

LISTA 3

1- A luz é um tipo de radiação eletromagnética (pode ser entendida também como partícula-fóton, mas em CG tratam-se como onda). A energia da radiação eletromagnética é definida pela equação $E = h \cdot f$, onde f é a frequência da radiação e h a constante de Planck. Também pode ser escrita como $E = h \cdot c / \lambda$, onde c é a velocidade da luz (constante) e λ o comprimento de onda. Nesta forma, a energia da onda eletromagnética é diretamente proporcional à frequência e inversamente proporcional ao comprimento de onda. A luz visível corresponde a uma pequena faixa de frequências em comprimentos de onda (700-400nm), sendo que diferentes cores correspondem a diferentes comprimentos de onda e a intensidade de cada comprimento de onda é especificada pela amplitude da onda. Ex. de cores: Vermelha (630-700 nm), Verde (490-565 nm).

2- Não. A imagem formada na retina é uma imagem 2D (fisicamente seria 3D). Além disso, temos uma limitação do número de sensores de luz nos olhos (cones e bastonetes) para captar a imagem completamente. Por fim, temos também uma limitação na largura de onda, ou seja, os cones não conseguem captar todos os comprimentos de onda da luz visível de forma contínua.

3- O olho humano possui uma pupila (pequena orifício por onde a luz passa) a qual pode contrair ou expandir de acordo com a intensidade luminosa. Em seguida, a

a luz atingeira uma lente (cristalino) que converge a luz para a retina, onde estão os sensores que medem a cor (cones) e a intensidade da luz (bastões). Existem três tipos de cones (S, M, L) que correspondem a 3 pigmentos cromáticos: azul, verde e vermelho. Os cones são mais densamente pareados em uma região chamada fóvea. Após a captura da informação luminosa o sinal é enviado ao cérebro pelo nervo óptico.

4- Um espaço de cor é uma organização específica de cores. Permite representar as cores de forma reproduzível, tanto em representações analógicas quanto digitais. As mais conhecidas são RGB e XYZ, outra também utilizada é a HSV.

5- Um espaço aditivo começo com preto e adiciona luz do tipo RGB e a superposição eletromagnética gera as diferentes cores, são comumente utilizados em monitores.

Já o espaço subtrautivo começo com branco e os pigmentos filtram a luz, retirando partes do espectro para produzir a cor desejada. Muito utilizado em impressoras.

6- É a distribuição de energia luminosa num filme 2D. As imagens podem ser representadas no formato raster ou vetorial. No formato raster as imagens são representadas por pixels, esse formato tem como vantagem o tamanho fixo da imagem e seu propósito geral. (como desvantagem, esse formato requer muita memória (pois tem que armazenar todos os pixels)), além de formar

imagens aproximadas, que podem sofrer distorção quando aproximadas.

Já o formato vetorial tem uma representação exata*, sendo baseada no objeto, porém fica difícil representar objetos muito complexos, texturas e shading com esse formato.

Os displays vectoriais entraram em desuso com a surgimento dos displays raster que não mais rápidos.

* centro de elétrons traça segmentos de linha.

7 - Um display full-color é um display que tem a capacidade de representar aproximadamente 16 milhões de cores, ou seja, a cor de cada pixel é representada por 8 bits para vermelho, 8 para verde e 8 para azul (2^8 bits = 2^{24} cores)

Alguns frame-buffers usam além dos 24 bits para representar a cor, mais 8 bits para representar transparência e 16 bits para representar profundidade. com double buffering dá um total de 96 bits (pelo menos).

8 - Uma tabela de cores pode ser criada quando não é necessário utilizar todas as 16 milhões de cores de um display full-color, por exemplo. Nesse caso, podemos utilizar um subset de cores (com um número simples de 8 bits) para cada pixel, esse número é usado como um índice para um vetor de tuplas RGB.

Algoritmo em python:

Vm = []

N = int(input("Entradas: "))

m = int(input("Digite o índice da cor de 0 até %d: "%N));
for i in range(N):

$v = [i, i, i]$

$v_m.append(v)$

$print(v_m[4])$

Gera uma matriz de cores, com cada linha representando um tom de cinza, do preto até N

9- JPEG - 24 bits, pequeno, bastante comprimido

TIFF - 8, 24 bits, médio, bom para proprietários gerais

GIF - 1, 4, 8 bits, médio, bastante popular

PPM - 24 bits, grande, fácil leitura e escrita

EPS - 1, 2, 4, 8, 24 bits, enorme, bom para impressão

10 - No contexto de Computação Gráfica, a convolução serve para realizar algum tipo de filtragem.

Forma contínua:

$$f(x, y) * g(x, y) = h(x, y) = \iint_{-\infty}^{\infty} f(u, v) g(x-u, y-v) du dv$$

Discreta:

$$f(x, y) * g(x, y) = h(x, y) = \sum_{-\infty}^{\infty} \sum_{-\infty}^{\infty} f(u, v) g(x-u, y-v)$$

11- A filtragem é um tipo de processamento de imagens, no qual a entrada é uma imagem, é realizada uma operação e a saída é outra imagem. Na várias aplicações como:

Restauração, Melhoramento de imagens, extração de características, atenuação, compressão de imagens, pré-processamento para segmentação.

12 - 1 - Filtro manejador (blurring):

- Deixa a imagem turva;

$$b(x,y) = \alpha[x-1,y-1] + \alpha[x,y-1] + \alpha[x+1,y-1] + \alpha[x-1,y] \\ + \alpha[x,y] + \alpha[x+1,y] + \alpha[x-1,y+1] + \alpha[x+1,y+1]/9$$

$$(1/9) * \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

2 - Filtro para realce de arestas:

- Destaca as arestas ou bordas

$$\nabla g = \frac{dg}{dx} \cdot \hat{x} + \frac{dg}{dy} \cdot \hat{y}. \quad \frac{dg(x,y)}{dx} = \frac{\delta(x+1,y) - \delta(x-1,y)}{2}$$

$$\frac{\partial}{\partial x} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \frac{\partial}{\partial y} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad (\text{Sobel})$$

3 - Filtro Gaussiano

- Suavizador

$$g_\sigma(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-x^2/2\sigma^2} \quad \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

4 - Filtro gradiente do Gaussiano

Mesma que o Sobel, realçador de arestas $g'_\sigma(x) = \frac{-x}{\sqrt{2\pi}\sigma^3} e^{-x^2/2\sigma^2}$

5 - Filtro Laplaciano do Gaussiano

$$g''_\sigma(x) = \frac{1}{12\pi} \left[\frac{x^2}{\sigma^5} - \frac{1}{\sigma^3} \right] e^{-x^2/2\sigma^2} \quad \text{Detetca Texturas}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

13- Filtre Sobel normalizado:

$$\text{Em } X : \frac{1}{4} \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eam } y : \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$



Magnitude :