

Curso de Computação Gráfica (CG) 2017/2- Transformações de coordenadas, Ray Tracing e Texturas
Ultimo Teste de 2017 (responda a mão)

Parte 1 – Aula 19

1- Dado um ponto em um sistema de eixos, diga: Como se pode representá-lo em outro sistema qualquer? (valor 0,5)

2- (valor 1,0) Considere o sistema de coordenadas **1** como sendo a base canônica do \mathbf{R}^2 : $\mathbf{x}_1=(1,0)$, $\mathbf{y}_1=(0,1)$ e $\mathbf{O}_1=(0,0)$. Considere o sistema **2** como sendo a base com origem no ponto $\mathbf{O}_2=(U,D)$ e cujos vetores \mathbf{x}_2 e \mathbf{y}_2 sejam obtidos da base canônica por rotação de um ângulo $\Theta = \text{arco tangente de } D/U$. Qual a matriz de **mudança de coordenadas** do sistema 1 para o sistema 2 ? Seja **P** o ponto de coordenadas (2,2) no sistema 2. Qual as coordenadas de **P** no sistema 1 ?

Parte 2 – Aula 21

3 – De 2 exemplos de modelo de iluminação global. (valor 0,5 ponto) .

4- Descreva com suas palavras as etapas principais do algoritmo de Ray-tracing (valor 1,0 ponto)

5- Quais as principais deficiências do ray tracing (valor 0,5)

Para as questões abaixo escolha apenas uma das alternativas como a correta para completar a frase
Depois diga por que você considerou cada como correta ou errada.

6 - Para desenhar um objeto com um nível maior de realismo é necessário calcular o seu nível de sombreado (*shading*) , neste cálculo: (valor 0,5)

- (a) como o efeito de *bandas de Mach* é desastroso nunca se deve usar métodos com incrementos de intensidade.
- (b) O *método de Phong* é um ótimo método, que usa interpolação de intensidades para evitar o efeito de bandas de Mach.
- (c) O *método de Gouraud* é adequado para superfícies poliédricas pois usa a normal dos vértices, para calcular suas intensidades e a partir destas interpola a intensidade dos pontos interiores das faces.
- (d) Para objetos composto de faces planas o efeito de *bandas de Mach* auxilia na visualização das arestas entre faces.
- (e) Efeito de *bandas de Mach* é a característica do olho humano que torna o lado escuro menos escuro e o claro mais claro, quando há variação de intensidade luminosa.

7- Eliminar linhas invisíveis para um observador de uma cena é chamado em Computação Gráfica de tratamento de *Hidden lines*. Sabendo que se um observador está em $(V_x, V_y, V_z) = (0, 0, 20)$: (valor 0,5)

- (a) Poderemos dizer que um cubo localizado centrado na origem deste sistema de coordenadas terá faces visíveis desde que suas normais com o observador estejam no máximo fazendo um ângulo de 90 graus com a direção z do sistema de eixos.
- (b) Pelo *método de Roberts* de eliminação de linhas invisíveis, serão consideradas visíveis as arestas que limitarem faces visíveis.
- (c) *Backface culling* pode ser usado com vários objetos em cena, mesmo que uns estejam parcialmente encobrindo os outros.
- (d) A técnica de *z-Buffer* ou ordenação por distância ao observador, considera que só os pontos mais longe do observador são visíveis, de modo que se um objeto encobre o outro, os que tiverem com pontos mais distantes serão desenhados, assim partes invisíveis são facilmente eliminadas. O *método do pintor* é uma variação desta técnica.
- (e) Possivelmente deve ocorrer o efeito de *caustic*.

8. Para considerar o tom de sombreado de uma superfície, usamos modelos de iluminação que vão crescendo em complexidade de acordo com os elementos existentes na cena que se quer representar de maneira realística. (valor 0,5)

- (a) o modelo de *luz ambiente* é insuficiente para o realismo, mas é o mais simples e considera que a intensidade de um ponto é função da intensidade da luz ambiente multiplicada pelo coeficiente de reflexão da superfície em que o ponto se encontra.
- (b) o modelo de *luz ambiente* considera a *lei de Lambert* que diz que a direção de reflexão é igual a direção de iluminação.
- (c) o modelo de luz ambiente melhora muito se for utilizada a divisão por uma constante, pois a intensidade de luz em um ponto é inversamente proporcional à sua distância até a fonte de luz.
- (d) o coeficiente de luz especular é função da cor da superfície iluminada e da cor da fonte de luz.
- (e) a direção de observação é muito importante no modelo de luz especular, pois esse considera a transparência dos objetos somando a intensidade luminosa de um ponto com a intensidade luminosa dos objetos que estão atrás deste.

Parte 3 – Aula 22

9 – O que são texture mapping? Para que servem? Como podem ser usados para dar efeito de realismo em CG? (1 ponto)

10- O que é o "environment map" (ou mapa de reflexão)? Quais as vantagens e desvantagens do "environment map" em relação ao ray tracing? (1 ponto)

11- Quais as diferenças conceituais entre o "bump map" e o "displacement map"? (Explique através de desenhos esquemáticos) (1 ponto)

12- Resuma os diferentes processos de mapeamentos usados para levar as texturas 2D nas superfícies dos objetos 3D. Para exemplificar descreva-os através de um exemplo para cada uma das formas simples. (1 ponto)

13- Procure mais detalhes explicativos do porque do nome MIP map para o "mip map". Diga porque ele é uma idéia adequada para evitar anti-aliasing? Como são obtidas as texturas de resolução mais baixas a partir das de resolução mais altas? Exemplifique como é possível definir o nível de busca no Mip Map. (1 ponto)