

2ª Lista de Exercícios

- 1) 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.
- 2) Remova o ponto de controle (0, 2) da curva do exercício 1 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  $P(2, 1)$ .
- 3) Descreva três propriedades da curva de Bézier.
- 4) 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.
- 5) 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
- 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  $P_0(-1, 0, 0)$ ,  $P_1(1, 0, 0)$ ,  $P_2(0, 0, -1)$  e  $P_3(0, 2, 0)$ . A base é formada pelos pontos  $P_0$ ,  $P_1$  e  $P_2$ .
  - 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  $30^\circ$  em torno da reta passando pelos pontos E e C.
- 10) A frase completamente certa é:
  - a) Usando matrizes  $2 \times 2$  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:

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

- 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 complementemente 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.

