

MC920 - Trabalho 3

Nome: Felipe Escórcio de Sousa - **RA:** 171043

Dezembro 2020

1 Introdução

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de implementar estudar o uso e aplicação de filtros com o intuito de separar os objetos de seus fundos em imagens preto e branco.

2 Execução do código

O script foi executado pelo `Python 3.8.5`, usando-se as bibliotecas `NumPy`, `Matplotlib` e `OpenCV2`, executando-se o arquivo principal `lab03.py` pelo interpretador, como no exemplo:

```
python3 lab03.py -i input.pgm -o output.png -h
```

E os argumentos possíveis são

- `input` - caminho para a imagem `png` de entrada.
- `output` - caminho da imagem de saída pretendido.
- `histogram` - opção para se salvar uma imagem com o histograma dos níveis de cinza da imagem original.

como também a primeira letra de cada um dos parâmetros é aceita. Demais parâmetros como nome das funções a se executar e parâmetros das funções são pedidos diretamente durante a execução do programa conforme se escolha qual função se quer utilizar.

As funções disponíveis são: `Global`, `Bernsen`, `Niblack`, `Sauvola-Pietaksinen`, `Phansalskar-More-Sabale`, `Contrast`, `Mean`, `Median`.

3 Entradas

O script toma por entradas imagens em tons de cinza `.pgm`, mas também aceita imagens coloridas e em cinza no formato `.png`.

4 Execução

Os principais resultados da execução do script, para cada função aplicada estão demonstrados abaixo, junto dos parâmetros utilizados:

Método Global:

Usando um limiar de 128, temos:

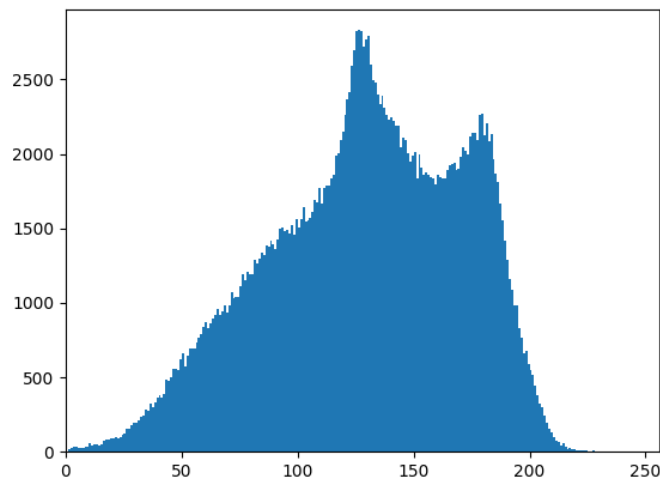
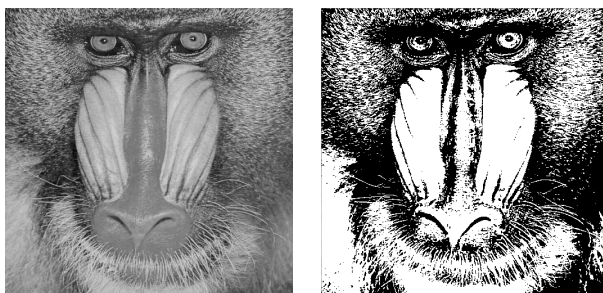


Figura 1: Método de limite global aplicado a uma imagem de um mandril. Também, o histograma dos tons da imagem original.

E também para uma imagem com linhas e formas mais marcadas.

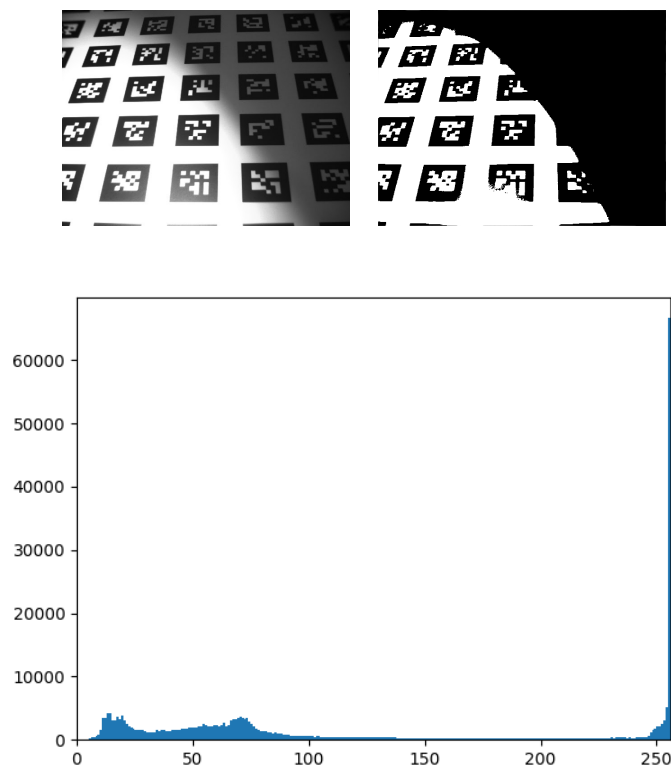


Figura 2: Método de limite global aplicado a uma imagens de adesivos em preto e branco. Também, o histograma dos tons da imagem original.

Nota-se com facilidade um pico de pixels mais claros na segunda imagem.

Função de Bernsen:

Temos, para as duas imagens:

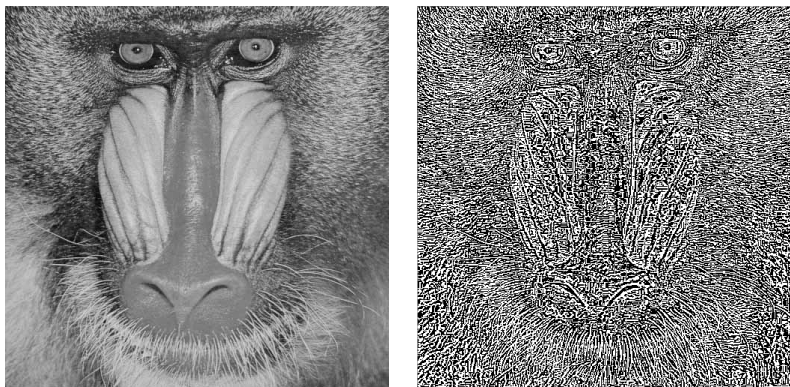


Figura 3: Função de filtragem de Bernsen aplicada à imagem de um mandril.

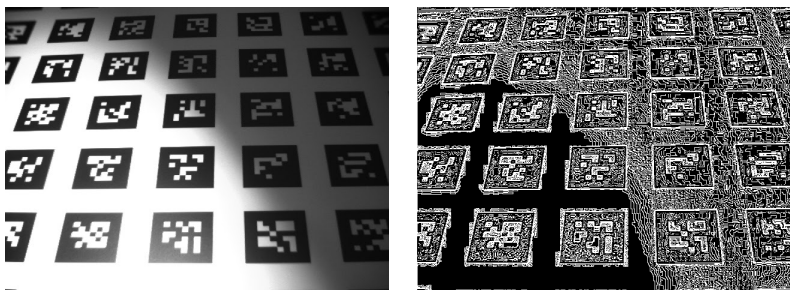


Figura 4: Função de filtragem de Bernsen aplicada à imagem de diversos adesivos em preto e branco.

Função de Niblack:

Para parâmetros $k = 0.125$, $k = 0.5$, $k = 0.75$ e $k = 1$.

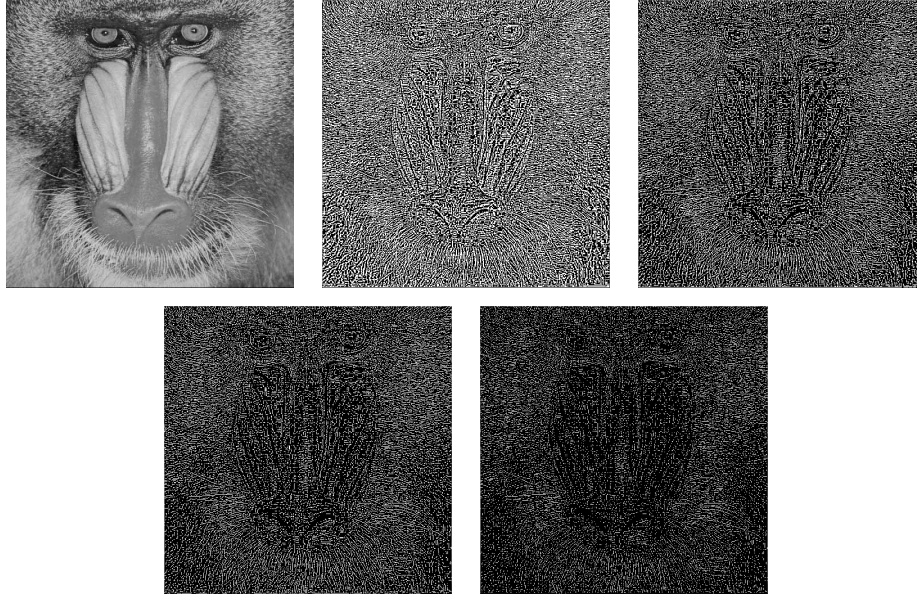


Figura 5: Função de filtragem de Niblack aplicada à imagem de um mandril, com os parâmetros $k = 0.125$, $k = 0.5$, $k = 0.75$ e $k = 1$ (segundo, terceiro, quarto e quinto de baixo pra cima respectivamente).

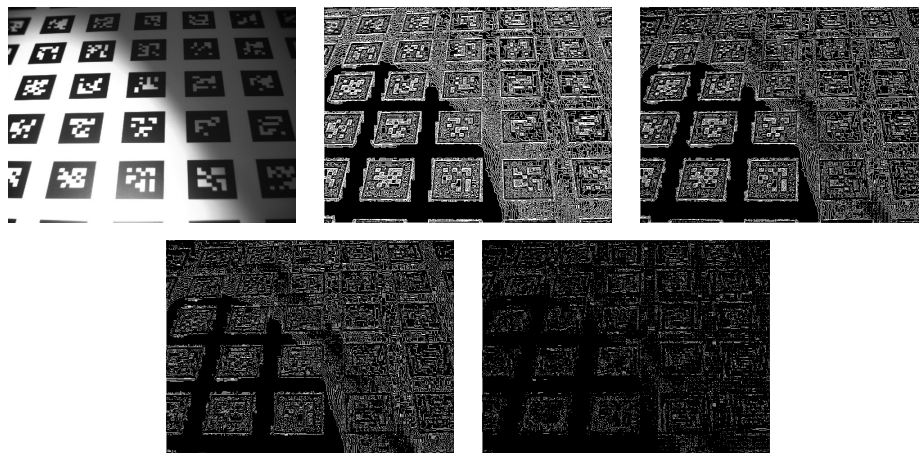


Figura 6: Função de filtragem de Niblack aplicada à imagem de um adesivos em preto e branco, com os parâmetros $k = 0.125$, $k = 0.5$, $k = 0.75$ e $k = 1$ (segundo, terceiro, quarto e quinto de baixo pra cima respectivamente).

Função de Sauvola e Pietaksinen:

Usando-se os parâmetros recomendados no enunciado, $k = 0.5$ e $R = 128$:

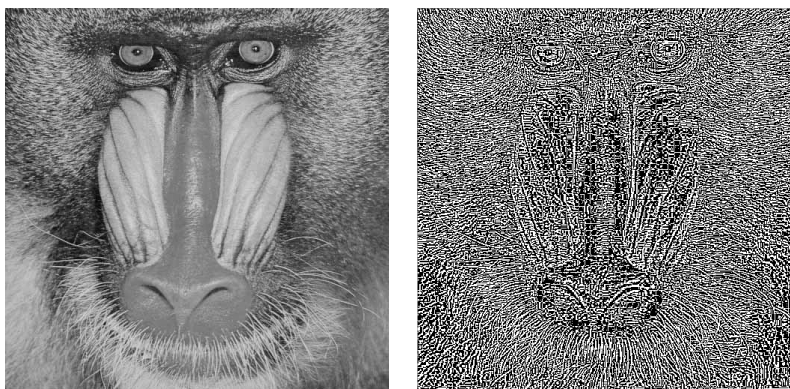


Figura 7: Função de filtragem de Sauvola e Pietaksinen aplicada à imagem de um mandril, usando-se $k = 0.5$ e $R = 128$.

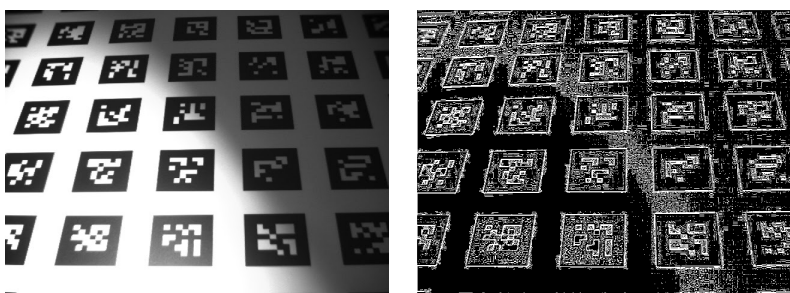


Figura 8: Função de filtragem de Sauvola e Pietaksinen aplicada à imagem de diversos adesivos em preto e branco em uma parede, usando-se $k = 0.5$ e $R = 128$.

Função de Phansalskar, More e Sabale:

Usando se os parâmetros $k = 0.25$, $R = 0.5$, $p = 2$ e $q = 10$ (também recomendados no enunciado):

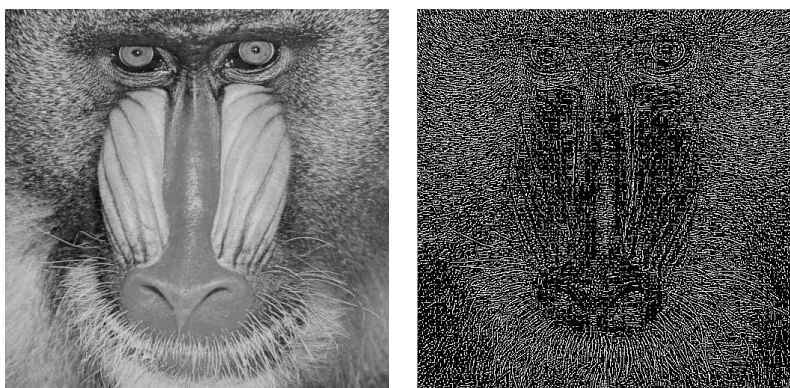


Figura 9: Função de filtragem de Phansalskar, More e Sabale aplicada à imagem de um mandril, usando-se $k = 0.25$, $R = 0.5$, $p = 2$ e $q = 10$.

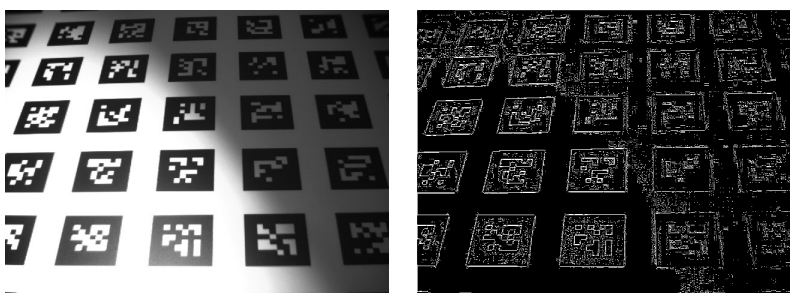


Figura 10: Função de filtragem de Phansalskar, More e Sabale aplicada à imagem de diversos adesivos em preto e branco em uma parede, usando-se $k = 0.25$, $R = 0.5$, $p = 2$ e $q = 10$.

Função de Contraste:

Aplicando uma função simples de contraste:

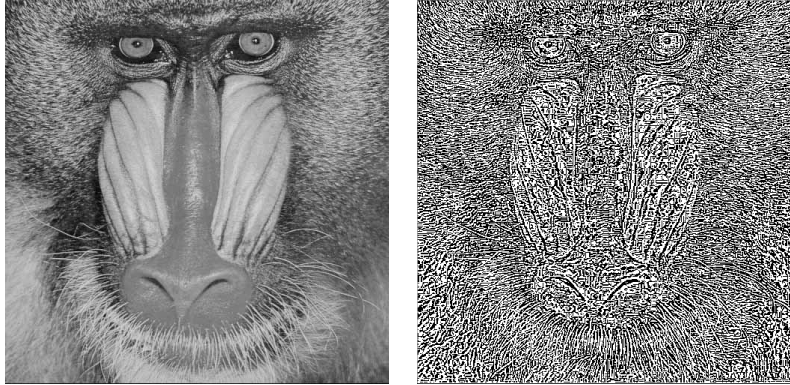


Figura 11: Função de filtragem de contraste aplicada à imagem de um mandril.

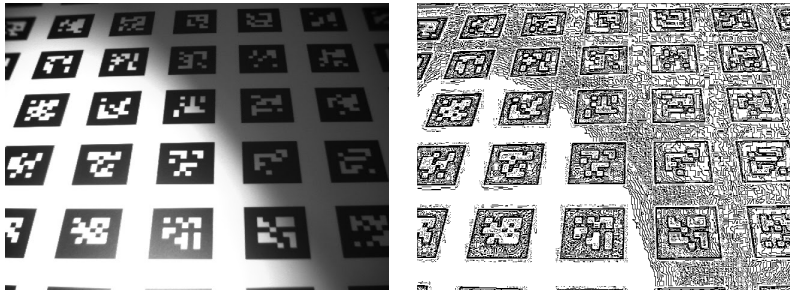


Figura 12: Função de filtragem de contraste aplicada à imagem de diversos adesivos em preto e branco em uma parede.

Média:

Uma função de média entre os vizinhos:

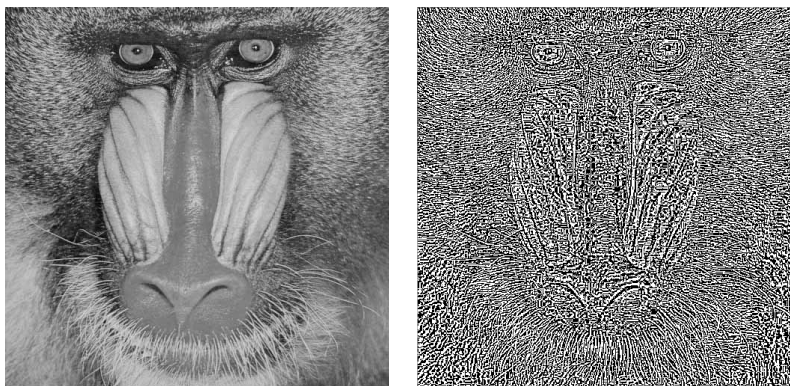


Figura 13: Função de filtragem de média local aplicada à imagem de um mandril.

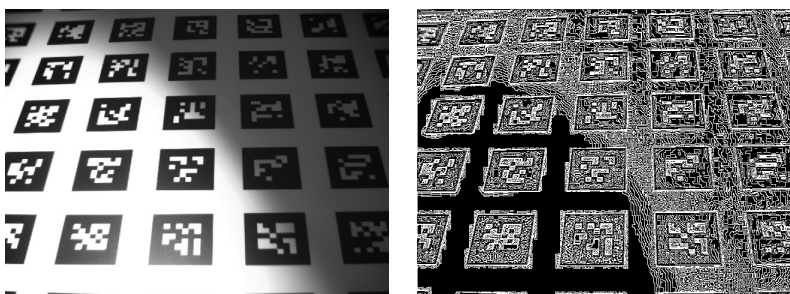


Figura 14: Função de filtragem de média local aplicada à imagem de diversos adesivos em preto e branco em uma parede.

Mediana:

Comparando com a mediana dos valores dos vizinhos:

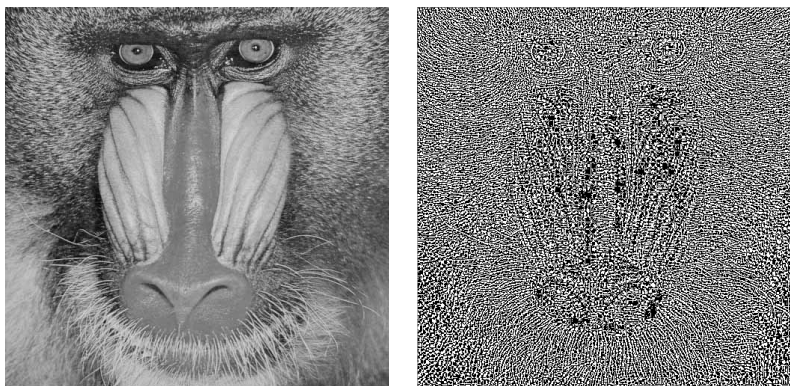


Figura 15: Função de filtragem de mediana aplicada à imagem de um mandril.

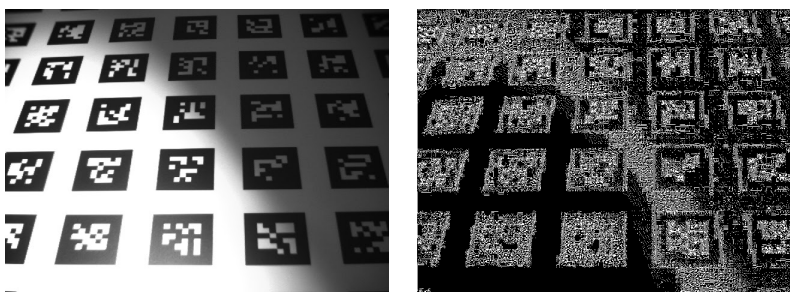


Figura 16: Função de filtragem de mediana local aplicada à imagem de diversos adesivos em preto e branco em uma parede.

5 Principais observações:

Em imagens com muitos detalhes finos foi bem mais difícil se produzir imagens reconhecíveis, sendo mais fáceis para imagens de formas mais marcadas e já com mais contraste. Também observamos que funções buscam compensar efeitos de sombra, apesar de menos eficientes, realizam uma melhor diferenciação entre objeto e fundo.

Para melhor percepção na diferenciação das imagens e das funções, é recomendável replicar localmente o programa.

6 Referências:

J. Bernsen. “Dynamic Thresholding of Grey-Level Images”, Proceedings of 6th International Conference on Pattern Recognition, Berlin, Alemanha, pp. 1251–1255, Outubro 1986.

W. Niblack. “An Introduction to Digital Image Processing”, Prentice Hall, 1986.

J. Sauvola, M. Pietaksinen. “Adaptive Document Image Binarization”, Pattern Recognition, vol. 33 pp.225–236, 2000.

N. Phansalkar, S. More, A. Sabale. “Adaptive Local Thresholding for Detection of Nuclei in Diversity Stained Cytology Images”, International Conference on Communications and Signal Processing, pp.218–220, 2011.