

Visão Computacional

com openCV

Pedro Inazawa e Diego Crassus



Jabá

Pedro Inazawa

Engenheiro Eletronico, mestrando em Engenharia Blomédica (UnB).
Participou do Projeto Victor (UnB/STF)

Email: pedro.inazawa@gmail.com

Membro do TAI LABs Stefanini.

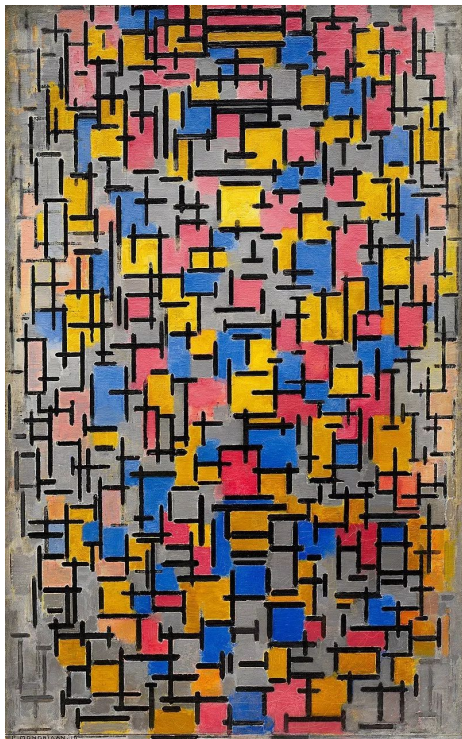
Diego Crassus

Cursando Engenharia da computação no IESB, e vagabundo nas horas vagas.

Email: diegocrassus@gmail.com

Membro do TAI LABs Stefanini.

Operações Morfológicas



Composition (*Compositie*). Piet Mondrian

São um conjunto de operações não-lineares relacionadas ao formato ou morfologia das features de uma imagem.

Aplicações interessantes:

- Extração de componentes em imagens

- Representação/descrição de regiões em imagens

- Bordas, esqueletos, cascas convexas...

Objetivos do uso das operações morfológicas

PREPARAR imagens binárias / escala de cinza para OBJECT SEGMENTATION/RECOGNITION

- Simplificação da imagem

- Preservação das características e formas essenciais

- Eliminação de ruído

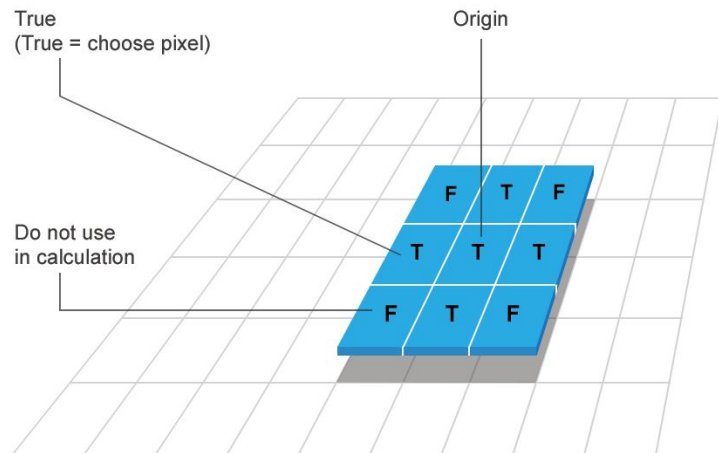
- Reconstrução de características a partir de formas ruidosas / distorcidas

Elementos Estruturantes

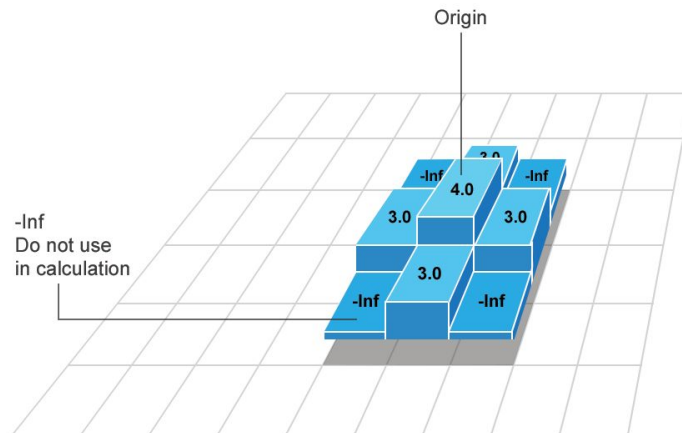
A structuring element is a matrix (Small set or subimage) that identifies the pixel in the image being processed and defines the neighborhood used in the processing of each pixel

You typically choose a structuring element the same size and shape as the objects you want to process in the input image.

Structuring elements play in morphological image processing the same role as convolution kernel in linear image filtering

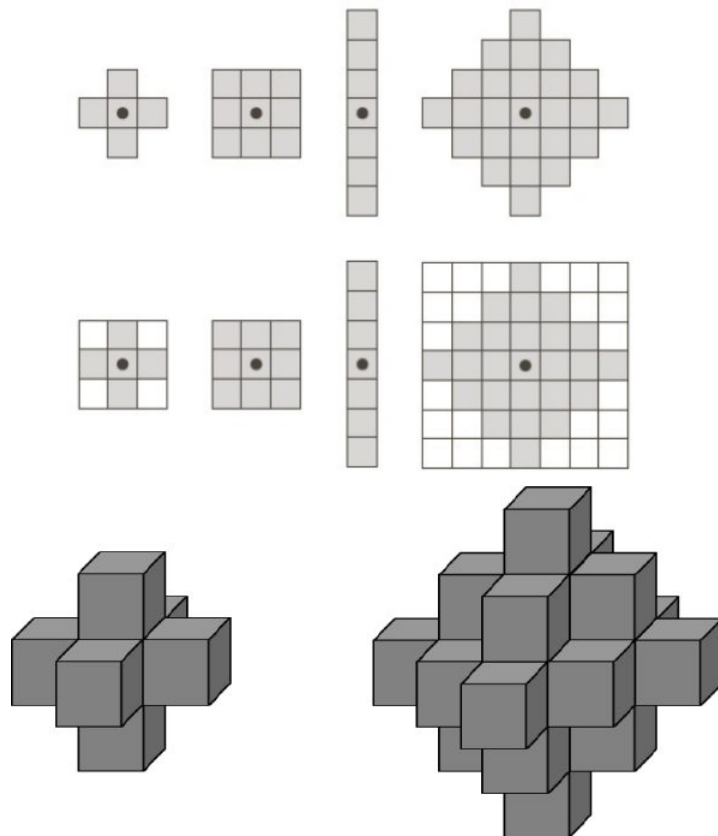


FLAT (binary valued)



NON-FLAT (real valued)

Formatos dos elementos estruturantes



Macroparâmetros de uma elemento estruturante:

- Tamanho - dimensão do Elemento estruturante.
- Formato - Padrão de 1s e 0s do elemento estruturante
- Posição da Origem - Local do pixel sendo avaliado. Normalmente em elementos estruturantes de tamanho ímpar, é colocado no centro.

Algumas definições....

Um elemento estruturante ***está contido (fit)*** numa imagem se, **para cada pixel setado em 1**, o pixel correspondente da imagem também é 1



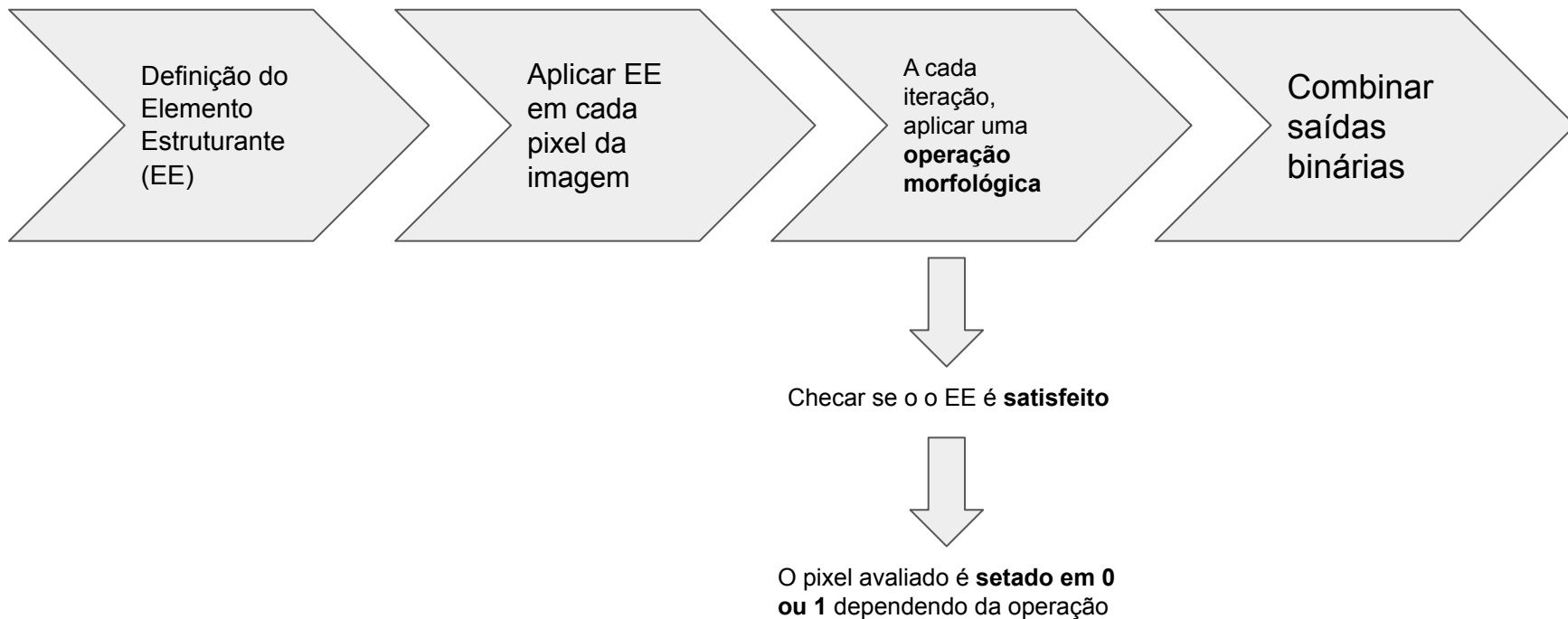
$$s_1 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$s_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Um elemento estruturante ***intercepta (hit)*** uma imagem se **algum pixel setado em 1** ocorrer em ambas as imagens.

| | | A | B | C |
|-----|----------------|-----|-----|-----|
| fit | s ₁ | yes | no | no |
| | s ₂ | yes | yes | no |
| hit | s ₁ | yes | yes | yes |
| | s ₂ | yes | yes | no |

Idéia básica



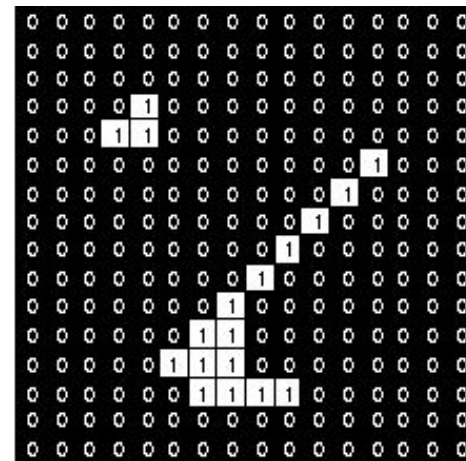
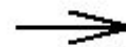
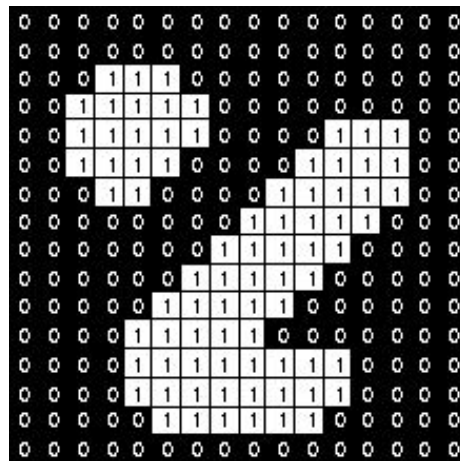
Operações Fundamentais

Erosão

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

A erosão de uma
imagem binária **B**
por um
elemento estruturante **F**
produz uma imagem **G**
com 1's nos locais onde o EE
estiver contido na imagem

$$G = B \ominus F$$



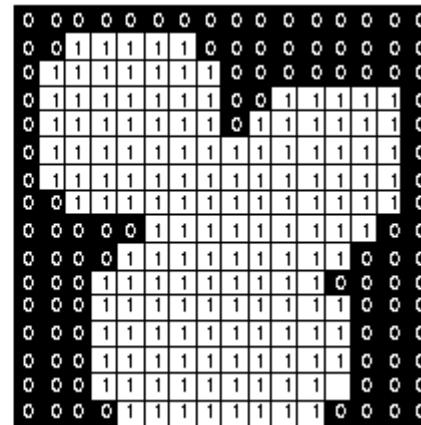
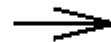
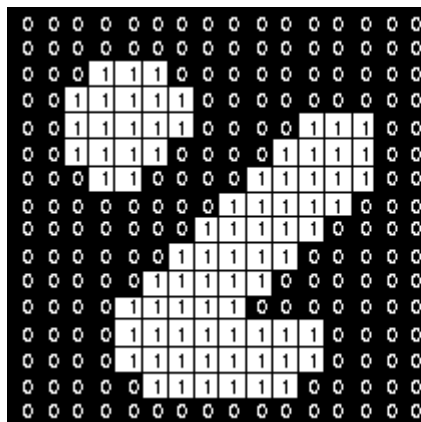
Operações Fundamentais

Dilatação

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

A dilatação de uma **imagem binária B** por um **elemento estruturante F** produz **uma imagem G** com 1's nas localizações onde **EE interceptar a imagem**

$$G = B \oplus F$$

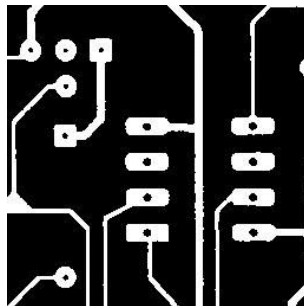


Operações Fundamentais

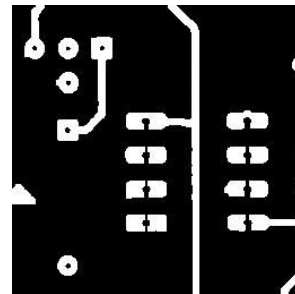
Abertura

A abertura de uma **imagem binária B** por um **elemento estruturante F** consiste numa **erosão seguida de uma dilatação**.

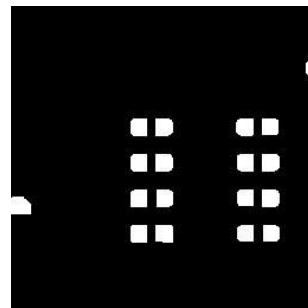
$$B \circ F = (B \ominus F) \oplus F$$



$F_{5 \times 5}$



$F_{9 \times 9}$



Operações Fundamentais

Fechamento

O fechamento de uma **imagem binária B** por um **elemento estruturante F** consiste numa **dilatação** seguida de uma **erosão**.

$$B \bullet F = (B \oplus F) \ominus F$$



Operações Fundamentais

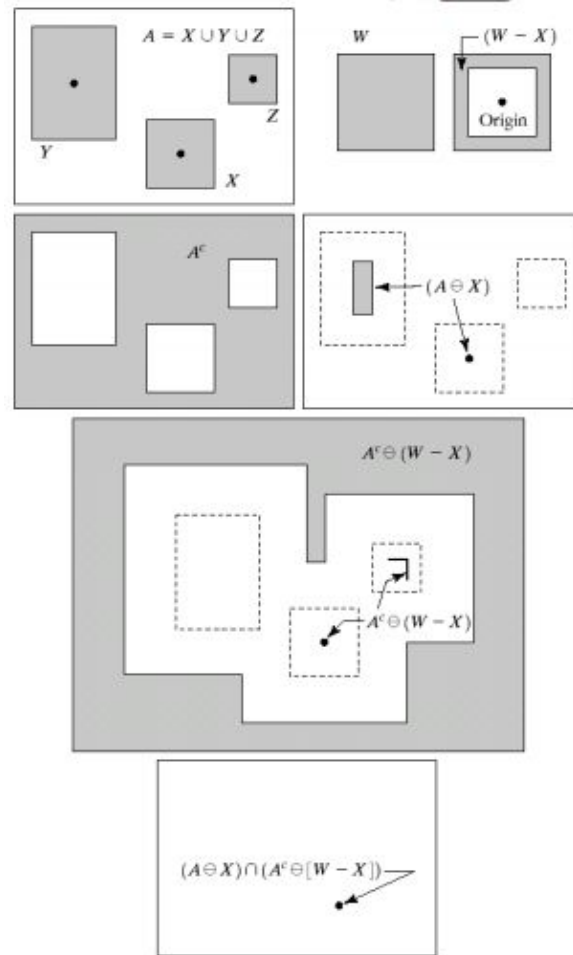
Hit and Miss

A transformação Hit and Miss detecta formas **de interesse** dentro de uma imagem.

F1 - Conjunto de elementos em F associados a imagem

F2 - É o conjunto de elementos em B associado ao fundo correspondente.

$$B \otimes F = (B \ominus F_1) \cap (A \oplus F_2)$$



a b
c d
e f

FIGURE 9.12
(a) Set A . (b) A window, W , and the local background of X with respect to W , $(W - X)$. (c) Complement of A . (d) Erosion of A by X . (e) Erosion of A^c by $(W - X)$. (f) Intersection of (d) and (e), showing the location of the origin of X , as desired.

Exemplos de operações morfológicas com OpenCV