

Master de sciences, mention informatique projet stage de Master

3D Puzzling : Reconstruction d'objets manufacturés par assemblage de données surfaciques



Fig.1 : (gauche) Assemblage de pièces d'un objet archéologique [1]. (droite) Reconstruction d'une tête sculptée par assemblage de pièces.

Accueil : Laboratoire ICube (CNRS / Université de Strasbourg)

Encadrement : Hyewon Seo (ICube, Strasbourg, seo@unistra.fr) et Frederic Cordier (ICube, Strasbourg et UHA, Mulhouse, fcordier@unistra.fr), SeungYong Lee (POSTECH, Corée du Sud, leesy@postech.ac.kr)

Prérequis : Programmation de bon niveau, connaissance basique en géométrie

Mots-clefs : Puzzling, optimisation, symétrie.

Sujet : Dans cette étude, nous nous intéressons au problème que nous appelons « 3D puzzling » ; étant données plusieurs scans des morceaux d'un objet, l'objectif est de trouver la meilleure façon de les assembler (transformation rigide pour chaque pièce) afin que l'on puisse reconstruire un objet dont la classe est connue à priori (Fig. 1).

Nous allons développer une nouvelle méthode qui nous permettra de trouver des solutions d'assemblage [2][3], même avec des morceaux manquants. L'idée est d'utiliser la symétrie comme hypothèse à chaque étape de l'assemblage. Une méthode d'optimisation sera adoptée ; la fonction coût prendra en compte (1) l'alignement entre les pièces voisines (2) certains critères globaux comme la symétrie, la compacité de la forme assemblée, l'aire de sa surface, etc. Pour le développement de ce projet, nous supposons que la symétrie est toujours une hypothèse valide.

Ce sujet de stage s'inscrit dans un projet collaboratif entre ICube et POSTECH (Corée du Sud). Dans le cadre de ce projet, nous allons appliquer la méthode développée pour reconstruire l'architecture intérieure de bâtiments à partir de données prises avec un Kinect (Fig. 2).



Fig.2 : (gauche) Images RGBD sont prise de points vues éparses avec un Kinect. [4]. (droite) Une scène d'image rendu pour une nouvelle vue.

Plan de travail proposé

- Développement d'une méthode pour évaluer les propriétés de symétrie de l'objet à reconstruire
- Reconstruction de l'objet par assemblage optimal des pièces en utilisant les propriétés de symétrie. Une part importante du travail sera de réduire la complexité du problème d'optimisation [5].
- Expérimentation sur les données varies, incluant les données de Kinect.

Bibliographie

- [1] <http://archaeology.uiowa.edu/3d-puzzles-piecing-together-vessels-hubbard-park>
- [2] 3D Puzzling of Archaeological Fragments, M. Kampel and R. Sablatnig, Proc. 9th Computer Vision Winter Workshop (CVWW'04), February 2004, pp. 31-40.
- [3] A Hybrid Human-Computer Approach for Recovering Incomplete Cultural Heritage Pieces, A. Adán, S. Salamanca, and P. Merchán, Computers & Graphics, 36(1), 1-15. 2012.
- [4] Sparse RGB-D Image-based Rendering using Local Alignment for Indoor Scene, Y. Jeung, H. Kim, H. Seo, F. Cordier, S. Lee, submitted, 2015.
- [5] Jigsaw Image Mosaics, J. Kim and F. Pellacini, Proceedings of ACM SIGGRAPH 2002.