

Simplification et compression optimisées pour le rendu interactif de modèles 3D

INRIA Sophia-Antipolis et SEEMAGE

Responsables : Pierre Alliez et Olivier Devillers

L'entreprise SEEMAGE développe une solution de présentation 3D pour des applications de visualisation collaborative 3D en temps réel. Le logiciel actuel permet d'enregistrer une présentation animée et interactive à partir de modèles 3D. Le résultat de l'animation est stocké soit sous la forme d'une vidéo numérique, soit sous la forme d'un fichier autonome permettant de rejouer en 3D l'animation enregistrée tout en autorisant l'interaction. La complexité croissante des objets manipulés entraîne deux problèmes: la transmission des fichiers générés sur les réseaux et leur visualisation interactive sur des plate-formes graphiques hétérogènes.

On s'intéresse ici au cas des maillages triangulaires surfaciques. Pour s'adapter à la puissance graphique d'un terminal ou au débit d'un réseau, plusieurs techniques de représentation progressive de maillages surfaciques ont été développées. L'idée sous-jacente consiste à représenter un objet par un *flux* de données représentant une séquence de raffinements. Ces raffinements s'expriment généralement par des opérations élémentaires réversibles de modification du maillage, opérant par simplification dans la phase de décomposition et par enrichissement dans la phase de reconstruction. L'enjeu consiste alors à organiser les données de telle sorte que la séquence de raffinements optimise le compromis complexité / distorsion tout en organisant les données pour une cadence d'affichage maximale (l'interactivité prime dans les applications visées).

La première étape consiste à implémenter l'opération élémentaire de fusion d'arête couramment utilisée pour la simplification de maillages triangulaires. Etant donné un maillage on cherchera à sélectionner un ensemble de fusion d'arêtes de manière à minimiser un critère de distorsion géométrique basé sur l'évaluation d'une distance entre le maillage original et le maillage simplifié. Il s'agit ensuite de construire un algorithme de décimation qui ordonne ces opérations pour optimiser à la fois le compromis complexité / distorsion et l'affichage optimisé lors de la décompression. Plus précisément, on recherchera un regroupement des opérations de fusions d'arêtes par systèmes indépendants

organisés le long d'une chaîne d'arêtes optimisée pour parcourir l'intégralité des sommets du maillage, tout en minimisant le nombre de sauts entre deux sommets non incidents sur le parcours. Il devrait en résulter une décompression compatible avec un accès optimisé aux données pour un rendu efficace. On s'inspirera pour ce faire des travaux d'Alliez et Desbrun [AD01] et de Karni et Gotsman [KBG02].

Selon les premiers résultats, le travail pourra être prolongé dans plusieurs directions comme une décimation autorisant des changements topologiques, ou l'expérimentation de plusieurs distances entre maillages.

Matériel : PC sous Windows, environnement de développement Microsoft Visual C++ 7. Centre de documentation INRIA.

Logiciels / bibliothèques : CGAL, STL, OpenGL.

Pré-requis : langage C++, connaissances en structures de données géométriques, maillages, compression de données.

E-mails:

olivier.devillers@sophia.inria.fr
pierre.alliez@sophia.inria.fr
jd@seemage.com

Web:

<http://www-sop.inria.fr/geometrica/>
<http://www.seemage.com>.

Références

- [AD01] P. Alliez and M. Desbrun. Progressive Encoding for Lossless Transmission of 3D Meshes. In *ACM SIGGRAPH Conference Proceedings*, pages 198–205, 2001.
- [KBG02] Z. Karni, A. Bogomjakov, and C. Gotsman. Efficient Compression and Rendering of Multi-Resolution Meshes. In *IEEE Visualization Conference Proceedings*, 2002.