

Projeto 1 - Tema 5

Equalização Local de Histograma

Alunos:

Leonardo Donderi Rodrigues, RA: 754756

Luís Felipe Corrêa Ortolan, RA: 759375

Marco Antonio Bernardi Grivol, RA: 758619

Reynold Navarro Mazo, RA: 756188

Neste trabalho foi implementado uma das técnicas utilizadas para realce de imagens, a equalização de histograma, porém localmente. O intuito de se utilizar tal estratégia pode ser para a identificação de detalhes os quais não eram tão facilmente visíveis na imagem original ou para o aumento do contraste de uma determinada imagem.

A técnica da equalização de histograma consiste em tornar mais uniforme a distribuição dos valores de intensidade em uma imagem, dessa forma reduzindo grandes diferenças na imagem e tornando mais fácil a visualização de detalhes antes escondidos.

Para a sua implementação, é realizada uma operação matemática que transforma cada valor de intensidade em um novo valor, de forma que o equilíbrio entre as diversas intensidades seja maior que antes da operação matemática ser executada. A conta para se descobrir a nova intensidade é dada por:

$$\frac{(L-1)}{M * N} * \sum n_j$$

Onde L são os níveis de intensidade da imagem sendo tratada, M e N as suas dimensões e n_j o número de pixels com aquela determinada intensidade. Isso vai gerar o novo valor de intensidade para cada um dos valores originais e depois de feita essa mudança, se obtém um histograma mais equalizado e uma imagem com maior realce.

É possível fazer essa operação na imagem como um todo, mas também é possível repartir a imagem e fazer o cálculo da equalização do histograma localmente, que é o caso deste trabalho. Usar a equalização local de histograma é mais interessante quando existem variações de luminosidade na imagem, porque desta forma, cada bloco sendo equalizado pode lidar com cada pedaço diferente das diferentes luminosidades, gerando um histograma melhor construído ao final.

A estratégia para implementação da equalização local de histograma de determinada imagem se deu da seguinte forma:

1. Realizar o cálculo do histograma
 - a. Para isso foi utilizado uma função da biblioteca *numpy* de nome *np.histogram*
2. Criar a função para realização do cálculo da equalização global de histograma
3. Criar a função para realizar o cálculo da equalização local de histograma
 - a. A função irá receber como argumentos a imagem alvo da alteração e o número de divisões por linha e coluna, gerando esse número ao quadrado de blocos, que se deseja aplicar a equalização
 - b. Utilizando uma estrutura de repetição *for*, com a divisão dada pelo número total de linhas da imagem dividido pelo número de blocos e pelo número total de colunas dividido pelo número de blocos, podemos assim iterar localmente dentro de um determinado bloco.
 - c. Para cada iteração um determinado bloco é passado para a função que calcula a equalização de histograma referente aquele bloco, como se fosse uma imagem completa, processo o qual é repetido até atingir o número total de blocos.
 - d. Função termina retornando a imagem com todos os cálculos das equalizações de histogramas realizados para o conjunto de blocos/divisões desejada.

Após a criação das funções e suas execuções realizamos algumas comparações para uma possível conclusão. As comparações foram realizadas analisando a mesma imagem com diferentes alterações, por exemplo:

- Imagem com a equalização de histograma global
- Imagem com a equalização local de histograma para o número de locais/blocos igual a 5
- Imagem com a equalização local de histograma para o número de locais/blocos igual a 10
- Imagem com a equalização local de histograma para o número de locais/blocos igual a 20
- Imagem com a equalização local de histograma para o número de locais/blocos igual a 30

Através dessas análises foi possível perceber que utilizando a equalização local de histograma para um número baixo de blocos/locais em uma imagem fica bem visível a divisão criada entre cada um dos blocos na imagem, ficando com um efeito “xadrez”, porém para um número alto de blocos/locais essa visibilidade entre as divisões dos blocos é diminuída, isso pode ocorrer devido ao fato dos blocos possuírem maior similaridade entre pixels.