Universidade Católica de Pernambuco
Escola de Tecnologia e Comunicação
Curso: Ciência da Computação
Disciplina: Computação Gráfica
Prof.: Robson Lins

2ª Lista de Exercícios

1) Descreva três propriedades da curva de Bézier.

2) Dado que os pontos $P_0(1, 2)$, $P_1(3, 1)$ e $P_2(4, 3)$ são os vértices de um polígono, determine a curva de Bézier de grau 2 a partir desses pontos. Faça um esboço da curva de Bézier destacando o polígono de controle.

3) Dado que $P_0 = (0,0,3)$, $P_1 = (0,4,0)$ e $P_2 = (2,0,0)$ são os pontos de controle de uma curva de Bézier, determinar três pontos sobre a curva de Bézier obtida a partir destes pontos.

4) Considere os seguintes pontos de controle que definem uma curva de Bézier: (0, 2), (1, -2), (3, 0) e (4, 3).
   a) Escreva as equações paramétricas x(t) e y(t);
   b) Determine os pontos da curva em t=0.1 e t=0.6;
   c) Represente graficamente a curva.

5) Remova o ponto de controle (0, 2) da curva do exercício 4 e responda:
   a) Qual o grau da nova curva, admitindo que esta é também uma curva de Bézier;
   b) Determine a ordenada de um novo ponto de controle $P_2(4, y_2)$ de modo que a curva passe pelo ponto P(2, 1).

6) Calcule as equações para a primeira e segunda derivadas da curva de Bézier de grau 3. Em seguida, aplique estas fórmulas para os valores de t=0 e t=1.

7) Sejam P e Q duas curvas de Bézier de grau 3 adjacentes. As condições de continuidade entre P e Q são especificadas por: P(1) = Q(0) e P'(1) = Q'(0). Calcule as equações que satisfazem estas condições.

8) Considere a pirâmide de base triangular definida pelos pontos P0(-1, 0, 0), P1(1, 0, 0), P2(0, 0, -1) e P3(0, 2, 0). A base é formada pelos pontos P0, P1 e P2.

   a) Faça o desenho dessa pirâmide.
   b) Determine a projeção em paralelo dessa pirâmide e faça o desenho.
   c) Determine a projeção em perspectiva dessa pirâmide e faça o desenho. Considere o centro de projeção em (0, 0, -16).

9) Considere a figura definida pelos pontos A(1,1,2), B(2,1,2), C(2,2,2), D(1,2,2), E(1,1,1), F(2,1,1), G(2,2,1) e H(1,2,1). Determine a matriz de transformação que gira essa figura 30º em torno da reta passando pelos pontos E e C.

10) A frase completamente certa é:
   a) Usando matrizes 2x2 podemos dar qualquer efeito desejado em uma figura para animá-la
   b) Dar uma visão panorâmica (*pan*) em uma imagem é o mesmo que fazer um *zoom*
   c) Coordenadas homogêneas diminuem a complexidade dos cálculos por reduzirem os dados a serem armazenados.
   d) A composição de diversos efeitos é dada pela multiplicação das matrizes destes efeitos.
   e) Matrizes de rotação rodam os objetos em torno do seu centroide ou centro geométrico.

11) Sabendo que a matriz de projeções em perspectiva com um ponto de fuga e centro de projeção em (0, 0, -d) é definida como mostrado na matriz abaixo, podemos dizer que:

Universidade Católica de Pernambuco
Escola de Tecnologia e Comunicação
Curso: Ciência da Computação
Disciplina: Computação Gráfica
Prof.: Robson Lins

$$\begin{bmatrix} d & 0 & 0 & 0 \\ 0 & d & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & d \end{bmatrix}$$

a) Um ponto, independentemente de que objeto faça parte, quando visto da posição, isto é do centro de projeção, (0, 0, -8) será projetado no ponto (z/4, z/4, z, 1+ z/8).
b) Para projetar no plano z=2 basta zerar a sua última coluna.
c) As retas paralelas ao eixo z passarão pelo ponto de fuga nesta direção.
d) Se for desejado representar um desenho com centro de projeção em (0, 0, -4) e projetado no plano z=0, teríamos que deduzir uma matriz complemente diferente, desde o início.

12) As duas figuras abaixo são projeções do mesmo cubo no mesmo plano. Qual é a projeção paralela? Qual é a projeção perspectiva? Explique.