

Centro de Informática - UFPE
Processamento Gráfico - Segundo Semestre— 2003
Exercício Escolar Final-12/04/2004

1. Numa ferramenta criada para auxiliar o professor no ensino da Geometria Plana, precisou-se numa das tarefas considerar um retângulo de vértices $A = (2, 1)$, $B = (1, 2)$, $C = (4, 3)$ e $D = (3, 4)$. Neste caso, traçou-se a diagonal que contém os vértices A e D , e rotacionou-se o triângulo \widehat{ACD} em torno do vértice A até que a aresta AC osculou a aresta AB . Pretende-se fazer uma animação desta seqüência de rotações do triângulo com N_f quadros.
 - (a) (0,5 pt.) Encontre o ângulo utilizado para se fazer uma rotação, assumindo-se que cada quadro vai possuir o triângulo rotacionado sempre de um mesmo ângulo em relação ao anterior.
 - (b) (1,0 pt.) Encontre a transformação afim, em coordenadas homogêneas, que executa a aludida rotação.
 - (c) (1,0 pt.) Considere o ponto que possui coordenadas baricêntricas $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{6}$, respectivamente em relação a A , C e D . Encontre as coordenadas cartesianas deste ponto após ter sido rotacionado até o último quadro.
2. Considere a curva de equação $x = 2y^2$ no \mathbb{R}^2 .
 - (a) (1,0 pt.) Encontre pontos de controle \mathbf{b}_0 , \mathbf{b}_1 e \mathbf{b}_2 para a curva de equação citada acima.
 - (b) (1,0 pt.) Faça um esboço da curva da primeira e da segunda derivadas da curva de Bézier controlada por \mathbf{b}_0 , \mathbf{b}_1 , \mathbf{b}_1 e \mathbf{b}_2 que você encontrou no item anterior.
3. Considere uma esfera que vai ser visualizada através de um sistema de *Ray Tracing*, com centro $C(x_0, y_0, z_0)$ e raio r , em coordenadas de vista.
 - (a) (1,0 pt.) Como é calculada a interseção de um raio que passa pelo ponto (x_1, y_1, d) , que está no plano de vista, dado em coordenadas de vista, com a esfera?
 - (b) (1,0 pt.) Se a projeção do centro da esfera no plano de vista não é $(0, 0, d)$, então a projeção da esfera inteira não é um círculo, mas uma elipse. Justifique.
4. Considere o algoritmo de varrimento para triângulos.
 - (a) (1,0 pt.) Qual é a diferença entre o método de Gouraud e de Phong para executar interpolações de elementos de iluminação em triângulos?
 - (b) (0,5 pt.) Em qual deles é mais natural a adoção do algoritmo do *z-buffer* para resolução da visibilidade? Justifique.
 - (c) (1,0 pt.) Considere um triângulo projetado com vértices $A(100, 100)$, $B(100, 200)$ e $C(150, 200)$, cujas cores calculadas são: $(200, 100, 100)$, $(0, 240, 100)$ e $(50, 100, 50)$, respectivamente. Encontre as coordenadas do pixel cuja cor atribuída pelo método de Gouraud é $(75, 135, 75)$.
5. (1,0 pt.) Considere uma função real contínua dada por sua expressão matemática, que representa o tom de cinza de uma certa imagem, que se pretende mostrar num monitor de uma dada resolução. O que deve ser feito para evitar aliases, mesmo que comprometa a clareza da imagem? Justifique.