

TP2 : Ouverture et sauvegarde de fichiers OFF

Modélisation géométrique

Intervenant: Marwan Ait Addi, marwan.ait-addi@univ-lyon2.fr

Préambule

Exercice inspiré de http://www.irit.fr/~Loic.Barthe/Enseignements/TPs_OpenGL/M1_I05/TP3/tp3.html

Les fichiers de maillage que nous allons utiliser sont au format « .off ». Ils se présentent de la façon suivante :

```
OFF
8 12 0
0.256 0.365 0.569
2.365 2.654 8.145
...
...
3 0 1 2
3 2 5 9
3 6 0 4
```

Tout d'abord, il s'agit de simples fichiers ASCII (texte).

- Les trois premiers caractères rappellent l'extension du fichier. Ici : OFF
- Le premier entier est le nombre de sommets du maillage. Ici : 8
- Le deuxième entier est le nombre de facettes du maillage. Ici : 12
- Le troisième entier est le nombre d'arêtes et bien souvent cette valeur est à 0 : elle n'a pas été mise à jour lors de la création du fichier que je vous donne.
- Ensuite vient la liste des coordonnées des sommets du maillage sous forme de flottants. Les trois premiers flottants sont les coordonnées x, y, z du premier sommet (numéro 0), les trois suivants sont les coordonnées x, y, z du deuxième sommet (numéro 1) et ainsi de suite.
- Une fois tous les sommets stockés, vient la liste des facettes sous la forme suivante : La première valeur est le nombre de sommets de la facette (pour nous, il n'y aura que des facettes triangulaires, donc cette valeur sera 3). Cette valeur est suivie du numéro des sommets composant la facette. Ici, la première facette triangulaire est composée du sommet numéro 0, du sommet 1 et du sommet 2. La deuxième facette triangulaire est composée des sommets numéro 2, 5 et 9, et ainsi de suite.

Exercices

Téléchargez le dossier `Off_Meshes` sur moodle. Choisissez un des fichiers (cube et plan sont là pour le debugging uniquement), et ouvrez le afin de vérifier que sa structure est similaire à ce qui a été décrit plus haut. Vous pouvez également le visualiser avec MeshLab pour voir à quoi il devrait ressembler.

Exercice 1: Chargement du maillage (1 point)

Dans ce premier exercice, il s'agit de définir des structures de données adaptées au format dans votre environnement. Écrivez ensuite une méthode pour lire et charger les données dans cette structure.

Exercice 2: Centre de gravité (1 point)

Quand on charge un maillage à partir d'un fichier `.off`, on ne sait jamais quelle va être la taille de l'objet, ni si il va être centré. Pour éviter ce problème, calculez le centre de gravité du maillage (la somme des sommets divisée par leur nombre) et centrez le maillage.

Exercice 3: Normalisation (1 point)

Normalisez maintenant la taille de l'objet. Vous allez calculer la plus grande coordonnée en valeur absolue et vous allez diviser toutes les coordonnées par cette valeur positive. Ainsi, le maillage aura toutes ses coordonnées comprises entre -1 et 1. Tous les maillages chargés auront grossièrement la même taille.

Exercice 4: Calcul des normales (1 point)

Souvent, les normales n'existent pas dans les fichiers. Mettez en place une méthode qui permet de calculer les normales en chaque triangle. Afin de voir la différence, il faudrait s'intéresser à l'éclairage du modèle.

Exercice 5: Export du maillage (1 point)

Écrivez une méthode d'export du fichier. Afin de tester votre travail, chargez un fichier en mémoire et enlevez-lui n faces, ainsi que les points liés à ces faces. Enregistrez alors votre nouveau modèle. Utilisez par exemple le logiciel MeshLab pour voir le résultat.