

## Respostas do Estudo Dirigido de Morfologia

1- A abertura de uma imagem **I** por um elemento estruturante **X**, tem o efeito de suavizar os contornos de **I**, eliminar "ilhas", pontas agudas e "cabos" menores que o elemento estruturante, além de brechar "istmos" estreitos.

Escreva por extenso as equações de abertura,  $\circ$ , e fechamento,  $\bullet$ , de uma imagem **I** por um elemento estruturante **X**.

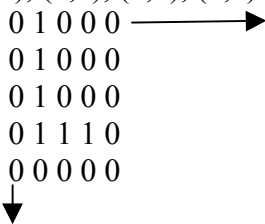
abertura :  $I \circ X = (I \ominus X) \oplus X$

fechamento :  $I \bullet X = (I \oplus X) \ominus X$

Considerando as imagens **I** e **X1** dos exemplos dados em sala faça as operações:

A imagem **I** dada usada em sala é amostrada na figura 13.1 do livro texto.

$I = \{(0,1), (1,1), (2,1), (3,1), (3,2), (3,3)\}$  e

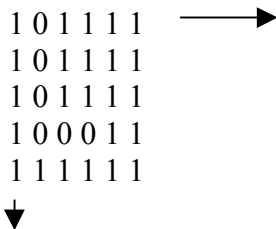


**X1** ao elemento estruturante **X** da mesma figura:

$X1 = \{(0,0), (0,1)\}$  ou  $\begin{matrix} 1 & 1 \\ \downarrow & \rightarrow \end{matrix}$

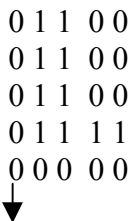
(a)  $\bar{I} \circ (X1)'$  ( Complemento de **I**, operado por Erosão com a reflexão de **X1** )

Complemento de **I** :



a reflexão de **X1** :  $= \{(0,-1), (0,0)\}$  ou  $\begin{matrix} 1 & 1 \\ \downarrow & \rightarrow \end{matrix}$

Complemento de **I**, operado por Erosão com a reflexão de **X1**:



(b)  $I \circ X1$  ( Abertura de **I** por **X1** ) =  $\{(3,1), (3,2), (3,3)\}$

(c)  $I \bullet X1$  ( Fechamento de **I** por **X1** ) =  $I = \{(0,1), (1,1), (2,1), (3,1), (3,2), (3,3)\}$

2- O que quer dizer " Operação Idempotente" ?

**Operação Idempotente** significa que se o resultado obtido em um processo for submetido novamente a esse processo não se alterará. Ou em outras palavras se a operação for repetida pela segunda ou décima vez não muda de resultado obtido.

3- Como a **dilatação** e a **erosão**, a **abertura** e o **fechamento** formam um "par dual". Verifique se a operação abaixo é verdade:

$$\overline{(A \bullet B)} = A \circ B$$

(isto é o Complemento do resultado do fechamento do complemento de A por B é igual; a A aberto por B) .  
 Pode usar para isso os mesmos I e X acima.

Será obtido os mesmos resultados usando-se as imagens I e X.

4- Em vários processos podemos pensar em testar as partes internas e externas de um conjunto. A operação hit-miss , que tem o símbolo  $\otimes$  , pode realizar isso. Ela consiste de testar uma imagem por um elemento estruturante X1 e seu complemento por um outro elemento estruturante X2. O par (X1,X2) deve ser identificado junto com a operação:

$$I \otimes (X1, X2) = (I \ominus X1) \cap (\bar{I} \ominus X2)$$

Faça essa operação na nossa imagem I acima (escolha você os X1 e X2).

Os resultados obtidos dependem dos elementos estruturantes escolhidos. Obter conjunto vazio é o resultado mais comuns se os EE não forem adequados.

5- O elemento estruturante pode ter diversas formas e classes. As principais classificações são convexas, não convexas, isotrópicos e anisotrópicos. Elementos isotrópicos podem ser usados para obtenção dos contornos, pela operação  $I - (I \circ X)$  (subtração da imagem pelo seu resultados após a erosão por um elemento estruturante Isotrópico). Considerando X o elemento:

$$\begin{matrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{matrix}$$

onde o elemento central é a origem, e a imagem abaixo. Qual e resultado desta operação?

```

0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 1 1 0 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 0
0 0 1 1 1 1 1 1 0
0 0 1 1 1 1 1 1 0
0 0 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 0 1 1 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
  
```

O resultado será só o contorno da imagem:

```

0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 1 1 0 1 1 1 0
0 1 0 0 1 0 0 1 0
0 1 0 0 0 0 0 1 0
0 0 1 0 0 0 0 1 0
0 0 1 0 0 0 0 1 0
0 0 1 0 0 0 0 1 0
0 1 0 0 0 0 0 1 0
0 1 0 0 1 0 0 1 0
0 1 1 1 0 1 1 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
  
```