

Prova Prática do Processo 00577/2024

Pesquisador I - Visão Computacional

Yuri Pereira Marca (yurimarca@gmail.com)

31 Março 2024

Outline

1 Introdução

2 Resolução

- Questão 1
- Questão 2
- Questão 3

3 Considerações Finais

Introdução

- A prova consiste na resolução de três questões relacionadas à Visão Computacional, implementação dos resultados em Docker containers e a produção de uma apresentação sobre o trabalho desenvolvido.
- Todas as três questões foram solucionadas com êxito.
- Não foi possível implementar Docker containers para as soluções devido ao curto período de tempo para resolução.
- Todo o código produzido foi implementado através de Jupyter Notebooks, escritos em Python 3.8, versionado através do Git e está disponível no GitHub:
<https://github.com/yurimarca/FIESC-VisaoComputacional>.
- Além disso, todas as etapas necessárias para desenvolver o código estão salvos nos notebooks, incluindo a instalação das bibliotecas necessárias.
- Os próximos slides focam na apresentação dos resultados alcançados.

Resolução da Questão 1

Remoção de Ruído

Enunciado: Seja a imagem satelital com ruído de fundo salt & pepper (PSNR=25dB), implemente um código com alguma técnica para remoção parcial do ruído apresentado.

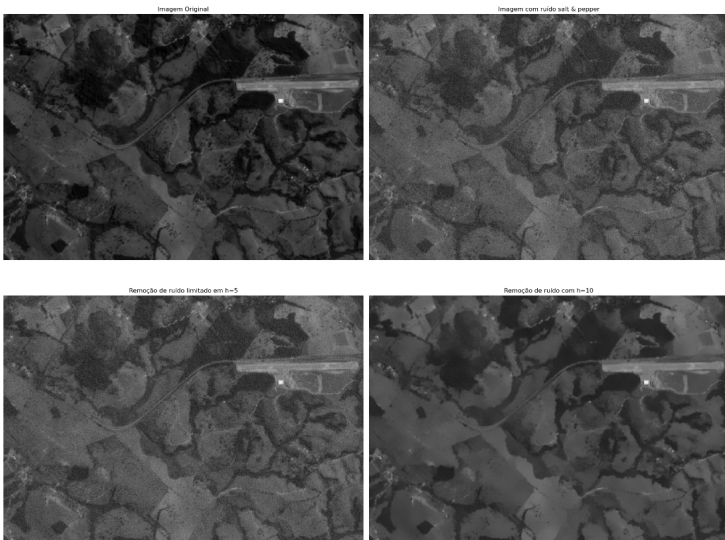
- Para calcular o PSNR a partir do MSE (Mean Square Error) entre as duas imagens:

$$PSNR = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{\text{Intensidade Máxima dos Pixels}^2}{MSE} \right) \quad (1)$$

- O cálculo do PSNR é importante pois é um parâmetro de comparação a ser utilizado para verificar a efetividade do método de remoção de ruído.
- A biblioteca OpenCV foi utilizada para remoção do ruído através da função "fastNIMeansDenoising" que possui três parâmetros que afetam a efetividade da remoção.

Resolução da Questão 1

- De acordo com o cálculo do PSNR, encontramos duas opções de combinação de parâmetros que removeram ruído da imagem.

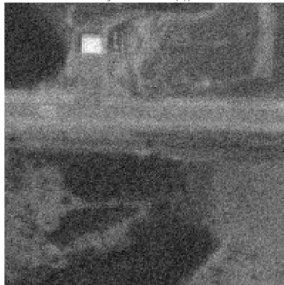


Resolução da Questão 1

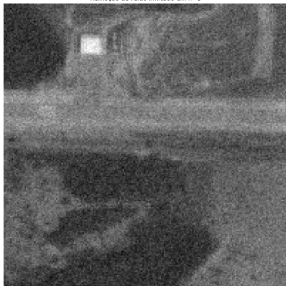
Imagem Original



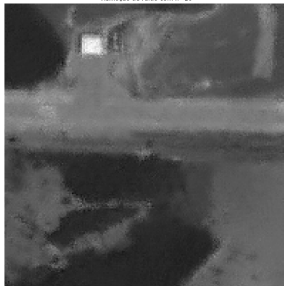
Imagem com ruído salt & pepper



Remoção de ruído limitado em $h=5$



Remoção de ruído com $h=10$



Resolução da Questão 2

Identificação de objeto

Enunciado: Implemente um código responsável pela seleção dos conjuntos de pixels associados à pista de aeroporto.

- Com o OpenCV, foi possível identificar contornos na imagem e selecionar o contorno de maior área, correspondendo à pista de pouso.



Resolução da Questão 2

Identificação de vegetação em imagens de 8 bandas

Enunciado: Considerando um conjunto de imagens satelitais provenientes do sensor WorldView-2 (resolução de 0.5m e 8 bandas espectrais, em arquivos .tif), implemente algum método para segmentação da vegetação presente nas cenas.

- De acordo com o artigo "High density biomass estimation for wetland vegetation using WorldView-2 imagery and random forest regression algorithm" disponível na pasta Referências, o índice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) é muito utilizado para identificar vegetação em imagens do WorldView-2.
- Para calcularmos o $NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$.
- Foi necessária a instalação da biblioteca tiff file para abrir as imagens TIFF.

Resolução da Questão 2

Channel 0



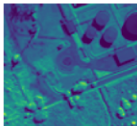
Channel 2



Channel 4



Channel 6



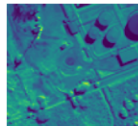
Channel 1



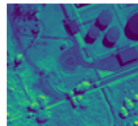
Channel 3



Channel 5



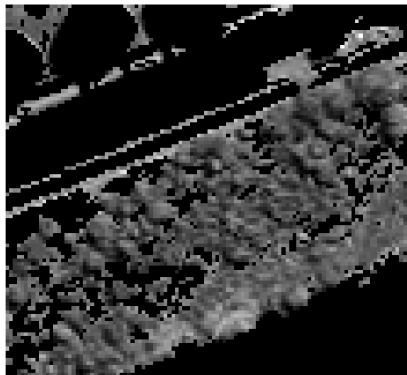
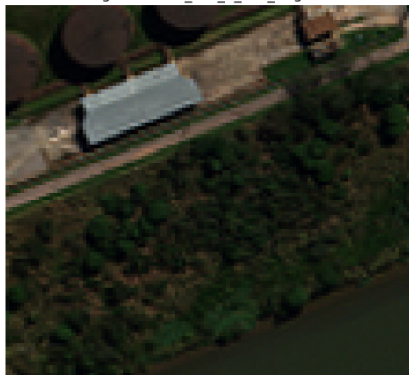
Channel 7



Resolução da Questão 2

- A partir do cálculo do NDVI, foi possível identificar a vegetação presente na imagem de satélite.

Imagem 8band_AOI_1_RIO_img66.tif



Resolução da Questão 3

Segmentação

Enunciado: Seja o conjunto de dados associado à construções, sobre imagens satelitais, implemente algum modelo responsável pela segmentação das residências presentes nas imagens satelitais.



Resolução da Questão 3

- Para solucionar este problema, utilizamos a biblioteca FastAI que facilita a implementação de **transfer learning**, agilizando muito o processo de treinar um modelo de segmentação.
- Foram utilizadas apenas 200 imagens do dataset para chegar a uma precisão aceitável, como pode ser verificado na imagem (Target/Prediction).



Considerações Finais

- Todos os três problemas foram solucionados com êxito.
- Os slides apresentados focaram nos resultados alcançados.
- Através dos notebooks disponibilizados no GitHub, é possível entender como os problemas foram solucionados. Além disso, também é possível reproduzir os resultados, visto que todas as configurações e instalações necessárias estão gravadas nos notebooks.
- Devido ao curto espaço de tempo, não foi possível incluir as soluções em Docker containers, sendo que possuo experiência com a utilização de Dockers.