

Computação Visual

Exame Normal

1. Considere o retângulo 2D definido pelos vértices:
 $V_1=(-1,2)$; $V_2=(3,2)$; $V_3=(3,4)$; $V_4=(-1,4)$.
Pretende-se transformá-lo num quadrado de aresta unitária e centrado na origem do sistema de eixos coordenados. Para isso é necessário aplicar uma sequência de transformações elementares.
 - a) Quais são as coordenadas do centro do retângulo?
 - b) Qual é a matriz, usando coordenadas homogêneas, que representa a primeira transformação a aplicar?
 - c) Qual é a matriz, usando coordenadas homogêneas, que representa a segunda transformação a aplicar?
 - d) Qual é a matriz global de transformação que representa a transformação desejada? Efetue, na ordem correta, o produto das duas matrizes anteriores.
Escreva apenas a matriz que é o resultado dessa multiplicação.
2. Numa cena 3D, um foco de luz pontual ilumina o tampo da mesa.
O tampo da mesa coincide com o plano ZOY.
O foco de luz encontra-se no ponto (5,5,1) e emite luz vermelha.
O observador encontra-se no ponto (3,4,1).
Pretende-se obter a intensidade luminosa no ponto (0,0,1).
Para o tampo da mesa:
O coeficiente de reflexão difusa é (0.4, 0.4, 0.4).
O coeficiente de reflexão especular é (0.5, 0.5, 0.5).
O coeficiente de Phong é 2.
 - a) Qual é o vetor unitário N, que é perpendicular ao tampo da mesa no Ponto P?
 - b) Qual é o vetor unitário L, que aplicado em P define a direção de iluminação?
 - c) Qual é a componente de iluminação difusa calculada no ponto P?
 - d) Se o foco de luz mudasse de posição para o ponto (0, 10, 1), o valor da intensidade luminosa associada à componente difusa iria aumentar ou diminuir?
Justifique a sua resposta sem efetuar quaisquer cálculos numéricos.
 - e) Qual é o vetor unitário V, que aplicado em P define a direção do observador?
 - f) Para determinar o valor unitário R, que define a direção de reflexão, podemos usar a expressão $R = 2N(N \cdot L) - L$, em que \cdot representa o produto escalar e todos os vetores são unitários.
Dados os vetores determinados anteriormente, qual é o vetor R?
 - g) Qual é a componente de iluminação especular calculada no ponto P?

3. Considere a seguinte imagem, constituída por 10x10 pixels com níveis de cinzento de 200 a 0.

Considere também os seguintes operadores:

$$H_x = \begin{bmatrix} -0.5 & 0 & 0.5 \end{bmatrix} \text{ e } H_y = \begin{bmatrix} -0.5 \\ 0 \\ 0.5 \end{bmatrix} \text{ em que}$$

o elemento central é a âncora do “hotspot”.

- a) Represente os valores correspondentes aos pixels da terceira linha da imagem quando se lhe aplica o operador H_x .
- b) Represente os valores correspondentes aos pixels da quinta coluna da imagem quando se lhe aplica o operador H_y .
- c) O que representam os valores calculados pelo operador H_x ? E os valores calculados pelo operador H_y ?
- d) Comente os resultados obtidos.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	200	200	200	200	0	0	0
0	0	0	200	200	200	200	0	0	0
0	0	0	200	200	200	200	0	0	0
0	0	0	200	200	200	200	0	0	0
0	0	0	200	200	200	200	0	0	0
0	0	0	200	200	200	200	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4. Considere a imagem binária com 8 linhas e 8 colunas:
E o elemento estruturante $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ em que o elemento central é a origem ou “hotspot”.

- a) Aplique a operação morfológica de erosão à imagem dada.
Represente o resultado obtido.
- b) Para a imagem dada, quais são as consequências da aplicação desta operação de erosão?

0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1	1	0
0	1	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0