

Skinning linéaire

Synthèse d'images et animation
2011-2012

Le but de ce TP est de transformer les séquences de capture de mouvements analysées précédemment en animations d'un maillage. Pour cela, on utilisera le skinning linéaire vu en cours.

1 Description de l'interface

La base de code est la même que celle utilisée lors du TP1. Pour mettre en place le skinning, téléchargez le fichier `human.zip` et remplacez les fichiers `human9.obj` et `skinning.txt` du dossier `data` par ceux fournis et passez la macro `_SKINNING_ON` définie dans `viewer.h` à 1. Vous pouvez maintenant visualiser à la fois le squelette d'animation et le maillage. Lorsque le squelette s'anime, le maillage reste dans sa position de repos.

Le skinning est géré dans la classe `Skinning`. Elle possède en attributs :

- le maillage de type `Mesh` à animer
- la séquence de capture de mouvement de type `Skeleton`
- le nombre d'articulations et le nombre de sommets du maillage
- un tableau à 2 dimensions `weights` qui stocke les poids de skinning
- la liste des articulations dans l'ordre du parcours en profondeur : `_joints`
- les positions (translation+rotation) des articulations dans la pose de repos exprimées dans l'espace monde et leurs inverses. Elles sont stockées sous forme de matrices 4x4 dans l'ordre défini par `_joints`
- les positions des sommets du maillage dans la position de repos
- les positions (translation) des os au repos dans le repère monde. Pour chaque articulation, la position de l'os correspondant est calculée comme étant la moyenne de la position de l'articulation et des positions de ses fils. Elles sont stockées dans un vecteur de taille 4
- les positions (translation+rotation) courantes des articulations exprimées dans l'espace monde.

Un maillage est stocké dans un objet de type `Mesh` qui possède comme attributs principaux :

- `_points` qui stocke les positions des sommets
- `_colors` qui, si non vide, donne la couleur de chaque sommet
- `_color` qui, si `_colors` est vide, donne la couleur de tous les sommets.

Nous allons étudier l'influence de la méthode de calcul des poids sur le skinning linéaire.

2 Calcul et visualisation des poids de skinning

2.1 Calcul des poids

Les poids de skinning sont calculés à l'initialisation dans la méthode `Skinning::computeWeights()`. Complétez cette méthode pour implémenter le skinning rigide. Dans le skinning rigide, chaque sommet du maillage est influencé par une seule articulation.

2.2 Visualisation des poids

Pour contrôler le calcul des poids, on peut les visualiser en coloriant le maillage en fonction de leurs valeurs. La méthode `Skinning::paintWeights(jointName)` colorie chaque sommet du maillage en fonction du poids de skinning associé à ce sommet et à l'articulation `jointName`. Un sommet avec un poids de 0 pour l'articulation `jointName` sera représenté en noir. Un sommet avec un poids de 1 pour l'articulation `jointName` sera représenté en rouge. Un sommet avec un poids w pour l'articulation `jointName` sera représenté avec la couleur $(w, 0, 0)$. Complétez cette méthode en remplissant `_skin->_colors` en fonction des poids de skinning. Un exemple d'appel de cette méthode est montré dans `Viewer::init()`.

2.3 Chargement de poids

Des poids de skinning calculés sous Maya sont fournis dans le fichier `skinning.txt`. Ils sont chargés par le programme grâce à la méthode `Skinning::loadWeights(filename)`. La touche `w` permet de passer du skinning rigide au chargement des poids Maya. Testez ce raccourci et observez les différences des poids grâce à la méthode de visualisation précédente.

3 Skinning linéaire

Nous mettons maintenant en place le skinning. Cela correspond à modifier la position des sommets du maillage en fonction des poids de skinning et des transformations des articulations. Cette modification doit être effectuée dans `Skinning::applySkinning()`. On rappelle la formule vue en cours :

$$P' = \sum_i w_i M_i M_{0,i}^{-1} P$$

Observez les résultats avec du skinning rigide et du skinning lisse.