

ESIR2-INC - Épreuve de SIAA

20 mai 2011
Durée : 2H
K. Bouatouch

Documents autorisés

Exercice 1

- **Question 1.1**
Donner l'expression du flux total émis par une surface. *en fctⁿ de Luminance*
- **Question 1.2**
Exprimer la luminance en un point d'une surface en fonction de la BRDF et de la luminance incidente : (1) due à une direction d'incidence, (2) due à toutes les directions d'incidence.
- **Question 1.3**
Est-ce que la radiosité hiérarchique permet de réduire (justifiez vos réponses) :
 - le nombre de carreaux,
 - le nombre total de facteurs de forme,
 - le temps de résolution du système d'équations ?
- **Question 1.4**
Comment calculer de manière précise le facteur de forme entre deux triangles par la méthode de Monte Carlo (attention proposez une solution différente de celle du support de cours et qui n'utilise pas l'approximation point-disque). Donnez une réponse précise et justifiée.
- **Question 1.5**
Dans la méthode de lancer de rayon classique on ne lance qu'un seul rayon réfléchi, ce qui génère des reflets nets. On désire lancer plusieurs rayons réfléchis pour obtenir des reflets flous. Comment doit on lancer ces rayons réfléchis et dans quelles directions ? Une réponse précise est demandée.

Exercice 2

Ce problème traite de la 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.

Questions

- **Question 2.1**

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.

- **Question 2.2**

Donner une structure de données représentant la scène.

- **Question 2.3**

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 émettrice ? Expliquer ?

- **Question 2.4**

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.

- **Question 2.4.1**

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.

- **Question 2.4.2**

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.

radiosité
des objets