

Morfologia Matemática

Prof. Dr. Márcio Sarroglia
Pinho



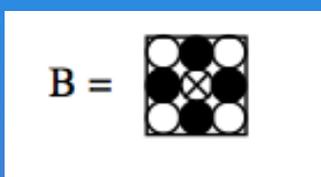
Morfologia Matemática

- ◆ Elemento Estruturante
- ◆ Operador de Dilatação
- ◆ Operador de Erosão
- ◆ Abertura
- ◆ Fechamento



Morfologia Matemática

- ◆ Elemento Estruturante
 - ◆ Possui um ponto de inserção ou Origem
 - ◆ A Origem será colocada sobre cada pixel **pintado** da imagem



$$B = \{((-1,0), (0,-1), (0,1), (1,0))\}$$

Morfologia Matemática

- ◆ Dilatação
 - ◆ Se o ponto de inserção do elemento estruturante estiver pintado, então grava o Elemento Estruturante na imagem
 - ◆ Usos
 - ◆ Aumentar conjuntos e eventualmente conectá-los caso o tamanho do elemento estruturante for maior que o espaço entre eles
 - ◆ Diminuir e preencher cavidades

Morfologia Matemática

◆ Dilatação

$A = \{(1,1), (1,2), (2,1), (2,2)\}$



$\bar{A} =$



$B = \{(0,0), (1,0)\}$



$A + \{(0,0)\} = \{(1,1), (1,2), (2,1), (2,2)\} =$



$(1,1) + (0,0) = (1,1)$
 $(1,2) + (0,0) = (1,2)$
 $(2,1) + (0,0) = (2,1)$
 $(2,2) + (0,0) = (2,2)$

$A + \{(1,0)\} = \{(2,1), (2,2), (3,1), (3,2)\} =$



$(1,1) + (1,0) = (2,1)$
 $(1,2) + (1,0) = (2,2)$
 $(2,1) + (1,0) = (3,1)$
 $(2,2) + (1,0) = (3,2)$

$A \oplus B = \{(1,1), (1,2), (2,1), (2,2), (3,1), (3,2)\} =$

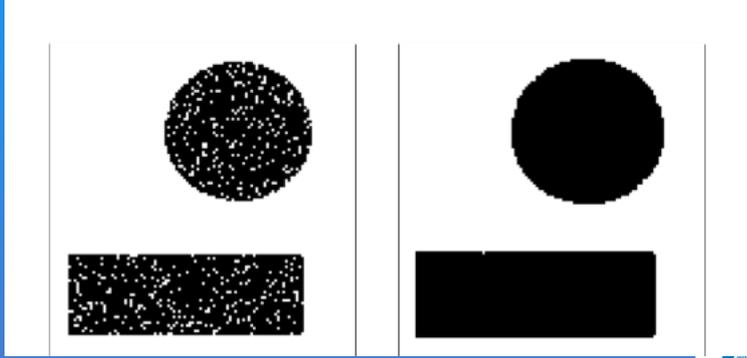






Morfologia Matemática

◆ Dilatação



Elemento Estruturante: 





Morfologia Matemática

- ◆ Erosão
 - ◆ Se algum ponto "embaixo" de um ponto pintado do elemento estruturante não estiver pintado, então apaga o ponto de inserção na imagem
- ◆ Usos
 - ◆ Diminuir conjuntos, desconectá-los e eventualmente eliminá-los caso o tamanho do elemento estruturante for maior
 - ◆ Aumentar e abrir cavidades

Morfologia Matemática

◆ Erosão

$$A = \{(1,1), (1,2), (2,1), (2,2)\}$$



$$B_{(1,1)} = \{(1,1), (2,1)\}$$

Como os pixels (1,1) e (2,1) são pretos na imagem A. O pixel (1,1) no resultado será preto.



$$B_{(1,2)} = \{(1,2), (2,2)\}$$

Como os pixels (1,2) e (2,2) são pretos na imagem A. O pixel (1,2) no resultado será preto.



$$B_{(2,1)} = \{(2,1), (3,1)\}$$

Como o pixel (3,1) não é preto na imagem A. O pixel (2,1) no resultado não será preto.



$$B_{(2,2)} = \{(4,4), (5,4)\}$$

Como o pixel (5,4) não é preto na imagem A. O pixel (4,4) no resultado não será preto.



$$A \ominus B = \{ (1,1) \mid B_{(1,1)} \subseteq A \} \cup \{ (1,2) \mid B_{(1,2)} \subseteq A \} =$$

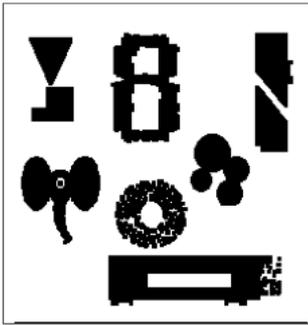


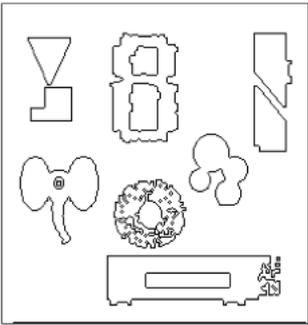
$$B = \{(0,0), (1,0)\}$$



Morfologia Matemática

- ◆ Erosão





Elemento Estruturante: 



Morfologia Matemática

- ◆ Fechamento

Dilatação ➔ Erosão

A =



B =



$A \oplus B =$



$(A \oplus B) \ominus B =$





♦ Abertura

Erosão  Dilatação

