

Trabalho 1 Introdução ao Processamento de Imagens

Técnicas de redimensionamento e aguçamento de imagens

Guilherme Rodrigues Lodron Pires
Departamento de Ciências da Computação (CiC)
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília, Brasil
guilodron7@gmail.com

Abstract—This report has the objective of presenting the results and procedures from the application of image processing techniques on selected images

Index Terms—image processing, report

I. INTRODUÇÃO

Este relatório tem objetivo de apresentar os resultados e procedimentos de aplicação de técnicas de processamento de imagens em problemas especificados.

II. REDIMENSIONAMENTO E AGUÇAMENTO

A. Reduzindo e interpolando imagens

Para reduzir uma imagem em um fator 'n' especificado foi utilizada uma técnica simples de selecionar pixels baseados em sua posição, iniciando no primeiro pixel e intercalando os pixels pelo n selecionado. Para aumentar a imagem de volta ao seu estado original os pixels foram interpolados inserindo na vizinhança de n uma cópia do valor do pixel corrente. O fluxo descrito pode ser observado na imagem abaixo:

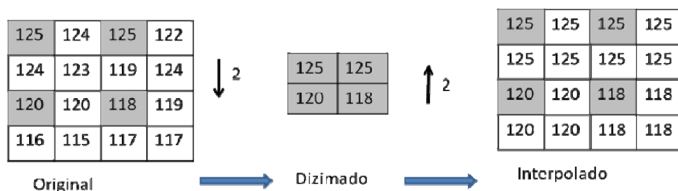


Fig. 1. Lógica de

Para testar os algoritmos de redimensionamento foi selecionada a imagem:



Fig. 2. Imagem original

As imagens obtidas através dos algoritmos de redução e interpolação implementadas geraram as seguintes imagens:



Fig. 3. Imagem reduzida (esquerda) e interpolada (direita)

Para efeito de comparação com os processamentos de redimensionamento da biblioteca OpenCV, também foi realizado o redimensionamento utilizando interpolação bicúbica com a função 'cv.resize' e foram obtidas as seguintes imagens:



Fig. 4. Imagem reduzida (esquerda) e interpolada (direita) pela função `cv.resize`

B. Filtro de aguçamento

Após passar pelo processo de redimensionamento, tanto pelo algoritmo desenvolvido, tanto pela função disponibilizada no OpenCV, as imagens resultantes sofrem uma perda de qualidade na definição das bordas. Para atenuar esse problema, foi implementado um algoritmo de aguçamento baseado no operador laplaciano. Ele consiste na passagem de uma máscara (operador laplaciano) na imagem para identificar bordas relevantes. Após esse procedimento, as imagens são novamente somadas na imagem original para garantir uma melhor definição de bordas.

$$g(x, y) = f(x, y) \pm \nabla^2 f(x, y) \quad (1)$$

0	-1	0	-1	-1	-1
-1	4	-1	-1	8	-1
0	-1	0	-1	-1	-1

Fig. 5. Máscara do operador laplaciano

O algoritmo de aguçamento foi aplicado nas imagens redimensionadas pelo algoritmo e pela função do opencv:



Fig. 6. A esquerda a imagem redimensionada pelo algoritmo e a direita pela função

Os resultados obtidos pelo aguçamento da imagem gerada pela função do opencv foram superiores aos gerados pelo algoritmo implementado. Isso se dá provavelmente porque o opencv já realiza alguns procedimentos para melhorar a imagem redimensionada.

III. POWER LAW (CORREÇÃO GAMMA)

O realce Power Law ou correção Gamma é uma técnica de processamento de imagens que busca alterar o contraste de uma imagem em partes mais claras ou em partes mais escuras, a depender do valor de gama fornecido para a curva. A equação que descreve essa correção é:

$$s = cr^\gamma \quad (2)$$

Os valores de gama aplicados influenciam diretamente na imagem resultante. Com valores menores do que um aumentando o contraste em áreas escuras e valores maiores que um aumentando o contraste em áreas mais claras. Para exercitar esse processamento, foram escolhidas três imagens e foram aplicados valores de gamma iguais a 0.3, 0.6, 0.9, 2, 3 e 4 para cada uma. Para manter a síntese deste relatório, os resultados apresentados farão referência a imagem abaixo:



Fig. 7. Imagem com pouco contraste escolhida

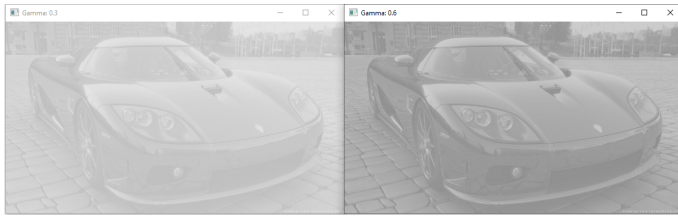


Fig. 8. Gamma 0.3 e 0.6 respectivamente

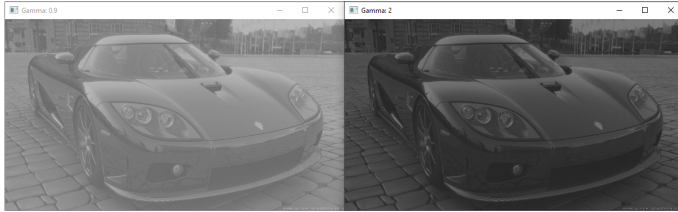


Fig. 9. Gamma 0.9 e 2 respectivamente

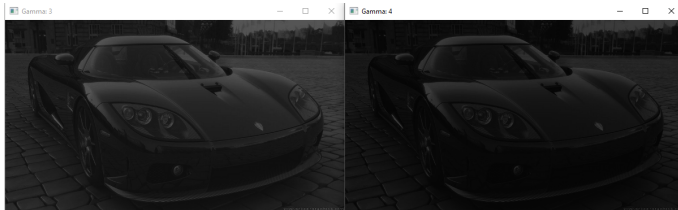


Fig. 10. Gamma 3 e 4 respectivamente

A. Equalização de histograma

Outra forma de lidar com imagens com o contraste ruim é fazendo a equalização de seu histograma. Nesse método o objetivo é balancear os níveis de intensidade de uma imagem a partir da análise de seu histograma. Os resultados da equalização de histograma para a imagem 7 foi:



Fig. 11. Imagem com o histograma equalizado

Também foi gerado o histograma e a função de probabilidade acumulada da imagem antes e depois da equalização:

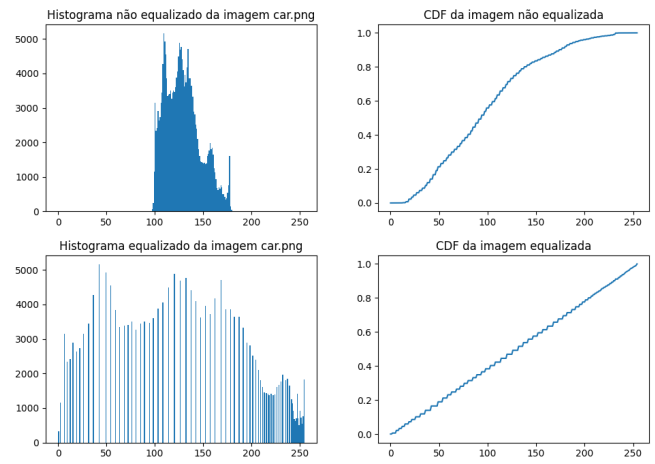


Fig. 12. Histogramas e cdf da imagem antes(acima) e depois(abaixo) da equalização

IV. FILTROS DE AGUÇAMENTO E GAUSSIANO

O filtro de aguçamento gaussiano, que foi discutido na seção II.B, foi utilizado na seguinte imagem para aguçamento de suas bordas. Então foi testado aplicar um filtro Gaussiano antes do Laplaciano para comprovar se a qualidade subjetiva da imagem apresentava melhorias.



Fig. 13. Imagem original



Fig. 14. Imagem com filtro Laplaciano em todas as direções

Para o filtro Gaussiano, foi utilizada a função disponível no OpenCV "GaussianBlur", com os valores 0.5 e 1:



Fig. 15. Imagem com filtro Gaussiano de 0.5 e 1 respectivamente

Após análise subjetiva o melhor resultado encontrado foi aplicar o filtro gaussiano 0.5 e depois o filtro Laplaciano, pois dessa forma a imagem teve uma melhora perceptível em suas bordas, porém não ficou com o aspecto borrado tão acentuado.

V. CONCLUSÃO

O trabalho permitiu exercitar técnicas relevantes de processamento de imagens e como se dá o processo analítico de teste e de escolha de qual o melhor caminho a ser seguido quando dado um problema de processamento de imagem. Além disso proporcionou uma maior experiência com a linguagem Python e sua biblioteca de visão computacional, que se provou de grande valia na solução dos desafios apresentados. Os resultados nas imagens foram satisfatórios e foram de encontro com o discutido teoricamente nas aulas ministradas e no material disponível.

REFERENCES

- [1] R.C. Gonzalez, R.E. Woods, "Digital Image Processing" 4th edition