

Travaux Pratiques de Modélisation Géométrique

1 Présentation

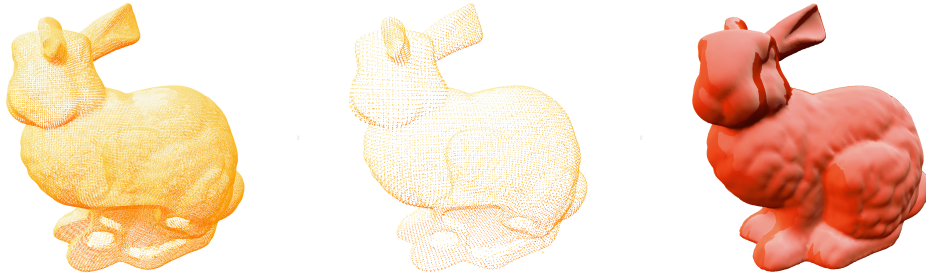


Figure 1 – Le nuage de point initial (gauche) est décimé (centre) pour permettre la reconstruction du maillage (droite).

L’UE de Modélisation Géométrique a pour but d’initier les élèves aux principales problématiques liés à la représentation d’un objet 3D. Cette année, plus particulièrement, les séances suivront le processus de reproduction d’un objet grâce à l’impression 3D. La première moitié des TP se déroulera sur les six premières séances, les étapes sont les suivantes :

- TD1 : **Acquisition** par un scanner laser et **Visualisation** d’un **Nuage de point**.
- TD2 : **Décimation** du nuage de point à l’aide d’une structure de données appelée **Octree** [Mea82]).
- TD3 et TD4 : **Reconstruction** d’un maillage à partir du nuage de point décimé (BPA [BMR⁺99], Delaunay [DGH01, NMdOT01], Poisson [KBH06] ou Power-Crust [ACK01]).
- TD5 et TD6 : **Analyse** du maillage et de sa géométrie en utilisant une représentation basé **Half-Edge** [MP78, Wei85, Man88, Ket99] :
 - Calcul du nombre de faces et de sommets.
 - Calcul de la valence des sommets.
 - Calcul du nombre de trous et détection des bords.
 - Détection des composantes connexes.

La seconde moitié du projet sera dirigée par Stefka Gueorguieva. Elle concernera l’**Edition** du maillage dans le but de rendre le modèle géométrique imprimable.

2 Modalités d’évaluation

Ces six premières séances seront évaluées trois fois :

- La première évaluation portera sur la visualisation et la décimation du nuage de point. Le **code** fonctionnel ainsi qu’un **rapport** d’une page justifiant les choix d’implémentations seront à rendre **avant le TD3**.
- Le **code** de reconstruction de surface devra être rendu **avant le TD5**. Le **rapport** demandé servira à préciser la méthode choisi et servira à montrer les résultats de reconstruction.

- Un **rapport** final ainsi qu'une **soutenance** auront lieu **en fin de semestre**. La partie portant sur l'analyse sera évalué dans ce cadre.

La travail individuel se fera seulement jusqu'à la première évaluation. Ensuite des groupes seront créés et devront être tenus jusqu'à la fin du projet. Des données seront fournis tout au long des TP pour tester les différentes étapes du processus, elles serviront de références pour l'évaluation.

References

- [ACK01] Nina Amenta, Sunghee Choi, and Ravi Krishna Kolluri. The power crust. In *Proceedings of the sixth ACM symposium on Solid modeling and applications*, SMA '01, pages 249–266, New York, NY, USA, 2001. ACM.
- [BMR⁺99] Fausto Bernardini, Joshua Mittleman, Holly Rushmeier, Cláudio Silva, and Gabriel Taubin. The ball-pivoting algorithm for surface reconstruction. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 5(4):349–359, October 1999.
- [DGH01] Tamal K. Dey, Joachim Giesen, and James Hudson. Delaunay based shape reconstruction from large data. In *Proceedings of the IEEE 2001 symposium on parallel and large-data visualization and graphics*, PVG '01, pages 19–27, Piscataway, NJ, USA, 2001. IEEE Press.
- [KBH06] Michael Kazhdan, Matthew Bolitho, and Hugues Hoppe. Poisson surface reconstruction. In *Proceedings of the Fourth Eurographics Symposium on Geometry Processing*, SGP '06, pages 61–70, Aire-la-Ville, Switzerland, Switzerland, 2006. Eurographics Association.
- [Ket99] Lutz Kettner. Using generic programming for designing a data structure for polyhedral surfaces, 1999.
- [Man88] M. Mantyla. *Introduction to Solid Modeling*. W. H. Freeman & Co., New York, NY, USA, 1988.
- [Mea82] Donald Meagher. Geometric modeling using octree encoding, 1982.
- [MP78] D.E. Muller and F.P. Preparata. Finding the intersection of two convex polyhedra, 1978.
- [NMdOT01] Luis Gustavo Nonato, Rosane Minghim, Maria Cristina Ferreira de Oliveira, and Geovan Tavares. A novel approach for delaunay 3d reconstruction with a comparative analysis in the light of applications. *Comput. Graph. Forum*, 20(2):161–174, 2001.
- [Wei85] Kevin Weiler. EDGE-BASED DATA STRUCTURES FOR SOLID MODELING IN CURVED-SURFACE ENVIRONMENTS. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 5:21–40, 1985.