



Processamento Digital de Imagens

Relatório do Trabalho 2 - ALTERAÇÃO DE FAIXA DE MATIZES EM UMA IMAGEM NO SISTEMA HSV

Professor: Franklin Cesar Flores

RA	Nome
112683	Stany Helberth de Souza Gomes da Silva
115735	Sergio Alvarez da Silva Junior



Introdução

Uma imagem no sistema de cor HSV é definida por três valores, a matiz, saturação e intensidade. A matiz pode ser vista como um atributo que descreve um cor pura, a saturação mede o grau de diluição da cor pura pela luz branca, juntos, os dois elementos compõem a cromaticidade. Por fim, a intensidade descreve a noção acromática da imagem.

No presente trabalho, foi desenvolvido um programa para realizar a alteração de faixa de matizes em uma imagem no sistema HSV. Foi utilizado a linguagem de programação Python e as bibliotecas de manipulação de imagem e matrizes OpenCV e numpy, respectivamente.

Desenvolvimento

Para realizar a alteração da faixa de matizes de uma imagem, foi desenvolvido a função “hueAlteration” que recebe como parâmetro os pixels das imagens (do tipo np.ndarray), um valor de matiz m (inteiro) entre 0 e 360, e um valor x (inteiro) para modificar o intervalo [m - x, m + x] por suas matizes inversas.

Para realizarmos a inversão da matiz na faixa especificada, é necessário converter a imagem de entrada do modelo de cores RBG para HSV e depois separar seus canais. A função cv.cvtColor foi utilizada para conversão da imagem de entrada do modelo de cores RGB para HSV e a função seguida cv2.split para separar a matiz, saturação e intensidade.

Conforme a especificação, o intervalo a ser modificado é definido por [m - x, m + x], sendo assim, definimos o ponto de início e fim como np.mod((m - x)/2, 180) e np.mod((m + x)/2, 180), respectivamente. O valor 180 pode causar certa estranheza, mas ao olharmos a especificação do modelo HSV no CV2, percebe-se que os valores vão de 0 até 180 graus, e não até 360 como em um círculo.

Note

For HSV, hue range is [0,179], saturation range is [0,255], and value range is [0,255]. Different software use different scales. So if you are comparing OpenCV values with them, you need to normalize these ranges.

Figura 1 - Especificação HSV

Em seguida, duas máscaras são criadas para podermos fazer a inversão da matiz. A máscara “start” é uma matriz de booleanos, onde os valores True representam os

índices que são menores ou iguais ao valor inicial. Na máscara “end”, os valores True representam os índices que são maiores ou iguais ao valor final.

Por fim, temos dois casos possíveis para tratar e fazer a inversão: quando o valor final é maior que o inicial e quando o valor inicial é maior que o final. No primeiro caso, a intersecção das duas máscaras é utilizada para fazer a inversão, no segundo caso, a união das máscaras é utilizada para fazer a inversão. Os dois exemplos estão exemplificados abaixo:

1 - Valor final > valor inicial

Neste exemplo temos os seguintes valores de entrada: $m = 180^\circ$ e $x = 100^\circ$.

A máscara “start” irá apresentar valor True para valores entre 0° até 280° e a máscara “end” irá apresentar valor True para valores entre 80° até 360° . Como o valor de upper é maior que o de lower, a máscara final para realizar a inversão é formada a partir da intersecção entre o “start” e “end”, de 80° até 280° .

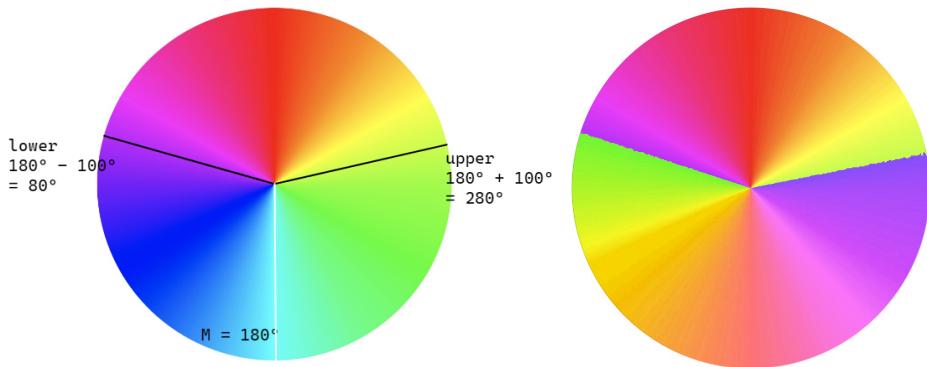


Figura 2 - Exemplo com valor final > valor inicial

2 - Valor final < valor inicial

Neste exemplo temos os seguintes valores de entrada: $m = 0^\circ$ e $x = 45^\circ$.

A máscara “start” irá apresentar valor True para valores entre 0° a 45° e a máscara “end” irá apresentar valor True para valores entre 315° a 360° . Como o valor de upper é menor que o de lower, a máscara final para realizar a inversão é formada a partir da união entre o “start” e “end”, de 0° até 45° e 315° até 360° .

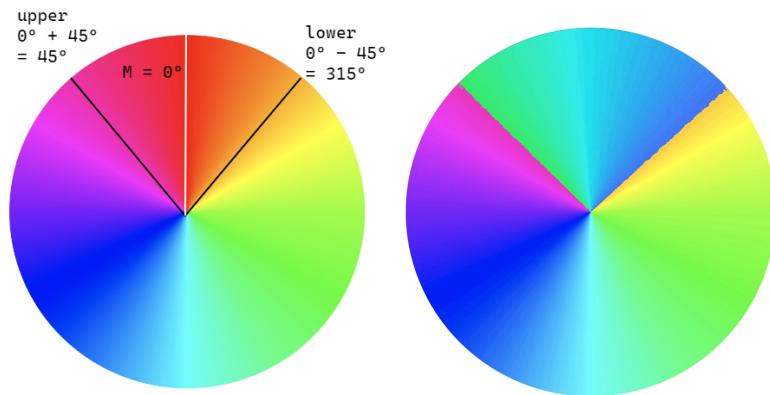


Figura 3 - Exemplo com valor final < valor inicial

$$m=0 \quad x=100$$

Resultados obtidos

A seguir, apresentamos alguns exemplos de saída com os parâmetros apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Combinação de valores para testes.

Valor da variável m	Valor da variável x	Rótulo da imagem
0	60	Imagen 4.1 e 5.1
120	60	Imagen 4.2 e 5.2
240	60	Imagen 4.3 e 5.3

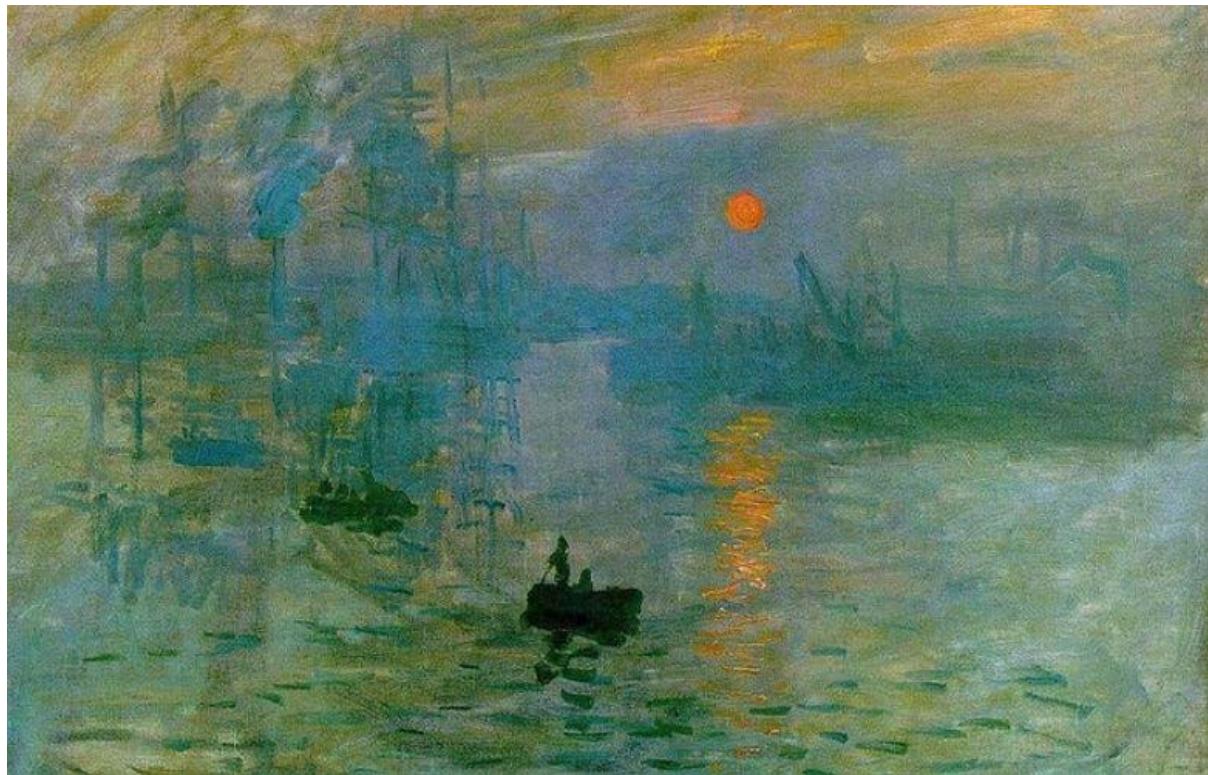


Figura 4 - Impressão, nascer do sol (Claude Monet)



Figura 4.1

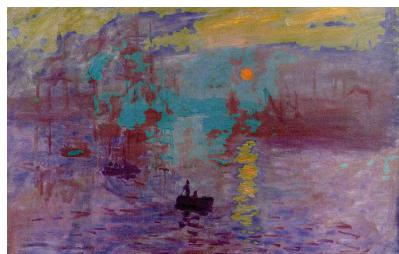


Figura 4.2

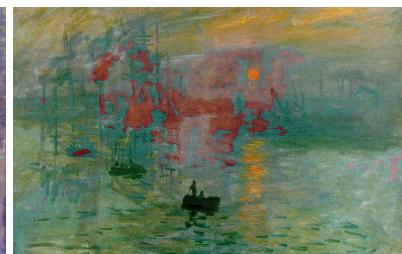


Figura 4.3



Figura 5 - Noite Estrelada (Van Gogh)



Figura 5.1



Figura 5.2



Figura 5.3



Referências bibliográficas

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Processamento de imagens digitais.**

Editora Blucher, 2000.

<https://numpy.org/doc/stable/>

https://docs.opencv.org/4.x/df/d9d/tutorial_py_colorspaces.html