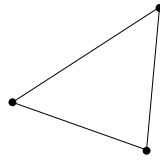


IA725 – Capítulo I: Fundamentos Matemáticos de Computação Gráfica

1. Dado um triângulo



- (a) Como se pode especificar com uso de números a posição dos extremos de cada segmento? Por vetores ou por pontos? Qual é a diferença entre estas duas representações?
- (b) Supondo que as coordenadas dos 3 vértices sejam $(3.5, 0.0, 0.0, 1.0)$, $(4.0, 4.0, 3.0, 1.0)$ e $(0.0, 1.5, 2.0, 1.0)$. Qual é o vetor normal deste triângulo?
- (c) Dado um vetor $(-1.0, -2.0, 1.0, 0)$. Decomponha este vetor em dois componentes ortogonais, um sobre o triângulo e outro na direção do vetor normal.
- (d) Qual é a direção da reflexão do vetor $(-1.0, -2.0, 1.0, 0)$ em relação à normal do triângulo?

2. Dada uma figura geométrica, cujos vértices

$$\begin{bmatrix} A & B & C & D & E & F & G & H \\ -2.5 & -0.5 & -0.5 & -2.5 & 0.5 & 2.5 & 2.5 & 0.5 \\ -3.0 & -3.0 & -1.0 & -1.0 & 1.0 & 1.0 & 3.0 & 3.0 \\ -1.0 & -1.0 & -1.0 & -1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 \\ 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 \end{bmatrix}$$

formam 6 faces ADCB, EFGH, FBCG, GCDH, EHDA e EABF.

- (a) Qual é a transformação afim que roda a figura de um ângulo igual a 15° em torno do eixo que passa pelo segmento AB ?
 - (b) Qual é a transformação afim que transforme a figura em um cubo de lado igual a 2 e centrado na origem?
 - (c) Se a figura geométrica for de borracha, poderemos “amassá-la” em um extremo (*tapering*); “torcê-la” (*twisting*) ou curvâ-la (*bending*). Como você poderia descrever estes três fenômenos físicos utilizando funções? Tais funções são transformações afins?
3. Dados três planos (de extensão infinita) no espaço, representados por $x+y+z+4=0$, $-x-y+2z=0$ e $2x+y-3z-3=0$ respectivamente. É lançado um projétil na direção $(-1, -1, -1, 0)$ a partir do ponto $(5, 8, 10, 1)$.
- (a) Qual é a sequência de planos pelos quais o projétil passará?
 - (b) Quais são as coordenadas dos pontos em que o projétil interceptará os planos?
 - (c) Será que o ponto de interseção do projétil com o plano $x+y+z+4=0$ está contido no triângulo definido pelos vértices $P_1 = (0, 0, -4)$, $P_2 = (-2, -2, 0)$ e $P_3 = (0, -5, 1)$?

- (d) Se a intensidade no ponto P_1 é 255 e no ponto P_2 , 125. Qual seria a intensidade de um ponto P_4 a $\frac{2}{3}$ do segmento P_1P_2 , a partir de P_1 , se considerarmos que a intensidade varia linearmente? Quais são as coordenadas de P_4 ?