

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**.

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

- (a) $\bar{I} \circ (X1)'$ (Complemento de **I**, operado por Erosão com a reflexão de **X1**)
- (b) $I \circ X1$ (Abertura de **I** por **X1**)
- (c) $I \bullet X1$ (Fechamento de **I** por **X1**)

2- O que quer dizer " **Operação Idempotente** " ?

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.

4- Em vários processos podemos pensar em testar as partes internas e externas de um conjunto. A operação hit-miss, que tem o símbolo \odot , 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:

$$I \odot (X1, X2) = (I \circ X1) \cap (\bar{I} \circ X2)$$

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

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 o 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
    
```