

Construction de surface lisse : cahier des charges

Analyse de la demande :

On veut, à partir d'un ensemble de points donnés, construire une surface. On utilise pour cela un algorithme (l'algorithme de Catmull et Clark) qui sera répété un nombre de fois suffisant pour obtenir une surface assez « lisse ».

Dans notre cas l'ensemble de points de départ (les points de contrôle) est particulier. Il s'agit d'un réseau de la forme $P_{i,j} = (u_i, v_j, z_{i,j})$ pour $i=1$ à N et $j=1$ à M .

Analyse de mon logiciel :

Les entrées :

elles sont sous la forme d'un fichier « points.dat » où les valeurs des u_i , v_j et $z_{i,j}$ sont rentrées sous la forme :

N	M	
u_1	v_1	$z_{1,1}$
u_1	v_2	$z_{1,2}$
...
u_1	v_M	$z_{1,M}$
u_2	v_1	$z_{2,1}$
...
...
u_N	v_M	$z_{N,M}$

Avec $u_1 < u_2 < \dots < u_N$ et $v_1 < v_2 < \dots < v_M$ (on pourra toujours les trier dans le cas contraire)

fonctionnalités :

- calcul des points intérieurs pour chaque facette par les formules :

$$Q_{i',j'} = 1/16 (9 P_{i-1,j-1} + 3 P_{i-1,j} + 3 P_{i,j-1} + P_{i,j})$$

$$Q_{i',j'+1} = 1/16 (3 P_{i-1,j-1} + 9 P_{i-1,j} + P_{i,j-1} + 3 P_{i,j})$$

$$Q_{i',j'} = 1/16 (3 P_{i-1,j-1} + P_{i-1,j} + 9 P_{i,j-1} + 3 P_{i,j})$$

$$Q_{i',j'} = 1/16 (P_{i-1,j-1} + 3 P_{i-1,j} + 3 P_{i,j-1} + 9 P_{i,j})$$

- calcul des points du bord par les formules données par l'algorithme de Chaikin. Par exemple dans le cas du bord d' « indice » $i=1$ on aura

$$\begin{aligned}
Q_{1,1} &= P_{1,1} \\
Q_{1,2j} &= 3/4 P_{1,j} + 1/4 P_{1,j+1} \\
Q_{1,2j+1} &= 1/4 P_{1,j} + 3/4 P_{1,j+1} \\
Q_{1,2M} &= P_{1,M}
\end{aligned}$$

On effectue aussi cette opération pour les bords « indice » $i=N$ $j=1$ et $j=M$

- Ensuite, on recommence l'opération pour le nouveau réseau $Q_{i,j}$ pour $i=1$ à $2N$ et $j=1$ à $2M$.

On effectue cette opération autant de fois que nécessaire.

Les sorties:

Il s'agira d'une visualisation graphique de la surface obtenue au moyen de projection sur des plans entrés par l'utilisateur.

Contraintes :

- L'algorithme ne fonctionnera que pour un type particulier de réseau de points.
- Le nombre de points étant quadruplé à chaque opération, il faudra veiller à ne pas trop avoir de points en entrées.
- Le test d'arrêt du programme, c'est-à-dire le fait qu'un réseau de points soit jugé suffisamment « lisse » dépendra de l'utilisation que l'on souhaite faire de ces surfaces.