

Algoritmo K-means para recuperação de imagens baseada em cor e textura

Aline Becher

27 de junho de 2018

Objetivo

Busca visual de imagens baseada nas características de cor e textura.

Dada uma imagem de consulta, encontrar imagens similares a ela de acordo com as características citadas.

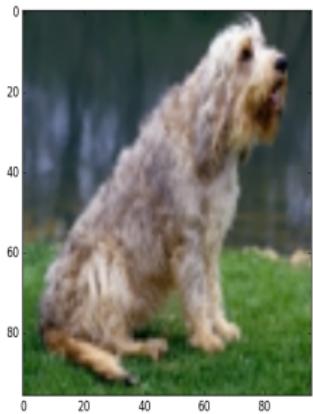
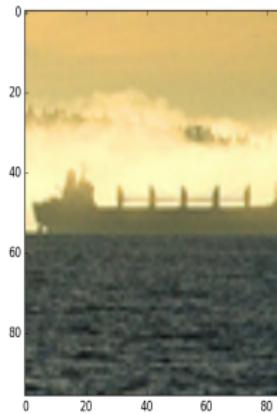
- ▶ Histograma de Cores;
- ▶ Descritores de textura;

STL-10

Dataset contendo 100.000 imagens 10 de classes distintas.

STL-10

<https://cs.stanford.edu/~acoates/stl10/>



K- means

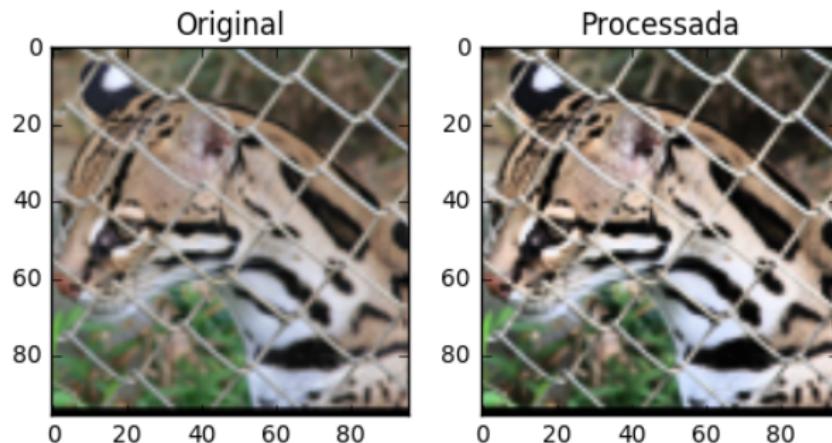
O algoritmo K-means é um algoritmo de agrupamento que permite subdividir o conjunto em K subconjuntos de acordo com a similaridade entre os dados. O algoritmo inicia com a escolha de K elementos do conjunto, chamados de centróide e em seguida agrupa os elementos do conjunto aos centróides, de acordo com a similaridade entre eles.

Etapas

- ▶ Pré processamento;
- ▶ Extração de características;
- ▶ K-means para classificação;
- ▶ Resultado

Pré processamento

- ▶ $\text{RGB} \implies \text{HSV}$;
- ▶ Equalização de histogramas no canal V;
- ▶ $\text{HSV} \implies \text{RGB}$.



Extração de características

Cores

Histograma de cores em cada canal RGB

Textura

Luminance: $Im = 0.299*R + 0.587*G + 0.114*B$

Descritores de textura de Haralick

- ▶ Matriz de correlação;
- ▶ Energia;
- ▶ Entropia;
- ▶ Contraste;
- ▶ Correção;
- ▶ Homogeneidade.

Descritores

Matriz de Correlação

Matriz $G_{C \times C}$, que indica as relações de co-ocorrência entre os pixels da imagem.

Energia

$$En = \sum_{i=0}^{C-1} \sum_{j=0}^{C-1} G_{i,j}^2$$

Entropia

$$Et = - \sum_{i=0}^{C-1} \sum_{j=0}^{C-1} G_{i,j} \log(G_{i,j} + \epsilon)$$

Descritores

Contraste

$$Ct = \frac{1}{(C-1)^2} \sum_{i=0}^{C-1} \sum_{j=0}^{C-1} (i-j)^2 G_{i,j}$$

Correlação

$$Cr = \frac{\sum_{i=0}^{C-1} \sum_{j=0}^{C-1} G_{i,j} - \mu_i \mu_j}{\sigma_i \sigma_j}$$

Homogeneidade

$$H = \sum_{i=0}^{C-1} \sum_{j=0}^{C-1} \frac{G_{i,j}}{1 + |i-j|}$$

Distâncias

Histograma de Cores

$$d(h_1, h_2) = \frac{\sum_k (h_1(k) - \bar{h}_1)(h_2(k) - \bar{h}_2)}{\sqrt{\sum_k (h_1(k) - \bar{h}_1)^2 (\sum_k (h_2(k) - \bar{h}_2)^2)}}$$
$$\bar{h} = \frac{1}{N} \sum_k h(k)$$

Descriptores de textura

Distância euclidiana

K-means

```
lds1 = kmeans(H_c, 600)  
lds2 = kmeans(D_t, 600)
```

Resultados

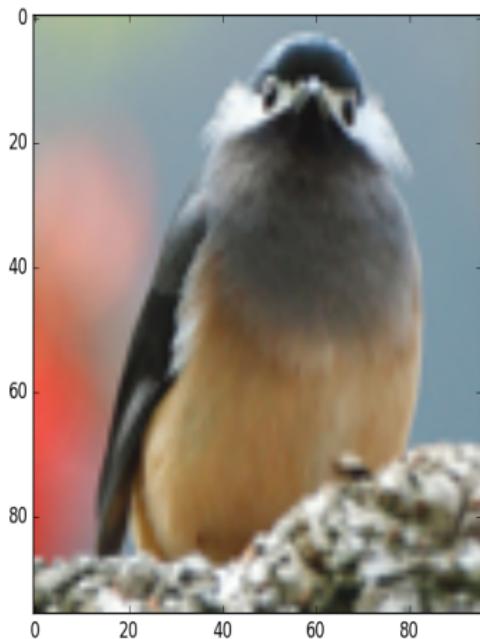


Figura: Imagem de Consulta

Resultados



Figura: Cores

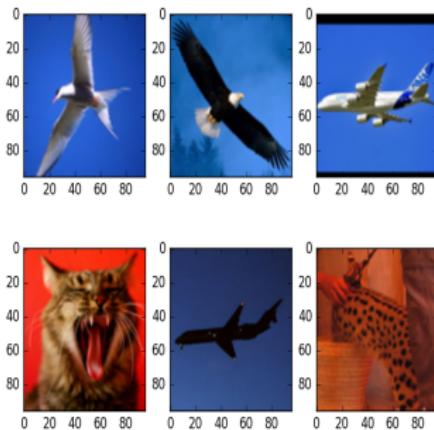


Figura: Textura

Resultados



Figura: Imagem de Consulta

Resultados

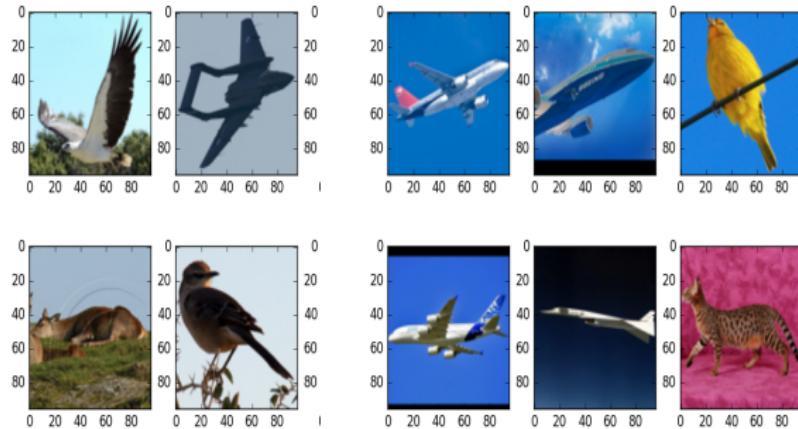


Figura: Cores

Figura: Textura



Figura: Imagem de Consulta

Resultados

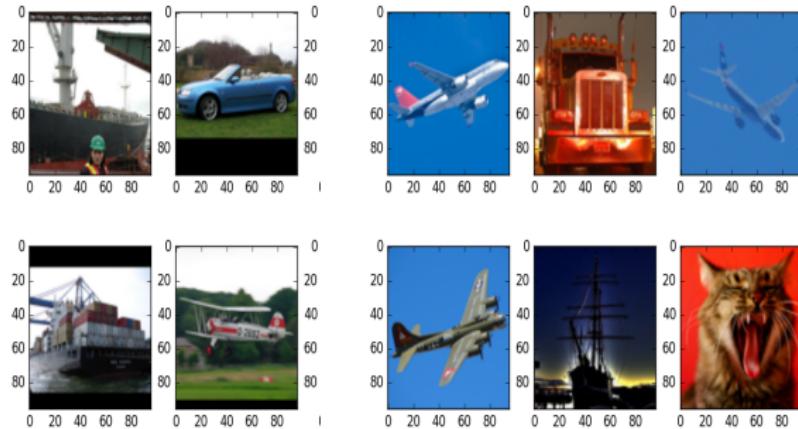


Figura: Cores

Figura: Textura