ces conditions proviennent de l'analyse en éléments propres du processus. De plus, la qualité de représentation de la surface limite par les maillages successifs construits par le processus de subdivision, ainsi que l'information fréquentielle des artefacts n'ont pas encore été convenablement prises en compte.

Enfin une classification exhaustive des schémas de subdivision [5] a exhibé un grand nombre de schémas à étudier. Il serait très utile de pouvoir généraliser les structures de données et les méthodes d'analyse utilisées pour les schémas connus à ces nouvelles familles. Ce problème est fortement lié à la question de découpage discret d'un espace, question liée à la fois à l'échantillonnage et au codage numérique.

Résultats attendus :

Le sujet de thèse que nous proposons porte donc sur l'étude des schémas de subdivision. Plus précisément, nous envisageons

- Une ouverture de cet outil de modélisation vers la théorie de l'échantillonnage et les contraintes du codage numérique,
- Une définition fréquentielle des artefacts apparaissant au cours des subdivisions d'un maillage ;
- Une adaptation des schémas afin d'ôter ces artefacts.

Références :

- [1] E. Catmull et J. Clark. Recursively generated B-spline surfaces on arbitrary topological meshes. *Computer Aided Design*, 10(6):350-355, 1978.
- [2] D. Doo et M.A. Sabin. Behaviour of recursive division surface near extraordinary points. *Computer Aided Design*, 10(6):356-360, 1978.
- [3] C. Gérot, L. Barthe, N. A. Dodgson et M. A. Sabin. Subdivision as a sequence of sampled Cp surfaces. In N. A. Dodgson, M. S. Floater and M. A. Sabin, editors, *Advances in Multiresolution for Geometric Modelling*, pages 261-272. Springer-Verlag, 2004.
- [4] C. Gérot, L. Barthe, N. A. Dodgson et M. A. Sabin. Subdivision as sequence of sampled Cp surfaces and conditions for tuning schemes. Technical Report 583, University of Cambridge Computer Laboratory, Mar 2004. UCAM-CL-TR-583.pdf
- [5] I. Ivriissimtzis, N. Dodgson and M. Sabin. A generative classification of mesh refinement rules with lattice transformations, *Computer Aided Geometric Design*, 21: 99-109.
- [6] M. A. Sabin. Recent progress in subdivision a survey. In N. A. Dodgson, M. S. Floater and M. A. Sabin, eds, *Advances in Multiresolution for Geometric Modelling*, pages 69-97, 2004.

Autres informations :

Ce sujet de thèse s'inscrit dans une collaboration avec le laboratoire d'informatique de l'Université de Cambridge amorcée lors du séjour post-doctoral de Cédric Gérot dans ce laboratoire en 2002 [4]. Le(a) doctorant(e) pourra être candidat(e) sur une bourse Eurodoc pour un séjour de six mois au sein de ce laboratoire.

Contacts scientifiques:

Cedric.Gerot@lis.inpg.fr (04 76 82 71 32)

Annick.Montanvert@iut2.upmf-grenoble.fr (04 76 82 64 67)

Contact pour le retrait de dossier de candidature à l'Allocation de Recherche fléchée:

Pierre Gentil, Directeur de l'Ecole Doctorale "EEATS"

INPG, 46 Avenue Félix Viallet, 38031 Grenoble cedex 1

E-mail : edeeats@inpg.fr

Dossier téléchargeable sur <http://www.edeeats.inpg.fr>