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 brecar "istmos" estreitos.
Escreva por extenso as equações de abertura , ○, e fechamento , ●, 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:

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

(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 ○ , 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:

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

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 convexos, não convexos, isotrópicos e anisotrópicos. Elementos isotrópicos podem ser usados para obtenção dos contornos, pela operação **I - (I ○ X)** (subtração da imagem pelo seu resultados após a erosão por um elemento estruturante Isotrópico). Considerando X o elemento:

0 1 0
1 1 1
0 1 0

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
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