

Projet Laboratoire M1ISC

Domaine : Synthèse d'images

Sujet : **Surfaces déformables Globalement (Super-Quadriques)**

Tuteur du projet : **Brahim DERDOURI**

Le but est de construire une surface paramétrée fournissant la meilleure description possible d'une image brute tridimensionnelle. L'image est supposée exister sous la forme d'un nuage de points. On dispose d'un modèle de surface paramétrique que l'on peut déformer par modification de ses paramètres.

- Reconstruire l'image revient à déformer une surface initiale pour qu'elle prenne globalement la forme du nuage de points constituant l'image.
- Déformer la surface revient à rechercher les paramètres conduisant à la déformation voulue.

Le modèle de surfaces déformables choisi par Solina et Bajcsy [SB90] est la super-quadrique. Une super-quadrique peut se voir comme une extension des quadriques classiques et peut prendre une forme ellipsoïdale, cylindrique, parallélépipédique, ou un vaste éventail de formes intermédiaires. Les paramètres généraux d'une super quadrique sont sa taille, sa forme, ainsi que sa position et son orientation par rapport au nuage de points représentant les données.

Des **déformations externes** sont définies, qui permettent de pincer, de courber et de creuser globalement les super-quadriques. Une déformation externe est une modification des coordonnées des points de la surface : $X=D(x)$, où x représente les points de la surface initiale et X ceux de la surface déformée. La définition de D permet de réaliser la déformation voulue et introduit dans le modèle les paramètres de déformations externes.

Une super-quadrique est ainsi déformée par modification de ses paramètres généraux et de ses paramètres de déformations externes. Pour effectuer la déformation en fonction du nuage de points à reconstruire, une méthode de **minimisation** est utilisée. Il est défini une fonction F dont la valeur dépend de la distance des points du nuage à la super-quadrique. Le problème est ramené au calcul de $\text{Min } F(\text{paramètres généraux, paramètres de déformations externes})$. Solina et Bajcsy préconisent de mener le calcul en utilisant une technique de moindres carrés non linéaire car F se construit comme une somme de fonctions non linéaires au carré. Les paramètres où le minimum est atteint sont ceux recherchés, et la super-quadrique générée avec ces paramètres prend globalement la forme du nuage donné.

Pré-Requis :

Langage C
OpenGL

Références

[SB90] Franc Solina et Ruze²na Bajcsy. « Recovery of parametric models from range images: the case for superquadrics with global deformations. » *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 12(2), pp 131-147, Février 1990.

[LC05] "Description et reconstruction rapide de surfaces" Octobre 2000

[LC05] "Segmentation et modélisation 3D par un ensemble de super ellipsoïdes"
Septembre 2005

...