

HAI714I – Modélisation et géométrie discrète

TP5 Simplification de maillages

Noura Faraj ✉ noura.faraj@umontpellier.fr

Objectif

Vous prendrez comme base le code développé jusqu'à maintenant. L'idée générale est de créer une classe maillage que nous allons enrichir avec des opérations de traitement de géométrie, ces processus seront activés par des touches du clavier. Tous les traitements effectués seront appliqués au maillage dans son état courant. F1 peut être utilisé pour voir la structure du maillage, n'hésitez pas à ajouter des options plus avancées de visualisation e.g., dessiner la normale, courbure etc... Pour mieux comprendre comment se comporte l'opérateur.

Question

Créer une classe maillage. Implémentez un opérateur de simplification de maillages via une méthode **void simplify (unsigned int resolution)**, permettant une simplification par grille spatiale du maillage (OCS, cours). Cet opérateur peut être exécuté lorsque l'on appuie sur la touche **s**. Pour l'instant nous considérons simplement un moyennage pour calculer la position du sommet représentant pour chaque cellule.

Principe :

- Calculer un cube **C** englobant le maillage **M**. Étendez la légèrement pour éviter les problèmes d'imprécision numérique.
- Créer **G**, une grille uniforme de résolution **resolution** dans **C**.
- Pour chaque sommet **v** du maillage, ajouter sa position et sa normale au sommet représentant de la cellule de **G** contenant **v**. Compter le nombre de sommets par cellule.
- Pour chaque triangle **t** du maillage, ré-indexer ses trois sommets vers les représentants de leurs cellules respectives si les trois cellules sont différentes ; éliminer le **t** sinon.
- Diviser la position de chaque représentant par le nombre de sommets dans la cellule, normaliser le vecteur de normale des représentants de cellules.

Le maillage simplifié est formé de représentants non nuls de la grille et la liste des triangles re-indexés (survivants). Vous pouvez optionnellement recalculer les normales à la fin et tester différentes résolutions (64x64x64, 32x32x32 et 16x16x16). Changez la signature de la fonction pour ajouter tous les paramètres nécessaires.

Bonus : Version adaptative

Implementez une méthode **void adaptiveSimplify (unsigned int numOfPerLeafVertices)** dans la classe Mesh elle fonctionnera similairement à simplify, mais utilisera un octree adaptatif au lieu d'une grille régulière (limité à numOfPerLeafVertices sommets par sommet par feuille). La touche **a** sera utilisée pour activer l'opérateur, et +/- pour contrôler le ratio de simplification.

Bonus : Mesure d'erreur quadratique

Remplacer le processus de moyennage effectué dans chaque cellule par le calcul d'un point minimisant la métrique d'erreur quadratique définie par les triangles coupant la cellule (cf. course). Vous pouvez vous inspirer de la méthode décrite dans le document suivant :

Out-of-core simplification of large polygonal models.

Peter Lindstrom.

SIGGRAPH 2000

<http://www->

[evasion.imag.fr/people/Franck.Hetroy/Teaching/Geo3D/Articles/lindstrom2000.pdf](http://www-evasion.imag.fr/people/Franck.Hetroy/Teaching/Geo3D/Articles/lindstrom2000.pdf)