

UD IV

Medição Automática de Pontos por Correlação

- Revisão de Conceitos de Estatística
- O Problema da Medição Automática de Pontos por Correlação
- Determinação das Coordenadas de um Ponto.

Revisão de Conceitos de Estatística

- Variável Aleatória Discreta
- Coeficiente de correlação de Pearson (ρ)

“É uma medida estatística do grau de dependência entre duas variáveis aleatórias”

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}, \text{ onde:}$$

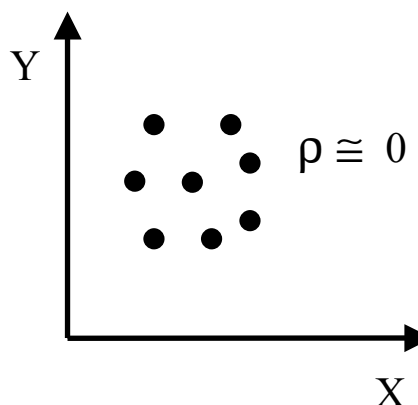
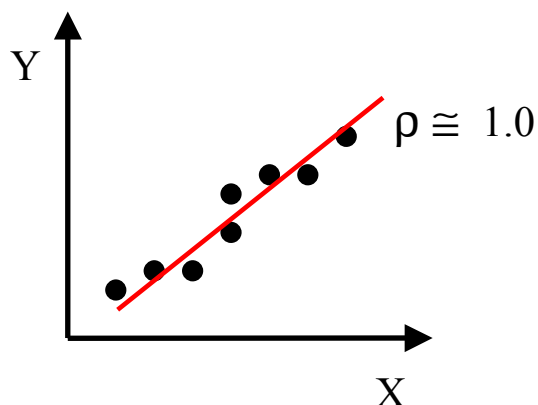
$$\sigma_{XY} = \frac{(x - \mu_x)(y - \mu_y)}{n^2 - 1};$$

$$\mu_x = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n};$$

$$\mu_y = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x - \mu_x)^2}{n - 1}} \text{ e}$$

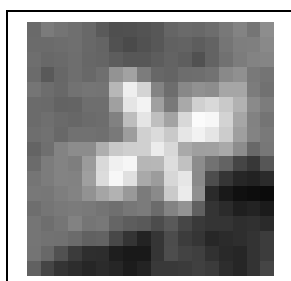
$$\sigma_Y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y - \mu_y)^2}{n - 1}}$$



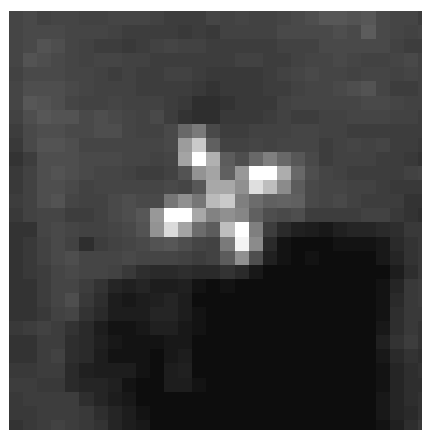
Problema da Medição Automática de Pontos por Correlação

“Dado um ponto na imagem de referência (imagem da esquerda), determinar as coordenadas do seu homólogo na imagem de pesquisa (imagem da direita)”

- Generalização do Problema para múltiplas imagens...



Template



Janela de Pesquisa

Determinação das Coordenadas de um Ponto

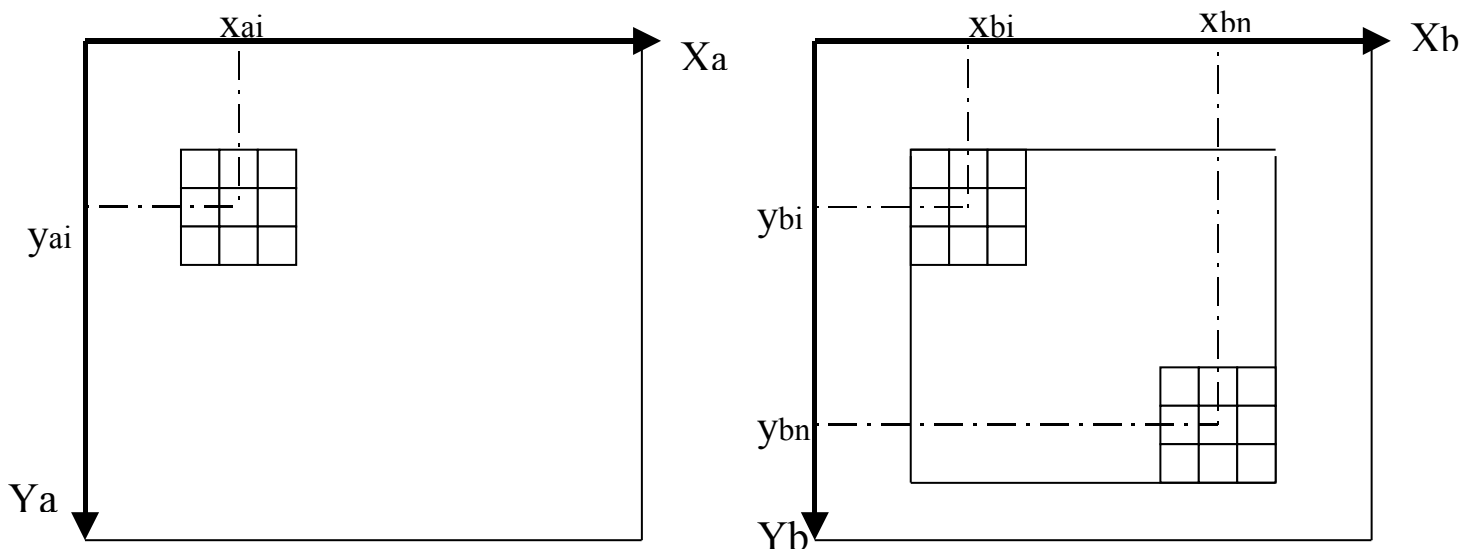


Imagem “A”
(Imagem de referência)
“Template”

Imagem “B”
(Imagem de pesquisa e
respectiva “search window”)

- O objetivo da correlação de imagens é determinar pontos homólogos nas imagens digitais.
- Um template é definido na imagem de referência.
- Uma área de busca é definida na imagem de pesquisa.
- Os coeficientes de correlação são calculados para cada posição (n,m) do template dentro da área de busca (“search window”).
- A posição em que o coeficiente de correlação é máximo corresponderá às coordenadas (n,m) do ponto homólogo.

Template (7 x 7)

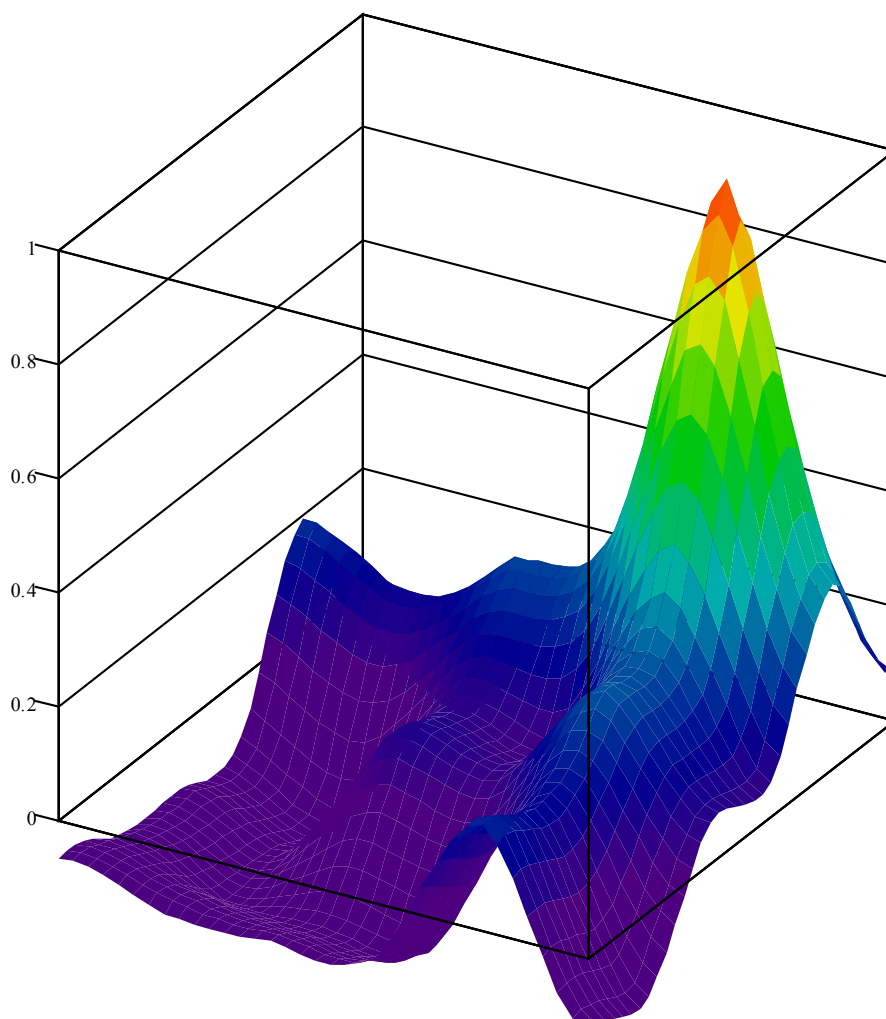
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	9	1	1	1
1	1	1	9	1	1	1
1	9	9	9	9	9	1
1	1	1	9	1	1	1
1	1	1	9	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

Janela de Pesquisa (12 x 12)

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1
1	1	2	1	1	1	1	9	1	1	1	1
1	1	1	1	3	8	9	9	9	9	2	1
1	1	1	1	1	1	1	9	2	2	1	0
1	1	1	1	2	2	1	7	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

- Qual o esforço Computacional necessário para computar os coeficientes de correlação? **$O(n^2)$**
- Como o algoritmo pode ser otimizado? **$O(n)$**
- Importância e limitações do algoritmo de correlação.

Coeficiente de Correlação
(Gráfico)



Xg, Yg, Zg