

Placement de lignes de courant sur des surfaces

projet GEOMETRICA, INRIA Sophia-Antipolis

Description

Les maillages de surfaces jouent un rôle prépondérant pour la modélisation de formes complexes. Ils peuvent être générés automatiquement par modélisation, par reconstruction à partir d'un nuage de points mesurés sur une forme laser, par extraction d'une surface de niveau d'une fonction implicite ou encore par triangulation d'une surface paramétrique. La géométrie approximée par ces maillages est souvent plus importante que la manière dont elle est discrétisée. Pour des applications de modélisation, de traitement, de calcul ou de visualisation, il est souvent utile de procéder à une phase de *remaillage* pour en générer une nouvelle instance via une re-discrétisation de la géométrie. A partir d'un maillage (en général irrégulier et non uniforme), un algorithme de remaillage génère un nouveau modèle avec des propriétés contrôlées d'échantillonnage, de régularité et de forme de ses éléments.

Une approche récente contraste avec les techniques existantes dans le sens qu'elle ne procède pas par échantillonnage de points pour construire une approximation, mais trace plutôt un ensemble de *lignes de courant*, dont les intersections sont extraites pour générer les sommets du nouveau maillage [1]. Un contrôle de la densité permet d'obtenir des maillages efficaces, comprenant une majorité d'éléments quadrilatéraux sur les régions anisotropes (avec deux symétries) et une majorité de triangles sur les régions isotropes (avec une infinité de symétries). Ce dernier point confirme l'intuition de tendre vers un accord du nombre de symétries entre la géométrie d'une forme et les éléments constitutifs de sa discrétisation.

La méthode présentée dans [1] effectue le placement des lignes de courant dans un espace paramétrique 2D, en utilisant une combinaison de méthodes existantes utilisées pour la visualisation scien-

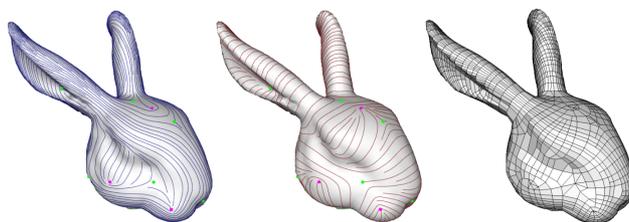


Figure 1: Remaillage anisotrope.

tifique [2, 3]. Une solution améliorant la qualité des placements de lignes de courant en 2D a été récemment développée au cours d'un stage au sein du projet GEOMETRICA [4]. Une alternative consiste à effectuer le placement sur la surface, sans recourir à une étape de paramétrisation [5, 6].

Le problème auquel on s'intéresse est celui du *placement* de lignes de courant *sur des surfaces*, décrites sous la forme de maillages triangulaires ou d'équations implicites. L'objectif est d'élaborer un algorithme qui favorise les longues lignes de courant et contrôle la densité. On recherchera également à obtenir une méthode multirésolution. Ce sujet de stage est envisagé comme préalable à une thèse sur le remaillage de surfaces.

References

- [1] Pierre Alliez, David Cohen-Steiner, Olivier Devillers, Bruno Levy, and Mathieu Desbrun. Anisotropic polygonal remeshing. *ACM Transactions on Graphics. Special issue for SIGGRAPH conference*, pages 485–493, 2003.
- [2] Bruno Jobard and Wilfrid Lefer. Creating Evenly-Spaced Streamlines of Arbitrary Density. In *Proceedings of the Eurographics Workshop on Visualization in Scientific Computing*, pages 45–55, 1997.

- [3] Vivek Verma, David T. Kao, and Alex Pang. A Flow-guided Streamline Seeding Strategy. In *IEEE Visualization*, pages 163–170, 2000.
- [4] Abdelkrim Mebarki. Placement de lignes de courant, 2004. Rapport de DEA.
- [5] Martin Marinov and Leif Kobbelt. Direct anisotropic quad-dominant remeshing. In *Proceedings of the 12th Pacific Conference on Computer Graphics and Applications*, pages 207–216, 2004.
- [6] S. Dong, S. Kircher, , and M. Garland. Harmonic functions for quadrilateral remeshing of arbitrary manifolds. Technical Report UIUCDCS-R-2004-2472, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2004.
- [7] Greg Turk and David Banks. Image-Guided Streamline Placement. In *ACM SIGGRAPH Conference Proceedings*, pages 453–460, 1996.

Lieu

INRIA, Unité de Sophia-Antipolis
Projet GEOMETRICA
BP 93 06902 Sophia Antipolis, France

Contacts

Pierre Alliez
Tél : 04 92 38 76 77
E-mail: pierre.alliez@sophia.inia.fr

Olivier Devillers
Tél : 04 92 38 77 63
E-mail: olivier.devillers@sophia.inria.fr

Outils

PC / linux,
Langage C++,
Bibliothèque de programmes géométriques CGAL.