

DIIC3-INC - Épreuve de SDI2

17 Fvrier 2003

Dure : 3H

Nicolas Courty et K. Bouatouch

Documents autoriss - Barme donn titre indicatif
Les deux parties sont rdiger sur des copies spares

PARTIE Animation

Exercice 1 : animation comportementale (2 points)

En animation comportementale, dcrivez le fonctionnement de la boucle *perception-dcision-action*. A quoi correspondent les niveaux ractifs et cognitifs du module dcisionnel ?

Problme 2 : systme de particules (3 points)

Un animateur cherche animer une fontaine. Cette fontaine est connecte un tuyau disposant d'une section cylindrique (reprsente sur la figure 1).

Question 1

Proposez en quelques lignes une mthode permettant de simuler l'coulement de l'eau en sortie du tuyau sous la forme de particules. On s'attachera montrer les rgles grant les diffrentes particules.

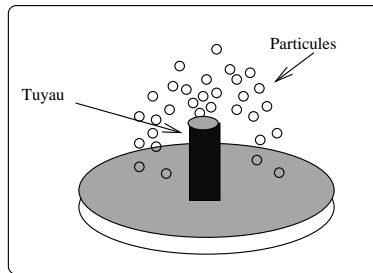


FIG. 1 – fontaine et systmes de particules

Question 2

La fontaine disposant d'un bac pour recevoir l'eau, quel type de test doit être gr pour rgler la vie et la mort des particules ? Ecrire en pseudo-code une telle gestion.

Question 3

Supposons que l'on dispose d'une fontaine plusieurs jets d'eau se rencontrant en un point de l'espace, quel type de rgles faut-il rajouter la gestion des particules pour améliorer le réalisme de l'animation ? Existe-t'il des manières d'optimiser un tel traitement ?

Problme (5 points)

On anime une tentacule l'aide d'un squelette hirarchique represent en 2D dans la figure 2. Ce squelette est lui mme anim par cinématique inverse.

Question 1

Si l'on considère que chacune des liaisons du squelette hirarchique est une liaison de type pivot (1 rotation possible), combien de degress de libert porte cette chaine ? Quelle est la dimension de la matrice jacobienne utilise pour animer cette chane par cinématique inverse ?

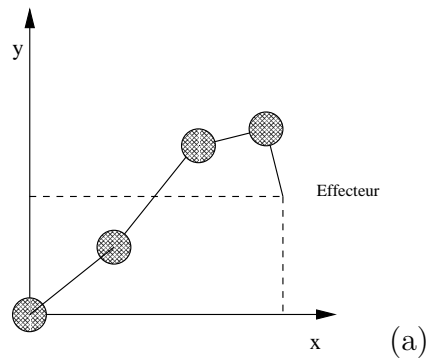


FIG. 2 – chaîne articulatoire

Question 2

La chaîne de la figure 2 est-elle redondante? Si oui, représentez sur un dessin dans votre copie deux configurations de la chaîne mettant en valeur cette redondance. Si non, justifiez votre réponse.

Question 3

On souhaite associer ce squelette un maillage de points correspondant à la tentacule. Proposez une méthodologie permettant d'animer ce maillage relativement au squelette hiérarchisé, en détaillant (vous pouvez utiliser du pseudo-code pour argumenter votre approche) :

- la manière de lier le maillage aux articulations
- la gestion du maillage lors de l'animation

À quel(s) type(s) d'incohérences visuelles pourrait-on être confronté en observant l'animation?

Question subsidiaire

On souhaite donner à cette tentacule un aspect flasque. Quel type d'animation pourrait-on utiliser pour modéliser cet effet? À votre avis, une telle méthode est-elle compatible avec le mode d'animation traité dans les questions précédentes? Justifiez votre réponse.

PARTIE : Kadi Bouatouch

Exercice 1

Soit deux surfaces A et B . Proposez deux méthodes de calcul de facteurs de forme F_{AB} . On prendra en compte les occlusions causées par d'autres surfaces situées entre A et B . On n'utilisera pas de surface de projection telles que l'hémicube et l'hémisphère.

Exercice 2

Le but de ce problème est de proposer un algorithme de radiosité progressive (*Shooting*). La scène est un ensemble de petits quadrilatères résultant d'un maillage uniforme. La radiosité est supposée constante en tout point d'un même quadrilatère. Un quadrilatère sera appelé maille. Les radiosités ainsi que les réflectivités de ces mailles sont définies par leurs composantes RVB . Les sources lumineuses sont diffuses et ne réfléchissent pas la lumière.

Questions

1. Proposer une structure de données associée à une maille. On précisera les paramètres géométriques, physiques et photométriques. Cette structure doit être utilisée dans les réponses aux questions posées ci-après.
2. Donner une structure de données représentant la scène.
3. Les facteurs de forme point-surface sont calculés à l'aide d'hémicubes. On suppose que l'on dispose de la fonction qui permet de calculer les facteurs de forme point-surface associés à un hémicube. Faut-il placer un ou plusieurs hémicubes au-dessus de la maille matrice? Expliquer?
4. Donner l'algorithme complet de radiosité progressive qui calcule les radiosités des mailles composant la scène. Utiliser les structures de données fournies par les réponses aux questions précédentes.
5. On se propose maintenant d'enrichir l'algorithme de radiosité progressive pour permettre à l'utilisateur d'éteindre une lampe et recalculer **très rapidement** les nouvelles radiosités des mailles. Il existe au moins deux approches pour résoudre ce problème.

(a) *Première approche*

Dans cette approche on ne modifie pas vraiment les structures

de données initiales, c'est à dire celles décrites dans les questions précédentes. On voudrait utiliser les radiosités des mailles calculées avec toutes les sources afin de déduire les nouvelles radiosités obtenues après extinction d'une source. Proposer un algorithme. En fait cet algorithme mettra en œuvre l'effet engendré par l'extinction d'une source.

(b) *Deuxième approche*

On souhaiterait mettre en œuvre une méthode plus rapide mais nécessitant plus de mémoire. Il s'agit en fait d'enrichir les structures de données à l'aide de champs supplémentaires, puis utiliser ces derniers pour déduire rapidement pour chaque maille i la radiosité $B_i^{eteinte}$ apportée par la source éteinte. Cette radiosité $B_i^{eteinte}$ sera retirée de la radiosité B_i obtenue avec toutes les sources. La nouvelle radiosité $B_i^{nouvelle}$ de la maille i devient :

$$B_i^{nouvelle} = B_i - B_i^{eteinte}$$

Proposer un algorithme permettant la possibilité d'éteindre plusieurs sources à la fois.