

Complétion de modèles numériques 3D

Projet de Recherche M2R - 2013-2014

Problématique :

Nous cherchons à créer des modèles géométriques 3D à partir de surfaces issues de capteurs, qui peuvent être de différentes natures selon leur provenance (scanner médical, laser, tactile).

Il arrive très souvent que ces données contiennent des trous, et elles deviennent alors difficiles à exploiter pour des applications de réalité augmentée ou d'immersion virtuelle. Lorsque ces trous restent petits, il est relativement facile de les combler par des méthodes de remplissage et de lissage, en tenant compte des propriétés géométriques ou topologiques des maillages 3D [1].

Cependant, lorsque des parties significatives de l'objet sont manquantes (extrémité d'un organe sur un examen médical, partie cachée d'un bâtiment ou tout simplement non accessible car trop éloignée...), il est nécessaire de recourir à d'autres types de complétion [2].

Nous nous focalisons ainsi sur la reconstruction des parties manquantes dans les maillages. Des informations contenues dans l'objet lui-même, telles que le contexte local (texture, granularité) ou la symétrie, sont à exploiter. On s'intéressera particulièrement à la complétion à l'aide d'objets similaires, issus d'une modélisation CAO antérieure.

L'intérêt de travailler directement sur le modèle géométrique, et non pas sur les données brutes d'acquisition, permet de s'affranchir des artefacts d'acquisition, de réduire la taille des données à manipuler, et de proposer une solution indépendante du format d'acquisition (nuage de points ordonnés ou non, contours plans).

Cette technique pourrait aussi évoluer, car elle permettrait à moindre coût d'enrichir des modèles existants ou de créer de nouveaux modèles 3D par combinaison de données brutes avec celles contenues dans la base.

Objectif :

Le cadre de ce projet est donc l'ajout de fonctionnalités et de contraintes à la plateforme actuelle. L'environnement de développement est le C++, avec utilisation de la bibliothèque de calcul géométrique [CGAL](#) à travers la plateforme de manipulation de maillages 3D [MEPP](#).

On pourra par exemple s'intéresser aux points suivants~:

- Identification des trous, préparation des données 3D
- Appariement entre les données et un modèle 3D
- Édition interactive des parties manquantes, et recalcul temps réel de la surface
- Estimation de la distance entre 2 objets
- Comparaison avec un atlas, validation de l'appariement automatique
- Ajout de contraintes lors de la complétion du maillage : contact entre les objets, surface minimale

Mots-clés :

Modélisation géométrique 3D, Réalité Augmentée, Immersion Virtuelle, Applications : médicales, archéologiques.

Contexte du stage : Ce stage s'effectue en collaboration entre l'équipe SAARA du laboratoire LIRIS et l'Institut Image à Chalon-sur-Saône.

Contacts : fabrice.jaillet@liris.cnrs.fr, frederic.merienne@ensam.eu

[Laboratoire LIRIS, équipe SAARA](#)

Bâtiment Nautibus, 25 rue Pierre de Coubertin
Université Lyon I - 69622 Villeurbanne Cedex

[Le2i - Institut Image – Arts et Métiers ParisTech](#)

2 rue Thomas Dumorey
F-71100 Chalon-sur-Saône

Références:

- [\[1\] Reconstruction et complétion de maillages sous contraintes. Z. Jiang, F. Jallet, F. Zara. Rapport de recherche RR-LIRIS-2011-017 2011.](#)
- [\[2\] M. Pauly, N.J. Mitra, J. Giesen, M. Gross, and L. J. Guibas. 2005. Example-based 3D scan completion. In Proceedings of the third Eurographics symposium on Geometry processing \(SGP '05\). Eurographics Association, Switzerland, Article 23.](#)