



Instituto Militar de Engenharia
4º Ano de Engenharia Cartográfica
Professor José Wilson Cavalcante Parente Junior
Aluno Daniel Santana
Aluno VINICIUS HENEQUIM CORREA

PDI II - Trabalho 1

1. Objetivos do Trabalho

Este trabalho tem como objetivo incentivar os alunos a aplicarem os conhecimentos adquiridos em sala de aula sobre sistemas de cores, além de pesquisar sobre o tema para aprofundar seus conhecimentos, tanto na posição de estudante, na confecção do trabalho, quanto na de professor, posteriormente durante a apresentação.

2. Materiais

Processador : 1.8 GHz Intel Core i5 Dual-Core

RAM: 8GB

MAC OS Monterey 12.7.7

Python 3.13.1;

bibliotecas: numpy: 2.2.3, opencv:4.11, pillow: 11.1.0

3. Métodos

Foram utilizados códigos simples com apoio das bibliotecas opencv e pillow do python para fazer alguns experimentos com as imagens, isso com o objetivo de demonstrar os impactos dos canais.

4. Sistemas de cores

a. RGB

O sistema RGB (Red, Green, Blue - Vermelho, Verde e Azul) é um modelo de cores aditivas usado principalmente em dispositivos eletrônicos. Ele é baseado na forma como o olho humano percebe as cores através de células fotorreceptoras sensíveis a estas três cores primárias.

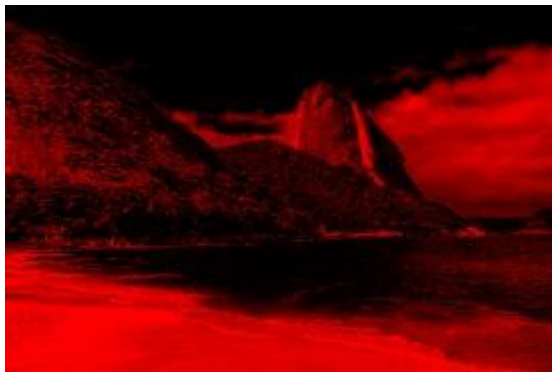
O sistema possui 256 níveis de intensidade, com cada um dos 3 canais podendo assumir um número quântico de 0 a 255, onde o vetor $[0,0,0]$ é preto e o vetor $[255,255,255]$ é branco.

O sistema é muito utilizado por possuir uma ampla gama de cores com compatibilidade disponível a praticamente todos os dispositivos eletrônicos e fácil manipulação de cores em dispositivos de software, no entanto, não é ideal para impressão e diferentes dispositivos podem exibir ligeiras diferenças nas cores exibidas.

Segue uma imagem da praia vermelha que será tratada nos 3 canais:



Vermelho:



Verde:



Azul:



b. HIS

O sistema de cores HIS (Hue, Intensity, Saturation) ou HSI é um modelo de cores alternativo ao RGB, que tem como propósito representar as cores de uma forma mais intuitiva e próxima à percepção humana.

Seus 3 itens são Hue(Matiz): ângulo de 0 a 360° que representa a cor, sendo 0 vermelho, 120 verde e 240 azul, Intensity(Intensidade): representa o brilho da cor e varia de 0(preto) a 1 e Saturation(Saturação): indica a pureza da cor e varia de 0(cor muito misturada com branco e portanto acinzentada) a 1(cor pura)

Esse sistema é muito utilizado no design gráfico pela fácil separação entre cor e intensidade, no entanto, esse sistema apresenta algumas instabilidades numéricas, como problemas de singularidade com saturações muito baixas e descontinuidades da matriz de cores próximo ao branco e preto, além de adicionar o custo computacional de converter a imagem a RGB para mostrar na tela de dispositivos eletrônicos, já que esse costuma ser o sistema nativo.

Com a mesma imagem original, fazendo modificações(30° de aumento na matiz, 30 de aumento nominal dentro de uma escala de até 255 na intensidade e saturação feitos separadamente) temos:

na Matiz:



na Intensidade:



na Saturação:



c. CMYK

O CMYK (Cyan, Magenta, Yellow e Key/Black) é um sistema de cores subtrativo usado principalmente para impressão, onde cada item representa uma porcentagem da componente e o preto é utilizado para criar tons mais escuros ou economizar tinta na impressão.

O sistema é o padrão estabelecido para impressão e possui um bom custo benefício para esse fim, no entanto, ele tem uma gama de cores disponíveis menores que o RGB o que faz com que seja necessário considerar as diferenças na imagem digital para a impressão.

O sistema não é muito utilizado para manipulações de software, mas alguma engenhosidade e utilizando a biblioteca pillow ao invés da opencv como nos outros podemos tentar representar o que seriam alterações em seus canais, as modificações a seguir da mesma imagem original são tentativas de representar aumentos de 50% em cada um dos 4 canais:

Ciano:



Magenta:



Amarelo:



Preto:



d. RAL

O sistema RAL é um sistema padronizado de cores muito utilizado principalmente na indústria e construção civil. O sistema foi criado na Alemanha, em 1927, pela empresa RAL, cada cor possui um código numérico único, sendo o RAL 9010 (branco puro) a cor mais conhecida.

Dentro do sistema existem alguns grupos de cores, sendo eles:

- RAL Classic : 216 cores, coleção inicial de cores básicas
- RAL Design : 1825 cores, coleção focada em arquitetos e designers
- RAL Effect : 490 cores, coleção baseada em cores de tinta a água
- RAL Plastic P1 e P2: coleções de 100 e 200 cores, focadas em aplicação a superfícies plásticas

O sistema garante uma padronização internacional de cores, que auxilia a comunicação entre profissionais, fornecedores e clientes, no entanto, telas digitais não são capazes de reproduzir fielmente as cores do sistema RAL.

Tentando converter a imagem original da praia vermelha para algo mais próximo da palheta de cores do RAL (mas mais simplificado, usando um dicionário de apenas 10 cores ao invés de 216 pela simplicidade) com a biblioteca OpenCV temos:



5. Conclusão

O trabalho concluiu seu objetivo de estimular o estudo sobre diferentes tipos de sistema de cores, bem como suas aplicações, vantagens e desvantagens. Além de estimular o trabalho prático e a manipulação de imagens digitais, bem como o desenvolvimento da habilidade de apresentação atrelada à segunda parte do trabalho.

6. Referências bibliográficas

Processamento Digital de Imagens, Gonzalez, Rafael

<https://www.ralcolorchart.com/about-ral-colors>, Acessado em 20/02/2025 às 8:35

7. Anexos

Repositório do github com códigos/imagens:

<https://github.com/Daniel-ime/pdi2ime.git>

