

Examen Final MV54 – Printemps 2024

Sans documents. Durée 1h30

Chaque partie est indépendante et doit être sur une copie séparée

Partie 1 : Infographie 3D et réalité virtuelle (4 points)

Question 1 (2 points)

Dans un contexte d'infographie 3D, expliquez ce qu'est un maillage (mesh) et de quoi il est constitué.

Citez au moins 2 utilisations possibles d'un maillage dans un moteur 3D temps réel comme Unity.

Question 2 (2 points)

Vous venez d'être engagé dans une entreprise en tant que référent technique en Réalité Virtuelle et Réalité Augmentée. Une de vos missions est notamment d'orienter l'entreprise dans ses développements logiciels et dans ses achats d'équipements. Expliquez quelle stratégie vous allez mettre en place pour vous tenir informé des actualités en termes de matériels et de logiciels existants dans ces domaines.

Partie 2 : Moteurs de Rendu (6 points)

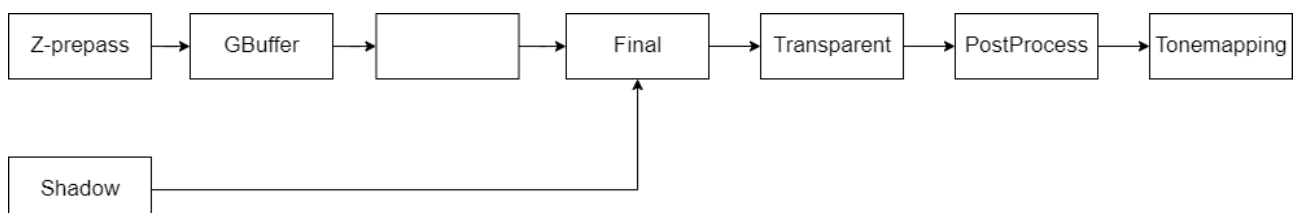
Questions de cours (1pt) :

1. Donner 2 API de rendu temps réels
2. Donner une utilisation du vertex shader

Exercice : Mise en place de la compatibilité VR d'un pipeline de rendu (5pt)

Section 1

Votre entreprise souhaite faire un portage du moteur de rendu vers la VR. La pipeline de rendu suivante vous est fournie :



1. Donner le nom de la passe qui n'est pas indiqué sur le schéma. De quel type de pipeline de rendu s'agit-il ?
2. Quel est l'objectif de la passe Tonemapping ? Donner un exemple d'opérateur.
3. Sachant que la passe Z-prepass est une passe géométrie, distinguer les passes géométriques et les screen pass.

Section 2

Pour pouvoir faire le portage d'un pipeline de rendu en VR, il faut permettre de rendre les entités virtuelles avec 2 matrices vues projections en même temps et donc de rendre sur 2 textures. Le pipeline de rendu comporte déjà la technique de l'instancing pour améliorer les performances de rendu.

1. En dehors de la passe de shadow, quelles sont les passes de rendus qui vont être impactées par ces changements ?
2. Quelle technique va être nécessaire pour améliorer les performances de rendu du pipeline dans le cas de la VR ? Qu'est-ce que cela implique en termes de changement par rapport à une passe instancing classique ?

Question bonus (0.5pt) :

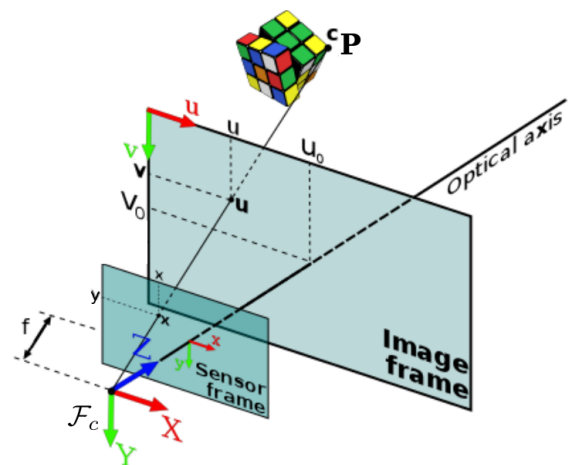
Décrivez ce format de texture : B5G5R5A1

Partie 3 : Visual Tracking (6 points)

Question 1 (2pt):

Soit une caméra ayant pour paramètres intrinsèques :

- $f = 12 \text{ mm}$
- $k_u = 56.23 \text{ pixels/mm}$
- $k_v = 57.71 \text{ pixels/mm}$
- $u_0 = 399 \text{ pixels}$
- $v_0 = 291 \text{ pixels}$



En quelles coordonnées pixeliques le point 3D ${}^c\mathbf{P} = [2.4, 1.5, 11.3]^T$ exprimé en mètres dans le repère associé à la caméra F_c est-il projet  ?

Question 2 (2pts) :

Qu'exprime l'équation ci-dessous ? Expliquer chaque terme.

$$\hat{\mathbf{q}} = \arg \min_q \sum_{i=1}^N d(\mathbf{x}_i, pr_p({}^c\mathbf{M}_o \circ \mathbf{P}_i))^2$$

Question 3 (1pts) :

Donner 2 exemples de méthodes permettant de gérer les données aberrantes d'une mise en correspondance.

Question 4 (1pt) :

Donner 2 exemples de caractéristiques visuelles pouvant être utilisées pour estimer la pose d'un objet par rapport à la caméra.

Partie 4 : Dispositifs imageurs (4 points)

La tendance actuelle du marché des casques de réalité augmentée va vers des produits plus légers pouvant être portés plus longtemps et ressemblant à des lunettes de soleil. C'est le cas notamment des projets de Meta (avec Rayban), de Google (avec Magic Leap) et de Apple. Cependant, avant d'arriver à de tel produits il y a un certain nombre de verrous à débloquent en particulier sur le développement d'écrans spécifiques.

Question 1 (2 points):

Parmi les récentes technologies vues en cours, quelles sont celles qui vous semblent adaptées à ce type de dispositif ? Pourquoi ?

Question 2 (2 points):

Selon vous, le concept de lunettes légères de réalité augmentée peut-il être le début d'un changement de nos usages quotidiens ?