



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

**Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação**

**Disciplina: Computação Gráfica**

**AP2 - 1º semestre de 2010.**

**Nome –**

**Assinatura –**

---

Observações:

- i) Prova sem consulta e sem uso de máquina de calcular.
  - ii) Use caneta para preencher o seu nome e assinar nas folhas de questões e nas folhas de respostas.
  - iii) Você pode usar lápis para responder as questões.
  - iv) Ao final da prova devolva as folhas de questões e as de respostas.
  - v) Todas as respostas devem ser transcritas nas folhas de respostas. As respostas nas folhas de questões não serão corrigidas.
- 

- 1) Explique como é computada a componente especular na equação de iluminação Phong, explicando com detalhes o significado do coeficiente de especularidade.

O coeficiente especular é calculado usando-se os vetores  $O$ , que é o vetor com a direção do ponto de iluminação em questão até o observador e o vetor  $R$ , que é o raio refletido. Através destes dois vetores, calcula-se o cosseno formado pelo ângulo dos mesmos (que para simplificação pode ser feito pelo produto escalar dos mesmos). A seguir, eleva-se este resultado (que será um valor entre 0 e 1) a um expoente, conhecido como o coeficiente de especularidade. Este expoente irá potencializar o resultado. Quando o valor tender a infinito, será criado um material que tenderá a ser um espelho, pois apenas haverá especular diferente de 0 para um ângulo de 0 graus. Quanto menor este expoente, menos “polido” será o material.

- 2) Ao desenhar polígonos no pipeline gráfico, para garantir que os polígonos sejam plotados na ordem de profundidade correta é usado o algoritmo de Z-Buffer. Explique em detalhes este algoritmo.

O algoritmo se baseia em que ao plotar um polígono na tela, armazena-se numa memória temporária (o Z-Buffer) o valor de profundidade no mesmo. Inicialmente esta memória está com todos os pixels setados para valores muito distantes. Antes de plotar um polígono no frame buffer (ou second Buffer), o algoritmo de Z-Buffer requer que seja feita uma consulta: o pixel a ser plotado tem um valor de profundidade maior ou menor do que o que está no Z-Buffer? Se for menor, então plota o pixel, descartando o anterior e atualizando o Z-Buffer do mesmo com o novo valor de profundidade. Se for maior, este pixel é descartado.

- 3) O que é mapeamento de texturas? Porque diversas texturas procedurais não necessitam deste mapeamento.

Mapeamento de texturas consistem em funções que irão associar um ponto do espaço de uma malha geométrica para um ponto do espaço de uma textura. Estas funções são necessárias, pois ambos se localizam em sistemas de coordenadas diferentes. Texturas procedurais em muitos casos não precisam deste mapeamento porque consistem em funções que utilizam como dados de entrada seus dados espaciais, tais como suas coordenadas.

- 4) Escreva e explique a matriz de projeção perspectiva

A seguinte Matriz realiza a projeção perspectiva:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ z/d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1/d & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

Deve-se reparar que a coordenada homogênea resultante da multiplicação da matriz por um vértice não resulta no valor unitário. Assim, é necessário homogeneizar este ponto, multiplicando todos os valores por  $d/z$ . Ao realizar isto a coordenada homogênea volta a ser 1 e os demais pontos consistem no valor projetado.

- 5) Qual estratégia se usa em tempo real para poder “simular” efeitos de reflexo?

O reflexo real consiste em traçar um raio que simule a reflexão de um raio de luz para um determinado ponto da superfície, sendo necessário calcular a interação deste raio de reflexo com a cena, para ver qual a luz que chega. Para isto, deve-se calcular a iluminação outra vez, apenas para detectar a contribuição de reflexo. O Environment mapping consiste em substituir este cálculo de reflexo por uma textura conhecida: ao traçar o raio de reflexo, ao invés de calcular outra vez a iluminação e a interação deste raio com a cena toda, calcula-se apenas uma projeção de textura para ele.