

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASCAVEL
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Disciplina: Computação Gráfica.
Profº: Adair Santa Catarina.

LISTA DE EXERCÍCIOS 1

OBS: Utilize figuras para esclarecer eventuais pontos de difícil interpretação em suas respostas.

1 – Mostre que rotacionar um objeto de θ graus e depois rotacioná-lo de ϕ graus é equivalente a rotacioná-lo de $(\theta + \phi)$ graus. Ou seja, demonstre que a operação de rotação é aditiva.

2 – Demonstre que rotacionar um objeto de θ graus e depois transladá-lo para um ponto P resulta em uma condição diferente transladar este objeto para o ponto P e depois rotacioná-lo de θ graus.

3 – O objeto abaixo, delimitado por 4 vértices, está contido em uma porção limitada do espaço 2D. Os limites do espaço 2D correspondem a um retângulo delimitado pelos extremos ($X_{\min} = 0$, $Y_{\min} = 0$, $X_{\max} = 200$, $Y_{\max} = 150$).

$$P1 = (10, 10) \quad P2 = (100, 10) \quad P3 = (10, 120) \quad P4 = (100, 90)$$

Esta porção do espaço 2D deve ser mapeada para uma tela de computador, cuja resolução corresponde ao sistema SVGA (800 x 600) pixels.

Elabore um algoritmo para mapear o objeto representado no espaço 2D para a tela SVGA.

4 – Um vetor no espaço 3-D tem extremidade nos pontos (1, 5, 3) e (4, 2, 6). As extremidades deste vetor serão movidas para os pontos (5, -3, 1) e (8, -6, 4). Quais as operações necessárias para realizar esta operação?

5 – Dado um triângulo delimitado pelos pontos $A = (10, 10)$, $B = (20, 15)$ e $C = (15, 5)$. Aplicar, de forma independente, as seguintes transformações geométricas usando o ponto A como referência; ou seja, após cada transformação o ponto A deverá permanecer na sua posição original.

- a) Escala com $S_x = 2$ e $S_y = 3$;
- b) Escala com $S_x = 0,8$ e $S_y = 1,2$;
- c) Rotação com $\theta = +35^\circ$;
- d) Rotação com $\theta = -45^\circ$;
- e) Cisalhamento com $SH_x = 3$;
- f) Cisalhamento com $SH_y = 5$;

- g) Espelhamento em X;
- h) Espelhamento em X e Y;

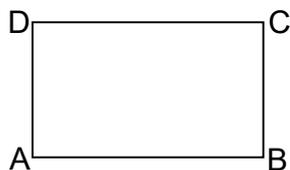
6 – Realize as transformações geométricas abaixo sobre o segmento de reta constituído pelos pontos $A = (10, 10)$ e $B = (20, 25)$. As transformações devem ser acumulativas; ou seja, o resultado da primeira transformação deve ser a entrada para a segunda e assim sucessivamente.

- a) Translação que leva o ponto A para a origem do sistema XY;
- b) Rotação com $\theta = +15^\circ$;
- c) Escala com $S_x = 0,5$ e $S_y = 0,45$;
- d) Cisalhamento com $SH_y = 5$;
- e) Translação que leva o ponto A de volta para as coordenadas $(10, 10)$;

7 – Com base nas transformações realizadas no exercício 6, defina uma matriz composta que seja capaz de realizar as mesmas transformações geométricas sobre o segmento AB.

8 – Uma pirâmide é definida por seus cinco vértices: $A = (10, 10, 5)$, $B = (20, 10, 5)$, $C = (10, 20, 5)$, $D = (20, 20, 5)$ e $E = (15, 15, 10)$. Realize uma seqüência de transformações geométricas de forma que esta pirâmide duplique de tamanho e, após transformada, apresente o ponto E com coordenadas $(20, 20, 20)$.

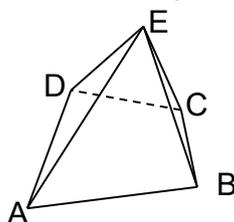
9 – Dado o retângulo abaixo:



$$A = (10; 10) \quad B = (30; 10) \quad C = (30; 20) \quad D = (10; 20)$$

- a) Aplique uma transformação geométrica que transforme o retângulo ABCD em um quadrado de lado 10.
- b) O que aconteceu com o vértice A da figura? Por que?
- c) Agora imagine uma transformação geométrica composta que transforme o retângulo ABCD em um quadrado de lado 10, mas que o centro geométrico do retângulo e do quadrado seja o mesmo.
- d) Girar o retângulo ABCD de 60° e depois transladar o vértice A para a origem do sistema de coordenadas é equivalente a transladar o ponto A para a origem e depois rotacionar o retângulo? Justifique sua resposta.

10 – Dado o poliedro abaixo:



$$A = (10; 10; 10) \quad B = (30; 12; 8) \quad C = (23; 12; 5) \\ D = (16; 14; 1) \quad E = (20; 25; 6)$$

Aplique uma seqüência de transformações geométricas para que o objeto termine nas seguintes condições:

- a) Vértice D na origem do sistema;
- b) Vértice A sobre o eixo Oz do sistema, em sua posição positiva;
- c) Vértice B rebatido sobre o plano do chão (XZ).

Após as transformações aplicadas, responda:

- i. O vértice C do poliedro também está rebatido no plano do chão (XZ)? Justifique sua resposta;
- ii. A aresta DC está posicionada sobre o plano frontal (XY)? Ou sobre o eixo Ox? Justifique sua resposta.

11 – Crie um algoritmo para modelar um cilindro utilizando aproximação poligonal.

12 – Utilizando o algoritmo desenvolvido, crie um cilindro com Centro Geométrico nas coordenadas (0, 0, 0), Raio = 30 e altura = 180. Como ficaria a representação em memória deste poliedro utilizando Listas com Arestas Explícitas.

13 – Represente o cilindro modelado na questão anterior utilizando a estrutura Winged-Edge.

14 – Crie um algoritmo para modelar um toroide utilizando a técnica de deslizamento (sweep).

15 – Uma superfície de Bézier, controlada por um grid 4 x 4, corresponde a um patch. Como você uniria dois patches adjacentes mantendo continuidade C^0 ? E continuidade C^1 ?

16 – Quais características diferenciam curvas de Hermite, Bézier e B-Spline? Em quais condições você usaria cada uma delas?

17 – Dados quatro pontos de controle: $P_1 = (10, 10, 10)$; $P_2 = (30, 50, 40)$; $P_3 = (70, 10, 20)$ e $P_4 = (100, 80, 50)$, calcule as coordenadas de um ponto P da curva de Bézier quando $t = 0,37$.

18 – Utilizando algoritmo de De Casteljau, determine as coordenadas do ponto P, quando $t = 0,79$, na curva do exercício anterior.

19 – O sistema de visão humano é fortemente dependente das células presentes na retina. Explique quais os tipos de células presentes na retina e suas funções.

20 – Qual a contribuição de Isaac Newton no processo de compreensão da radiação eletromagnética nos comprimentos da luz visível?

21 – O que diz a teoria de Young-Helmholtz? Qual sua relação com o sistema visual humano?

22 - Descreva, em detalhes, o que são sistemas de cores.

23 – Por que o sistema de cores RGB é um dos mais empregado nos sistemas computacionais?

24 – Por que existe um sistema de cores CMYK? Contraponha-o ao sistema RGB.

25 – Sistemas de cores baseados em primárias conseguem reproduzir todas as cores presentes no espectro da luz visível?

26 – Cite 3 exemplos de cores espectrais e 3 exemplos de cores não espectrais.

27 – Explique detalhadamente o sistema de cores XYZ.

28 – Quais propriedades das cores estão explícitas no diagrama de cores XYZ?

29 – Qual a contribuição de Alvy-Ray Smith no estudo e modelagem das cores?