

Informatique graphique

Le projet devra être codé en C++. Un code de maillage et de visualisation avec Qt6 est accessible sur <https://perso.liris.cnrs.fr/eric.galin/teaching.html>. Trois sujets sont au choix, traiter deux sujets permet de viser une très bonne note.

Modélisation à l'aide de surfaces implicites

L'objectif est de modéliser des SDF à l'aide d'un arbre de construction hiérarchique.

Concepts : surfaces implicites, algorithmes d'intersection avec une droite.

Modèle : créer une hiérarchie de nœuds N permettant de représenter des primitives (sphère, capsule, tore, boîte) et binaires (mélange, union, intersection). Implémenter pour chaque classe une fonction d'évaluation de type `double Node::Value(const Vector&) const`. Créer différentes formes, les visualiser à l'aide de l'algorithme de maillage, observer la qualité de maillage obtenu.

Performance : comparer les performances des différentes primitives pour l'évaluation de 10^7 appels à la fonction de distance signée.

Génération procédurale de modèles représentés à l'aide surfaces implicites

L'objectif est de simuler le vieillissement d'objets modélisés à partir de SDF.

Concepts : intersection avec une droite.

Intersection : dans la classe représentant la surface implicite écrire une fonction de type `bool Signed::Intersect(const Ray&, double&) const` en utilisant l'algorithme de Sphere Tracing.

Vieillessement : écrire un algorithme érodant objet en projetant des sphères qui modifieront localement la surface. Comparer les performances lorsque l'érosion est faite de manière incrémentale, ou par paquets.

Accélération des requêtes

L'objectif est d'accélérer les traitements grâce à des fonctions Lipschitziennes par morceaux.

Concepts : volumes englobants.

Modèle : définir un nœud définissant un volume V englobant un sous arbre N , lui-même sous la forme d'une SDF, permettant d'accélérer les calculs de la distance $d(\mathbf{p}, N)$.

Performance : Comparer la performance du calcul de la distance signée et de l'intersection avec un rayon pour un objet en utilisant des volumes englobants ou non.

Rendu

Lien vers l'archive contenant le code, un PDF expliquant les classes implémentées et des images des maillages générés avec les paramètres de génération.