

Les graphes de scène

Jean-Yves Didier

Université d'Evry

24 mars 2010

Graphe de scène 3D

Definition

Graphe de scène : Organisation hiérarchique des différents éléments composant une scène 3D.

Natures différentes

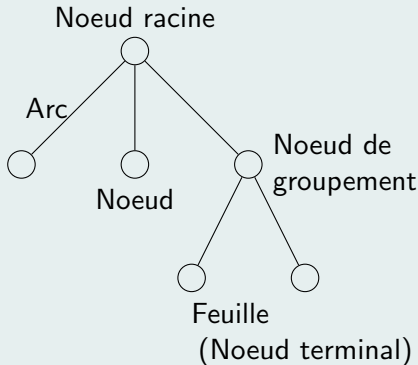
- ▶ Arbre de construction CSG ;
 - ▶ Utilisé par les logiciels de CAO (ex : SolidWorks, Catia, etc) ;
- ▶ Octrees (partition de l'espace en morceau de plus en plus petits) :
 - ▶ la détection de collision ;
 - ▶ la méthode des éléments finis ...
- ▶ Graphe de scène *VRML-like* :
 - ▶ C'est le plus classique !

Graphe de scène VRML-like (1/2)

Caractéristiques

- ▶ Représenté par un arbre (graphe orienté acyclique) ;
- ▶ Contient :
 - ▶ des éléments géométriques,
 - ▶ des propriétés de rendu,
 - ▶ des paramètres caméra,
 - ▶ des paramètres d'illumination,
 - ▶ des transformation géométriques.

Structure d'arbre



Graphe de scène *VRML-like* (2/2)

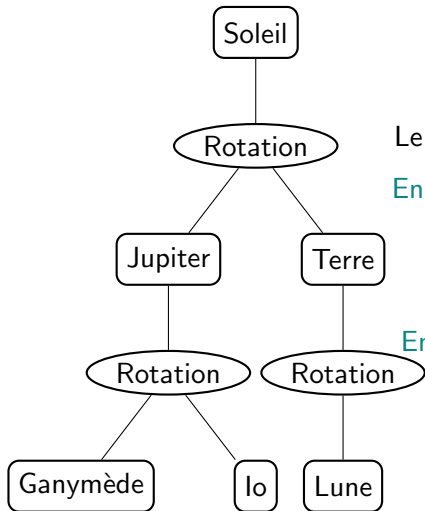
Effectuer le rendu d'un graphe de scène

- ▶ Parcours, en profondeur d'abord, en largeur ensuite ;
- ▶ Au rendu est associé un **état de parcours** (*traversal state*) : un ensemble de propriétés utilisées pour effectuer le rendu ;
 - ▶ La traversée de chaque noeud modifie cet **état de parcours** ;
 - ▶ Cet état est celui de l'automate pilotant le pipeline graphique.
- ▶ Les parents dans la hiérarchie affectent le rendu des enfants.

Propriétés typiques d'un état de parcours

- ▶ transformation géométrique et caméra ;
- ▶ modèles d'illumination et lumières ;
- ▶ style de dessin et matériaux (*material*) ;
- ▶ listes de coordonnées et normales.

Exemple de graphe de scène

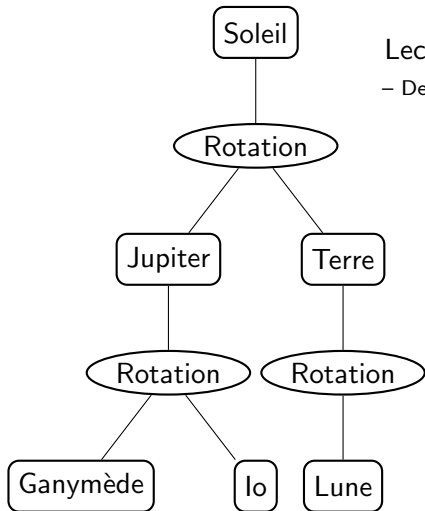


Le noeud rotation :

En entrée : Sauve la matrice monde courante et la multiplie par une rotation ;

En sortie : Restaure la matrice monde précédemment sauvegardée.

Exemple de graphe de scène



Lecture du graphe :

- Dessiner *Soleil* ;
- Sauvegarder matrice et appliquer rotation ;
- Dessiner *Jupiter* ;
- Sauvegarder matrice et appliquer rotation ;
- Dessiner *Ganymède* ;
- Dessiner *Io* ;
- Restaurer matrice ;
- Dessiner *Terre* ;
- Sauvegarder matrice et appliquer rotation ;
- Dessiner *Lune* ;
- Restaurer matrice ;
- Restaurer matrice ;

Les noeuds

Propriétés et champ

- ▶ Un noeud possède des propriétés ;
- ▶ Dans la pratique, elles sont modifiables ;
- ▶ Ces propriétés sont appelées des *champ*.

Exemples

Sphere : Rayon ;

Couleur : Rouge, Vert, Bleu ;

Boite : Largeur, Longueur, Hauteur ;

Rotation : Axe de rotation, Angle.

Les graphes de scène dynamiques (1/2)

Définition

Les **graphes de scène dynamiques** sont des graphes de scène dont les noeuds voient leurs champs modifiés en cours d'exécution.

Les routes

Les **routes** représentent un mécanisme de propagation de valeurs de noeuds à noeuds. Les routes représentent des **flux de données** au sein de l'application.

Les graphes de scène dynamiques (2/2)

Les sources des flux

Les sources de flux génèrent des données de manière dynamique au cours de l'exécution du programme. Leur nature est diverse :

- ▶ Fonctions de **rappel** (*callback*) ;
- ▶ Scripts ;
- ▶ Pilotes de capteurs interfacés avec le graphe de scène ;
- ▶ Evènements de l'interface graphique ;
- ▶ Noeud particuliers *engines* ou Noeud + un des éléments précédents ;

Exploitation des graphes de scène

Modeleurs

Les modeleurs servent à créer des graphes de scènes :

- ▶ 3DS Max (propriétaire) ;
- ▶ Blender (libre).

Bibliothèques

- ▶ **Inventor** (propriétaire ou libre suivant implémentations) ;
- ▶ OpenSceneGraph (libre) ;
- ▶ OGRE (libre) ...

Environnement de développement 3D intégré

- ▶ **Virtools** (propriétaire).

Virtools et Inventor

Virtools

- ▶ Le graphe de scène apparaît dans *Hierarchy manager* ;
- ▶ Le comportement dynamique est réalisé à l'aide de scripts (*Schematic*) ;
- ▶ Les scripts sont des assemblages de *building blocks* ;
- ▶ Le flux de données est indépendant de l'ordre de parcours du graphe de scène.

Inventor

- ▶ Fais l'objet d'une présentation complète et séparée ;