

Exercícios - Fundamentos do Processamento e Análise de Imagens

Ana Carolina Conceição de Jesus

March 2025

Distância Euclidiana

Lembre-se de que a distância Euclidiana entre dois pontos (x_1, y_1) e (x_2, y_2) é dada por:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Exercício 1: Considere as imagens A e B binárias abaixo, onde os pixels marcados com 1 representam objetos e os com 0 representam o fundo.

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

a) Para a imagem A, calcule a distância euclidiana entre os seguintes pares de pixels:

1. De A (2, 2) para A (2, 4)
2. De A (2, 2) para B (2, 2)
3. De B (2, 2) para B (4, 2)
4. De B (2, 4) para A (1, 1)

b) Levando em consideração a intensidade dos pixels das duas imagens, calcule a similaridade entre as duas imagens utilizando a distância euclidiana.

Exercício 2: Considere as imagens A e B abaixo, onde os valores representam as intensidades presentes nessa imagem.

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 102 & 179 & 92 & 14 & 106 \\ 71 & 188 & 20 & 102 & 121 \\ 210 & 214 & 74 & 202 & 87 \\ 116 & 99 & 103 & 151 & 130 \\ 149 & 52 & 1 & 87 & 235 \end{bmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 157 & 37 & 129 & 191 & 187 \\ 20 & 160 & 203 & 57 & 21 \\ 252 & 235 & 88 & 48 & 218 \\ 58 & 254 & 169 & 255 & 219 \\ 187 & 207 & 14 & 189 & 189 \end{bmatrix}$$

a) Para a imagem A, calcule a distância euclidiana entre os seguintes pares de pixels:

1. De A (2, 2) para A (2, 5)
2. De A (2, 2) para B (2, 2)
3. De B (2, 2) para B (4, 2)
4. De B (2, 4) para A (1, 1)

b) Levando em consideração a intensidade dos pixels das duas imagens, calcule a similaridade entre as duas imagens considerando a intensidade e também a distância euclidiana.

Distância D4 (Manhattan)

A distância D4 é calculada como:

$$d = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1|$$

Exercício 3: Usando a mesma matriz da imagem anterior, calcule a distância D4 entre os seguintes pares de pixels.

a) Para a imagem A, calcule a distância D4 entre os seguintes pares de pixels:

1. De A (2, 2) para A (2, 4)
2. De A (2, 2) para B (2, 2)
3. De B (2, 2) para B (4, 2)
4. De B (2, 4) para A (1, 1)

b) Levando em consideração a intensidade dos pixels das duas imagens, calcule a similaridade entre as duas imagens utilizando a distância D4.

1. De A (2, 2) para A (2, 4)
2. De A (2, 2) para B (2, 2)
3. De B (2, 2) para B (4, 2)
4. De B (2, 4) para A (1, 1)

Distância D8 (Chebyshev)

A distância D8 é definida como:

$$d = \max(|x_2 - x_1|, |y_2 - y_1|)$$

Exercício 4: Ainda com a mesma imagem, calcule a distância D8 entre os mesmos pares de pixels.

a) Para a imagem A, calcule a distância D8 entre os seguintes pares de pixels:

1. De A (2, 2) para A (2, 4)
2. De A (2, 2) para B (2, 2)
3. De B (2, 2) para B (4, 2)
4. De B (2, 4) para A (1, 1)

b) Levando em consideração a intensidade dos pixels das duas imagens, calcule a similaridade entre as duas imagens utilizando a distância D4.

1. De A (2, 2) para A (2, 4)
2. De A (2, 2) para B (2, 2)
3. De B (2, 2) para B (4, 2)
4. De B (2, 4) para A (1, 1)