

IFT3355 : Infographie
Hiver 2008
Examen Intra : 20%

Règlements :

- documentation et calculatrice permises
- répondre sur les pages de droite du cahier réponse (utilisez les pages de gauche comme brouillon)
- durée d'une heure 50 minutes

Question 1 (2 points)

Soit une roue qui tourne à 30 km/heure. Exprimez sa rotation sous forme matricielle, i.e. donnez toutes les entrées de la matrice 4×4 correspondante. Énoncez clairement vos axes et dimensions.

Question 2 (2 points)

Il est possible d'utiliser les plans de *clipping* de la caméra à l'intérieur de la représentation BSP d'une scène 3D. Donnez un cas où cette façon de procéder serait plus efficace, et expliquez pourquoi.

Question 3 (3 points)

Soit un nuage de points affichés par l'algorithme du *z-buffer*, où un point visible apparaît comme un pixel dans le *frame buffer* et une profondeur dans le *z-buffer*. Soit une caméra qui peut se déplacer librement à l'intérieur et autour de ce nuage de points, et dont la distance entre le *front* et *back clipping planes* est de f .

- (a) Si on veut éviter le *z-fighting*, quelle distance entre les points doit être respectée en fonction des n bits de profondeur du *z-buffer* pour une caméra orthographique ? Donnez les détails de vos calculs.
- (b) Est-ce qu'une telle distance existe pour une caméra perspective ? Justifiez votre réponse.

Question 4 (1 point)

Soit une scène constituée de n polygones parallèles entre eux, recouverts d'un matériau unique mais de réflectance quelconque, disposés à des profondeurs différentes, et couvrant tous les pixels de l'image produite par une caméra perspective. Les polygones sont éclairés par une seule lumière directionnelle, et aucune ombre n'est calculée. Est-ce que la couleur des pixels sera identique ? Justifiez votre réponse.

Question 5 (2 points)

Soit un système qui applique à un objet un nombre arbitraire de rotations et des translations, dans n'importe quel ordre.

- (a) Peut-on remplacer la matrice combinée résultante par une seule matrice de rotation suivie d'une translation ?
- (b) Peut-on remplacer la matrice combinée résultante par une seule matrice de translation suivie d'une rotation ?
- Justifiez vos réponses.
-

Question 6 (1 point)

Soit un objet rendu par *z-buffer* sur lequel on applique un *displacement map*. Peut-on appliquer un *backface culling* sur les polygones originaux, avant d'appliquer le *displacement map*, sans affecter l'image résultante ? Justifiez votre réponse.

Question 7 (3 points)

Soit un ordinateur muni de 4 cartes graphiques (GPU), donc ayant accès à 4 pipelines graphiques. Donnez deux façons de paralléliser l'affichage d'une scène polygonale avec ces GPU multiples. Pour chaque façon, donnez une raison pour laquelle on ne peut atteindre une accélération idéale de $\times 4$.

Question 8 (3 points)

Soit une texture d'environnement produite à partir d'une photo d'une sphère miroir disposée dans une scène réelle.

(a) Est-ce que toute la scène visible du centre de la sphère est capturée ?

(b) Quelle est la qualité de la texture résultante lorsque transférée sur les faces d'un *cube map* pour représenter la texture ? (indice : résolution des deux structures)

Justifiez vos réponses.

Question 9 (3 points)

Soit une courbe cubique définie par les contraintes illustrées à la figure 1.

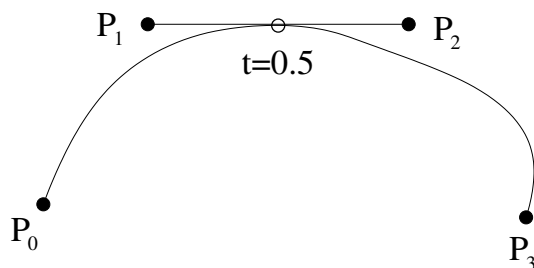


FIG. 1 – Cette courbe cubique débute à P_0 , se termine à P_3 , et à $t = 0.5$, la courbe passe par le point milieu de P_1 et P_2 , et la tangente à ce point est définie par $\frac{1}{2}(P_2 - P_1)$.

Donnez la matrice de base pour répondre à ces contraintes. Explicitez toutes les entrées de vos matrices, mais si vous devez utiliser une inverse ou une transposée, vous pouvez simplement les noter respectivement comme M^{-1} ou M^t .
