

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DCA

COMPOTAÇÃO GRÁFICA

DISCENTE: Tiago Felipe de Souza

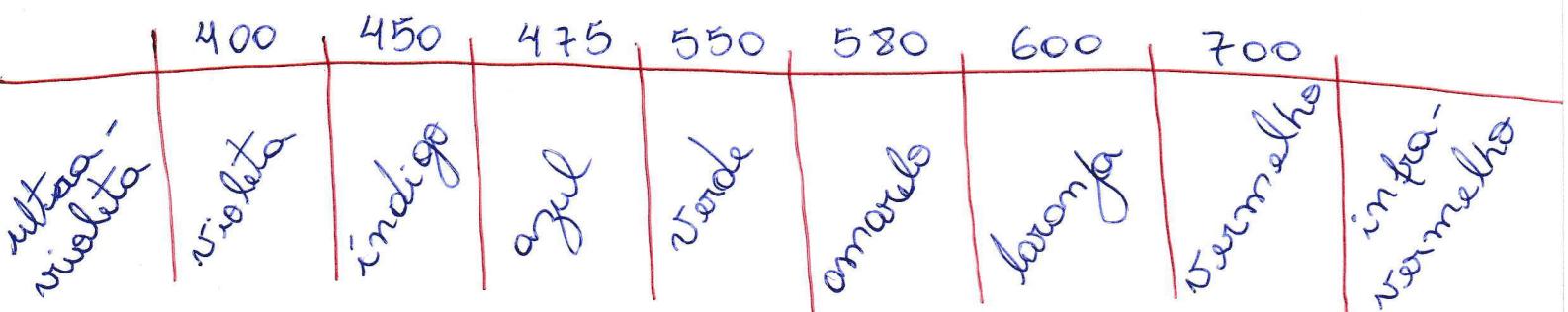
MATRÍCULA: 20190153305

1. Explique o que é luz e cor, fisicamente (comprimento de onda, faixa visível do espectro, etc). Cite alguns exemplos de cores com seus comprimentos de ondas aproximados.

De início a luz pode ser definida de duas formas: 1 - A luz como photons (partículas de luz sem massa) e 2 - A luz como uma onda (eletromagnetismo), porém, para esta disciplina de computação gráfica, utilizaremos os conceitos 2, de luz como uma onda. A onda eletromagnética tem várias propriedades como, amplitude, vale, crista e o comprimento (distância entre dois vales ou duas crestas), como também frequência e velocidade. A intensidade de cada comprimento de onda é especificada pela amplitude da onda. Os olhos humanos respondem a luz visível em uma pequena porção do espectro, entre o infravermelho e o violeta, (faixa visível do espectro).

As cores correspondem a diferentes comprimentos de onda. A cor é definida pelo espectro de emissão da fonte de ~~luz~~ luz.

→ Espectro visível: (escala em nm)



2. Nós enxergamos completamente o que fisicamente existe? Discorra um pouco sobre isso.

Nós não enxergamos fisicamente tudo que existe, pois ao longo de nossa evolução, nós passamos a selecionar determinadas cores sobre as que mais viemos usando. Hoje, nós enxergamos fisicamente uma faixa de espectro visível, fora essa faixa, só com o auxílio de máquinas. E, também, vale ressaltar que a luz as tocar objetos do mundo, ela é absorvida e refletida e nós enxergamos ~~juntamente~~ justamente esses componentes de ondas visíveis.

3. Descreva o processo de captação da luz e cor nos nossos olhos (retina, fóvea, cones, bastões, etc.).

A partir de uma fonte de luz, ela envia esses raios de luz (espectros eletromagnéticos) que ao tocar os objetos desse mundo, parte é absorvida e parte é refletida pelos objetos. Essa parte que é refletida (em determinados comprimentos de onda) é a que conhecemos como cor, que são justamente

os diferentes comprimentos de onda que chegam aos nossos olhos por meio da iris, pupila, cristalino, córnea e não projetadas na nossa retina e que nela há células sensores que são sensíveis a faixa de luz visível (cones: medem as cores vermelho, verde e azul. Os Bastões: medem a intensidade da luz). Numa linha reta com o eixo visual temos a fóvea que é mais densamente populada pelas células tipo cones. A retina envia as informações para o nervo óptico, que envia as informações para o cérebro ~~e~~ onde é formada a percepção visual e a imagem que foi vista no comprimento de onda do espectro de luz visível.

4. O que são espaços de cores? para que servem? Quais são os mais comuns usados?

Espaços de cores são combinações de ³ cores específicas que conseguem gerar qualquer cor. Chama-se generalização tricromática. Com essas combinações de 3 cores temos modos aditivos e subtrativos que geram novas cores ~~e~~ a partir da soma ou subtração delas.

Os espaços de cores mais usados são os modelos RGB e XYZ. Também há o HSV e HSI.

5. Qual a diferença entre um espaço aditivo e um subtrativo? Explique a aplicação de ambos (onde não são utilizados).

Um modelo de espaço aditivo, nome-se as cores de um modelo, por exemplo o RGB, em que a soma de todos as cores dá igual ao branco e pela combinação aditiva dessas cores gram-se cores intermediárias.

No modelo subtrativo, subtraí-se as cores de um modelo, por exemplo o XYZ, em que a subtração de todos as cores dá igual ao preto, e pela combinação subtrativa das cores desse modelo gram-se cores intermediárias.

Os modelos aditivos e subtrativos são bastante utilizados em filtros e paletas de cores.

6. O que é uma imagem? como representar imagens (explique os formatos vettorial e raster)? Por que os displays ~~representam~~ ~~exibem~~ vetoriais mostram?

Imagem é a distribuição de energia luminescente num filme 2D: $E(x, y, z, t)$.

Em que, x e y são parâmetros de posição.
 - z parâmetros da luz como cor e luminância.
 - t é o tempo.

- Existem duas formas de representar a imagem:
- Vetorial: A representação vetorial descreve formas de desenhar o ~~o~~ objeto a partir de pontos, em que temos um ponto inicial e final em sequência para fazer a forma que quisermos ligando esses pontos, e que de forma exata gera-se a imagem. Baseada em formas de objetos e de difícil geração de textura.
- Raster: Composto por um grid com quadrados pequenos chamados pixels onde para descrever uma imagem (forma) nós acendemos (pintamos os pixels), assim, gera-se a forma desejada. Possui tamancos fixos, com relações ao pixel e a forma, pois no modelo vetorial não tem como fixar. ~~O~~ Muito utilizado para gerar imagem, chamado de modelo de uso geral, porém, tem problemas com relações a discretizações ou quantizações (aliasing).
- Os displays vetoriais morreram pois utilizavam a tecnologia de cones de elétrons que traçavam segmentos de linha, gerando uma sequência de pontos ~~o~~ iniciais e finais. Em que a tecnologia, hoje, está ultrapassada, já passamos por CRT (Tubo de Raios Catódicos), Plasmas, ^{LCD}, agora estamos na Led e o-Led.

7. O que é um display full-color (ou true-color)? Explique por que alguns frame-buffers (true-color ou high-end) possuem até 96 bits de profundidade (ou mais).

Display full-color é um display de pelo menos 24 bits que chega a gerar um total de $2^{24} = 16$ milhões de cores, definidas como por exemplo,

COR (R , G , B)

$$2^8, 2^8, 2^8 = 24 \text{ bits}$$

Alguns frame-buffers possuem 96 bits de profundidade, ou mais, porém não são os 96 bits para gerar cor, mas também, outras propriedades como, canal alpha, para representar transparência, ou/e também, profundidade de cada pixel do display. Esses 96 bits seriam um mínimo aceitável para se ter um true-color.

8. O que é uma tabela de cores (color-map)? Tente entender e faça um algoritmo que mapeia M cores (RGB) em uma colormap com N entradas formando uma rampa de tons de cinza?

Tabela de cores ou color-map é uma tabela que mapeamos valores RGB Hexadecimal ou Decimal em nomes de cores.

→ Algoritmos em C :

```
# include <stdio.h>
# define preto (0,0,0)
# define cinza-meio (105,105,105)
# define cinza (128,128,128)
# define cinza-escuro (169,169,169)
# define preto (192,192,192)
# define cinza-claro (211,211,211)
# define ginsberg (220,220,220)
```

Mapeamento
de cores RGB
em tons de
cinza.

```
int main() {
```

```
    system ("color cinza");
```

// muda a cor de plano de fundo da ~~terminal~~
// console para cinza

```
    return 0;
```

```
}
```

9. Cite alguns dos formatos mais usados para armazenamento e manipulação de imagens (descreva brevemente).

→ JPEG : Joint Photographic Experts Group, formato de arquivos que suporta 24 bits, gera um arquivo de tamanho pequeno e que aceita bastante ~~compressão~~ compressão.

→ TIFF : Tagged-Image File Format, formato de arquivo que suporta 8 e 24 bits, gera um arquivo de tamanho médio e que aceita uma boa compressão. Esse formato é mais de propósito geral.

- > GIF: CompuServe Graphics Interchange Format, formato de arquivo que suporta 1, 4 e 8 bits, gera um arquivo de tamanho médio e é um formato mais popular e geralmente é de 8 bits.
- > PPM: Portable Pixmap Format (ASCII ou binário), formato de arquivo que suporta 24 bits, gera um arquivo de tamanho grande e de fácil ~~leitura~~ leitura e escrita.
- > EPS: Encapsulated Post Script (ASCII), formato de arquivo que suporta 1, 2, 4, 8 e 24 bits, gera um arquivo muito grande, porém é muito utilizada para impressões.
- > Existem também, outros formatos, mas, menos utilizados ou usados em situações mais específicas, como: BMP, XPM, RAS, PICT e PNG.

10. Para que serve a operação de convolução? Coloque a sua forma matemática, contínua e discreta, bidimensional.

A convolução é um operador linear que, a partir de duas funções dadas, resulta numa terceira que mede a soma do produto dessas funções ao longo de uma região. Matematicamente, é a representação de como um sistema linear opera sobre um sinal, em que o sinal de saída é o resultado da convolução do sinal de entrada com a resposta ao impulso do sistema.

→ Convolução bidimensional contínua:

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

→ Convolução bidimensional 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. Descreva o que é filtragem e para que serve.

Processamento de vizinhança ou filtragem é a aplicada uma função em cada pixel e também nos pixels da vizinhança, pois o valor de cada pixel é influenciado pelos vizinhos para poder calcular o próximo pixel. A filtragem é uma operação que recebe uma imagem como entrada, realiza alguma operações e o resultado é outra imagem com alguma alterações.

A filtragem tem várias aplicações como:

→ Restauração → Melhoria de imagem

→ Extração de Features → Atenuação

→ Compressão de Imagens

→ Pré-processamento para segmentações

12. Descreva as aplicações (para que serve), coloque a forma matemática e apresente exemplos de máscaras 3×3 para:

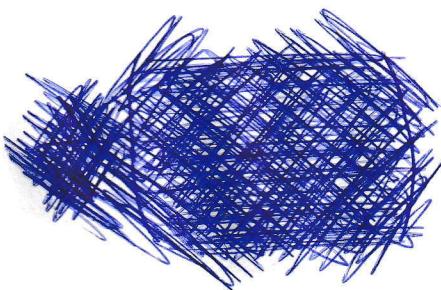
1. Filtro suavizante (blurring): Usado para atenuar (borrar) ou atenuar ruídos e remoção de pequenos detalhes.

1. Forma matemática:

$$\frac{1}{n \times n} \begin{pmatrix} 1 & \dots & 1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

1. Máscara 3x3 :

$$\frac{1}{9} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$



2º Filtros para realce de arestas (detector de arestas): detecta as principais variações de ~~intensidade~~ intensidade da imagem.

2. Forma matemática: Este filtro é encontrado calculando a magnitude do gradiente:

$$|\nabla g| = \left[\left(\frac{\partial g}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial y} \right)^2 \right]^{1/2}$$

e também, a direção de mudança da intensidade:

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{\partial g}{\partial y}}{\frac{\partial g}{\partial x}} \right)$$

2. Máscara 3x3 :

$$\frac{\partial}{\partial x} \Rightarrow \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad e \quad \frac{\partial}{\partial y} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

3. Filtro Gaussiano: É um filtro muito completo, pois ele tem várias aplicações: suavização, filtro média, detecção de bordas e detecção de textura. Baseado na distribuição Gaussiana:

3. Forma matemática:

$$g_\sigma(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

3. Máscara 3x3:

$$\frac{1}{16} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Filtro Gradiente do Gaussiano: Realçar as bordas da imagem.

4. Forma matemática:

$$|\nabla g| = \left[\left(\frac{\partial g}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial y} \right)^2 \right]^{1/2}$$

4. Máscara 3x3:

$$\frac{\partial}{\partial x} = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{e} \quad \frac{\partial}{\partial y} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

(12)

5. Filtros Laplaceanos do Gaussiano: Realce de Texturas.

5. Forma matemática: Segunda derivada da distribuição Gaussiana.

$$\nabla^2 g = \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g}{\partial y^2}$$

5. Máscara 3x3:

$$f = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$