

Transformations géométriques avec OpenGL

M1 MAI

Ce travail consiste à modifier un programme initial pour s’initier progressivement aux transformations géométriques. Le compte-rendu est à rédiger avec LibreOffice.

1 Compilation

Compilez le programme `cube.c` avec la commande :

```
gcc cube.c
```

Que veulent dire les messages d’erreur ? Ajoutez `-lGL -lglut -lGLU`. Que signifient ces options ?

2 Utilisation d’un environnement de développement

Créez un fichier de projet pour qtcreator à l’aide de la commande.

```
qmake -project
```

Un fichier nommé `cube.pro` est créé. Expliquez chacune de ses lignes.

Ouvrez le fichier de projet avec qtcreator, et compilez. Que se manque-t-il ? Trouvez de l’aide en cherchant “Qmake variables” sur internet. Quelle ligne faut-il ajouter au fichier de projet ?

3 Prise en main du programme

Identifiez dans le code ses principaux composants :

- fonction de dessin

- fonction de prise en compte des touches du clavier
- fonction de prise en compte d'un changement de taille de fenêtre
- initialisations diverses
- branchement des composants de la boucle principale
- lancement de la boucle principale

4 Clipping

Compilez et exécutez le programme. En utilisant les touches du clavier, éloignez-vous du cube. Que finit-il par arriver ? Et en se rapprochant ? Faites un schéma en deux dimensions pour expliquer le phénomène.

5 Distorsion due à la perspective

La face arrière du cube apparaît beaucoup plus petite que sa face avant. Faites un schéma pour expliquer ce phénomène. Sur le même schéma, montrez comment réduire cette distorsion (sans l'annuler). Modifiez les paramètres de `glFrustum` pour vérifier. Ceci fait, remplacez cette fonction par `gluPerspective` décrite dans l'aide en ligne, paramétrée de manière à obtenir la même transformation perspective.

6 Distorsion due au fenêtrage

Redimensionnez la fenêtre horizontalement. Que se produit-il ? Expliquez sur un schéma. Modifiez le programme pour que les proportions du cube se conservent lors des redimensionnements de fenêtre. Expérimentez en redimensionnant verticalement ou horizontalement.

7 Étirement du modèle

Afin de distinguer les directions principales de l'objet affiché, on désire lui donner une forme de boîte deux fois plus allongée en X qu'en Y, et deux fois plus allongée en Y qu'en Z. Étirez le cube à l'aide d'une transformation d'échelle (`glScale`) pour obtenir ce résultat.

8 Placement de l'objet

Décalez l'objet d'une unité vers la droite et tournez-le de 45 degrés autour de l'axe vertical à l'aide de `glTranslate` et `glRotate`.

9 Placement de la caméra

Prenez de la hauteur en montant la caméra d'une unité vers le haut et en inclinant son axe. On pourra essayer successivement les deux méthodes suivantes :

1. à l'aide d'une translation et d'une rotation
2. à l'aide de la fonction `gluLookAt` décrite dans le manuel en ligne.

10 Utilisation de Qt

Créez l'application Qt équivalente à ce programme glut.