

# Relatório - TP1

2012070552 - Paulo Henrique Rodrigues de Matos

## I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende mostrar o resultado de uma implementação do algoritmo de agrupamento *Fuzzy C-Means*, que é uma modificação do algoritmo *C-Means* adicionando a lógica fuzzy.

## II. IMPLEMENTAÇÃO

O algoritmo foi implementado usando a linguagem de programação Python. A solução inicial foi escolhida de maneira aleatória, os centroides foram escolhidos aleatoriamente, os pontos da lista de pontos e a matriz de pertinência também foram escolhidos da mesma forma, em seguida normalizada para que a soma de suas linhas fosse 1. Depois é realizado um laço atualizando tanto os centroides quanto a matriz de pertinência.

$$\vec{c}_i = \frac{\sum_{k=1}^n u_{ij} \vec{x}_j}{\sum_{k=1}^n u_{ij}} \quad (1)$$

$$u_{ij} = \frac{1}{\sum_{k=1}^n \left( \frac{\|\vec{c}_i - \vec{c}_j\|}{\|\vec{c}_k - \vec{c}_j\|} \right)^{\frac{2}{m-1}}} \quad (2)$$

Foram usados dois critérios de paradas

- Número máximo de interação
- Variação da solução: Medido usando a norma 2 da diferença dos vetores das posições do centroide

## III. TESTES

Os testes foram realizados usando  $m = 2$  e  $k = 4$

### A. Validação

O algoritmo foi validado usando a base de dados "fcm\_dataset.mat", como podemos ver nas figuras, conseguimos localizar com uma boa precisão os centros dos grupos que queríamos particionar.

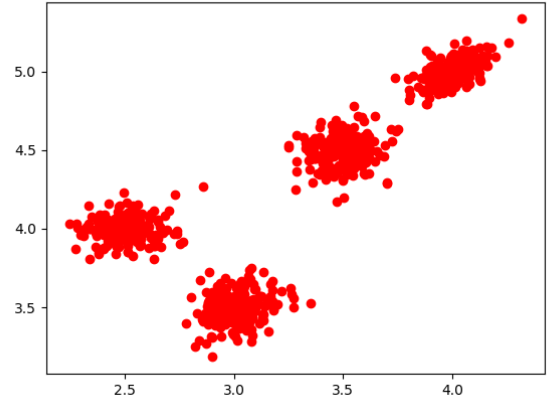


Figura 1. Base de dados

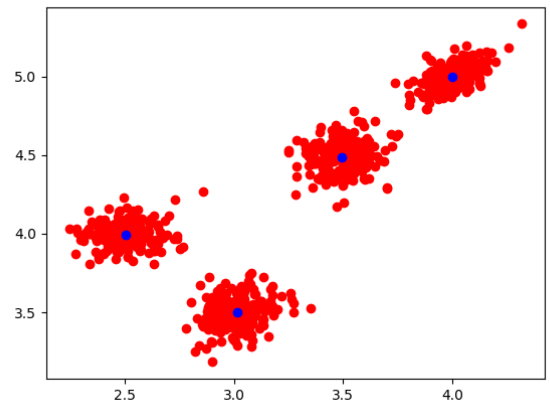


Figura 2. Saída  $k = 4$

*B. Segmentação de Imagens*

Figura 3. Figura 1

Figura 4. Saída figura 1 -  $K = 4$ 

Figura 5. Figura 2

Figura 6. Saída figura 2 -  $K = 4$ 

Figura 7. Figura 3

Figura 8. Saída figura 3 -  $K = 4$



Figura 9. Figura 4



Figura 11. Figura 5



Figura 10. Saída figura 4 -  $K = 4$

Figura 12. Saída figura 4 -  $K = 5$ Figura 14. Saída figura 6 -  $K = 4$ 

Figura 15. Figura 7

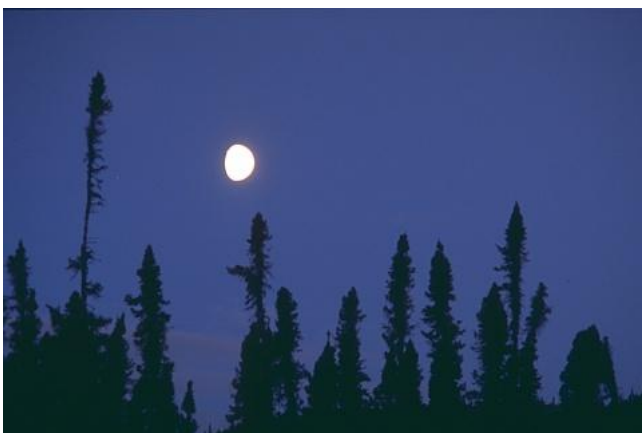


Figura 13. Figura 6

Figura 16. Saída figura 7 -  $K = 4$





Figura 17. Figura 8

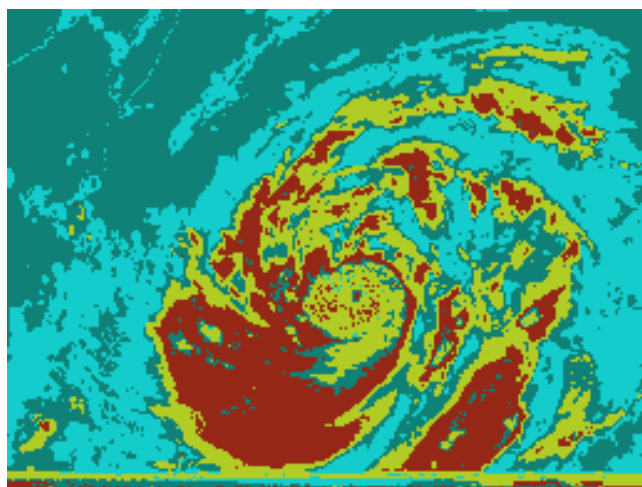


Figura 20. Saída figura 9 -  $K = 4$



Figura 18. Saída figura 8 -  $K = 4$

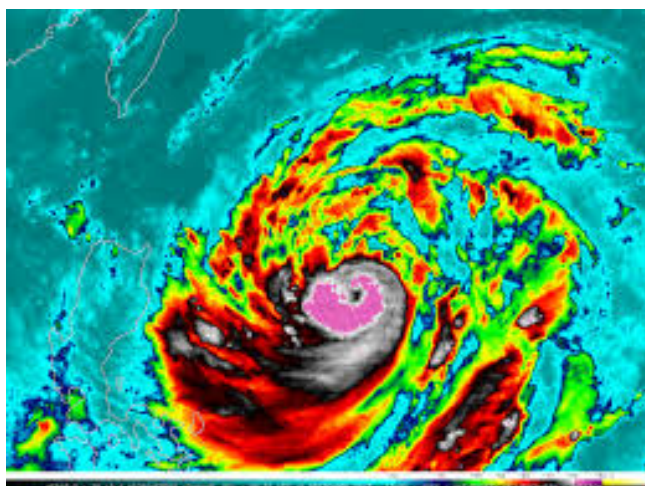


Figura 19. Figura 9

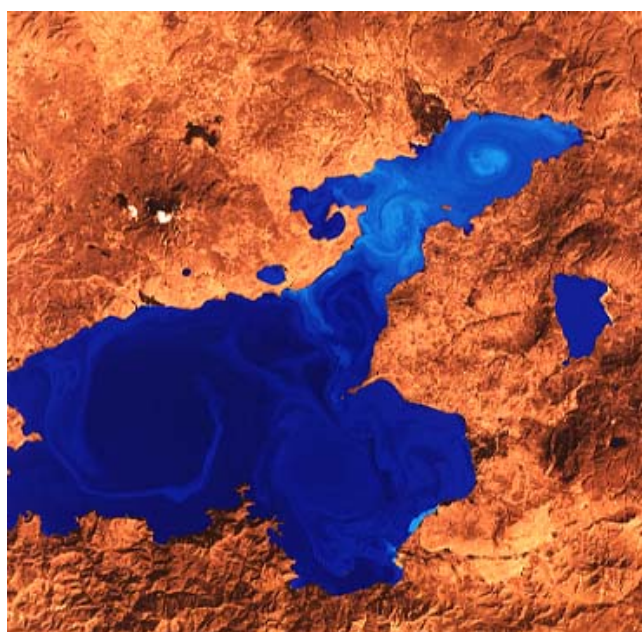


Figura 21. Figura 10

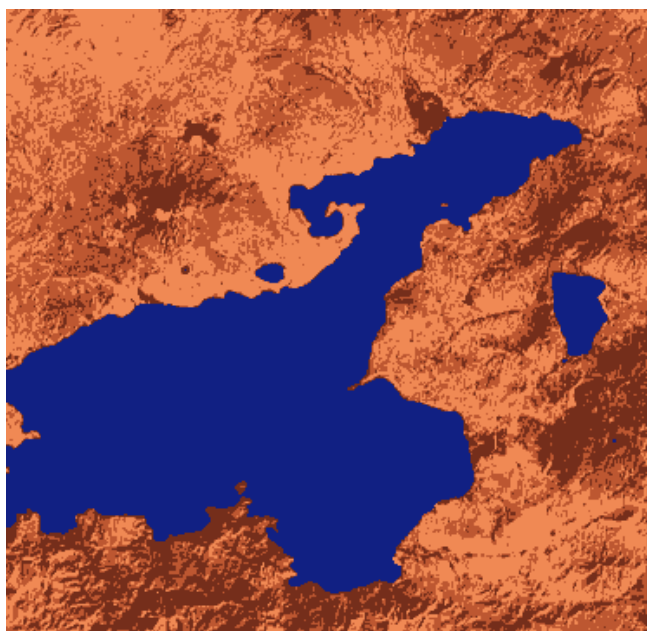


Figura 22. Saída figura 10 -  $K = 4$



Figura 24. Saída figura 11 -  $K = 4$

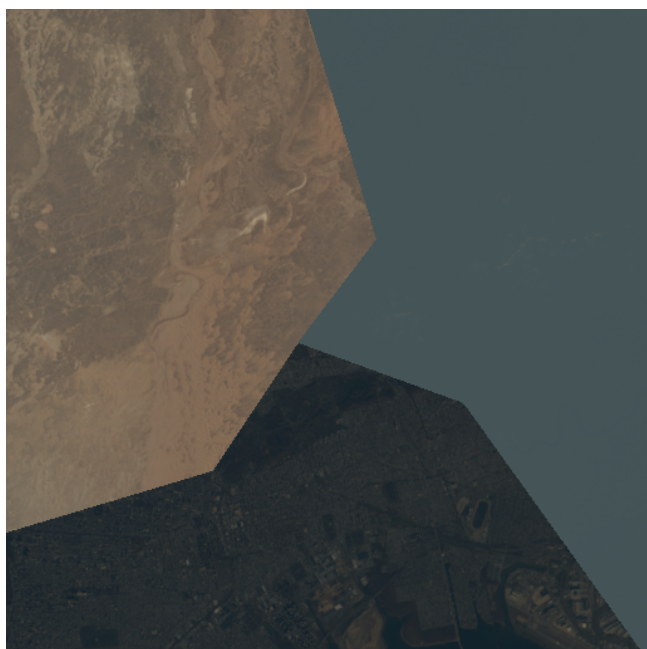


Figura 23. Figura 11