

Résumé

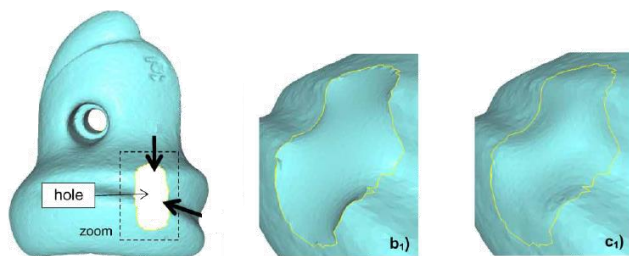
Dans de nombreux domaines, les modèles numériques peuvent être incomplets (problèmes issus de l'acquisition en imagerie médicale, retro-conception du patrimoine architectural, conception de maquettes en automobile, etc.), ce qui peut limiter leur utilisation dans des applications de réalité virtuelle. L'idée est donc de proposer une nouvelle approche pour manipuler les maillages, en immersion virtuelle grâce au dispositif SPIDAR permettant d'améliorer l'interactivité des actions de l'utilisateur.

Problématique scientifique

Dans le cadre de ce master recherche, nous nous focalisons ainsi sur la reconstruction des parties manquantes dans les maillages. Lorsque ces trous restent petits, il est relativement facile de les combler par des méthodes de remplissage et de lissage [1-2]. Cependant, lorsque des parties significatives de l'objet sont manquantes, il est nécessaire de recourir à d'autres types de complétion (d'après un modèle numérique similaire, une photo).

Démarche scientifique envisagée

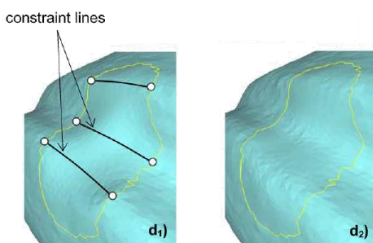
L'idée ici est d'exploiter des informations contenues dans l'objet lui-même, telles que les courbes caractéristiques et la symétrie. Les courbes caractéristiques sont très importantes pour reconstruire la forme de l'objet. Par ailleurs, cela va faciliter la détection de symétrie, qui sera beaucoup plus rapide en utilisant ces courbes caractéristiques que sur le modèle complet.



a) trous

b) remplissage

c) lissage



d) Ajout des contraintes (lignes de courbures)

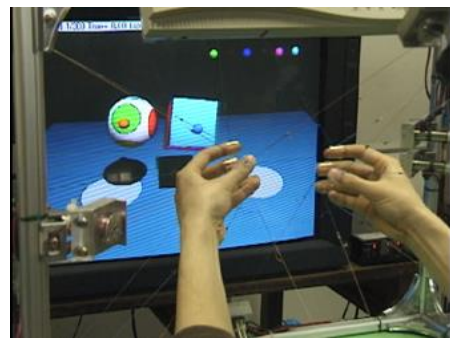
Une première méthode a été implémentée, permettant partiellement de réaliser les différentes étapes :

- Calcul des *ridges* (les lignes de courbures extrémales) [3] dans le maillage à compléter ;
- Définition des symétries [4] ;
- Reconstruction des *ridges* dans les trous du maillage ;

- Remplissage de trous sous contraintes des *ridges* reconstruites.

Il s'agit maintenant de faire évoluer ce processus, notamment pour positionner automatiquement les contraintes *ridges* sur les trous à compléter, à partir des données du maillage.

On s'intéressera aussi à de nouvelles techniques pour rendre la manipulation plus efficace et plus interactive. On étudiera plus particulièrement l'utilisation du SPIDAR [5] et on évaluera l'apport de l'immersion virtuelle pour cette application.



Mots-clés

Modélisation géométrique, maillage, remplissage de trou, immersion virtuelle, SPIDAR

Outils informatiques

C++, VTK, CGAL

Contexte

Lieu : Institut Image, à Chalon-sur-Saône, en collaboration avec le laboratoire LIRIS à Lyon-Villeurbanne, campus de la Doua.

Gratification conventionnée

Stage de 5 à 6 mois sur la période février à septembre 2016

Références

- [1] P. Liepa, (2003), Filling holes in meshes, *Symposium on Geometry Processing*, pages 200–207.
- [2] Pernot J-P., Moraru G., Véron P., (2007), Repairing triangle meshes built from scanned point cloud, *Journal of Engineering Design*, vol. 18(5), pp.459-73.
- [3] Cazals F, Pouget M., (2004), Topology driven algorithms for ridge extraction on meshes, *INRIA technical report*.
- [4] N. Mitra, M. Pauly, M. Wand, and D. Ceylan, (2012), Symmetry in 3D geometry: Extraction and applications. In *EUROGRAPHICS State-of-the-art Report*.
- [5] M. Sato, H. J. Woo, K. Akahane, I. Kumazawa, "Performance and Applications of SPIDAR-8 and SPIDAR-HAND Systems for Multi-Finger Virtual Manipulation", Japan

CONTACTS

F. JAILLET (LIRIS)

fabrice.jaillet@liris.cnrs.fr

R. LOU & F. MÉRIENNE (Institut Image)

ruding.lou@ensam.eu frederic.merienne@ensam.eu