



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

Disciplina: Computação Gráfica

AD2 - 1º semestre de 2018.

- 1) Recentemente a NVIDIA lançou GPUs capazes de calcular ray-tracing em tempo real. Cite um recurso de hardware disponibilizados para tal ação. (1.0 ponto).

Dentre uma das principais possibilidades, a série RTX é capaz de realizar o cálculo de interseção acelerado por hardware. Além disso, os tensor cores são usados para o uso de redes neurais nas estimativas de lançamentos de raios e preenchimento de áreas não cobertas pelos raios lançados.

- 2) A GPU possui diversas memórias. Uma delas é a memória compartilhada. Explique o que é. (1 ponto)

A memória compartilhada, que é uma memória de baixa latência, tem uma alta taxa de transferência e é dedicada a cada SM. Apenas segmentos pertencentes ao mesmo bloco pode acessar a esta memória e o tempo de vida é o mesmo do bloco. Quando um bloco termina, a memória compartilhada é apagada, mesmo para um bloco subsequente que irá utilizar o mesmo SM.

- 3) O que é uma BVH? Para que servem? (1.0 ponto).

A BVH (Bounding Volume Hierarchy) é uma estrutura de dados espacial, que subdivide o espaço, englobando objetos por caixas, simplificando etapas de cálculo de interseção, já que ao invés de calcular a mesma com todos os polígonos da cena, apenas se calcula com as caixas, que contém muito menos polígonos. Estas estruturas são importantes para realizar cullings e processos de aceleração em buscas espaciais.

- 4) O que é motion sickness em Realidade Virtual? Cite uma forma de minimizar.

Motion Sickness é o efeito de mal estar que ambientes de realidade virtual podem causar aos usuários. Pode ser causado por muitos fatores, mas especialmente por problemas de latência e falta de correspondência entre as imagens vistas pelo usuário e os movimentos do mesmo. Uma forma simples de minimizar consiste em criar aplicações que tenham movimentos de câmera suaves.

- 5) Um jogador de vídeo-game reclama que uma textura de um quadro de uma sala fica piscando quando ele se afasta demais do objeto. Explique tecnicamente para ele o que é que está acontecendo. (1.0 ponto).

O problema que acontece é conhecido como alias. Acontece porque a textura é armazenada contém um número finito de valores discretos de alguns imagem original, ou seja, a uma perda da informação. Ao ser aplicada sobre uma primitiva do OpenGL, por exemplo. Ao realizar a varredura de conversão da textura para o polígono, as suas coordenadas de textura são mapeados em coordenadas (u, v) e a textura é re-amostrados usando essas coordenadas. Assim, no caso em que o polígono é encolhido devido à perspectiva, que irá abranger apenas alguns pixels. Isso resultará em apenas um dos pontos de amostragem poucos espalhados por toda a imagem de textura e, portanto, causando este efeito indesejado.

- 6) O que são os tensor cores, nas arquiteturas mais recentes de GPUs?

Em deep learning há muitas operações de matrizes e dependendo do treinamento pode ser necessário realizar um número muito grande destas multiplicações. As GPUs permitem paralelizar muito bem esta operação, tornando-as ótimas ferramentas para esta área de Inteligência artificial. Os tensor cores são núcleos dedicados a operação de tensor, que consiste em multiplicar 2 matrizes e somar com uma terceira. O Tensor core faz esta operação para matrizes de 4x4 e um ciclo de máquina.

- 7) O que é a API Vulkan? (1 ponto)

Vulkan também é uma API Gráfica, multi-plataforma. Diz-se que o Vulkan pode ser o substituto do OpenGL, embora ainda não haja uma migração efetiva. Esta API permite um acesso mais direto para a GPU, bem como um aproveitamento mais adequado das arquiteturas modernas de CPU. A API opera baseado em objetos, ao invés do OpenGL, que opera baseado em máquinas de estado.

- 8) O que significa a latência em realidade virtual? (1.0 ponto)

A latência é o tempo transcorrido entre a solicitação de uma ação e a sua apresentação gráfica, em realidade virtual. Latências muito altas (tempo alto) podem ocasionar desconfortos e tonturas em ambientes de realidade virtual.

9) Em GPUs, ao que se chama memória unificada? (1.0 ponto)

Tanto as CPUs como as GPUs possuem suas próprias memórias. Um dos gargalos nas implementações de algoritmos em GPUs consiste em realizar a transferência de dados de uma memória para outra. A memória unificada consiste em uma única memória, comum para ambos os processadores.

10) O processo de rasterizar polígonos pode ser trivialmente paralelizável, uma vez que cada triângulo pode ser tratado individualmente e separadamente. Entretanto, no final do pipeline, pode haver problemas de sobreposição dos mesmos. Explique como isto é tratado e porque isto não interfere no paralelismo (1.0 ponto)

Utiliza-se o algoritmo de Z-Buffer. Este algoritmo consiste em criar uma memória de tamanho equivalente ao frame-buffer. Sempre que um pixel referente a um triângulo for pintado no frame-buffer, será escrito no frame-buffer a profundidade do mesmo. Caso já haja uma profundidade escrita anteriormente no Z-Buffer, antes de pintar o pixel será feita uma consulta se este novo pixel possui profundidade maior ou menor. Caso seja menor, permite-se a sua escrita, em cima do anterior. Neste caso atualiza-se o valor do Z-Buffer com o valor deste novo pixel. Caso o valor de profundidade seja maior, impede-se a escrita deste pixel no frame-buffer, pois já há um pixel mais próximo pintado previamente. Como esta memória é acessada sem ordem, não há problemas de que vários triângulos sejam desenhados ao mesmo tempo. É importante apenas não permitir que dois processos queiram escrever dados no mesmo pixel ao mesmo tempo.