

# PROCESSAMENTO MORFOLÓGICO

**ES235 – Aula 13**  
**João Marcelo Teixeira**  
**Willams Costa**

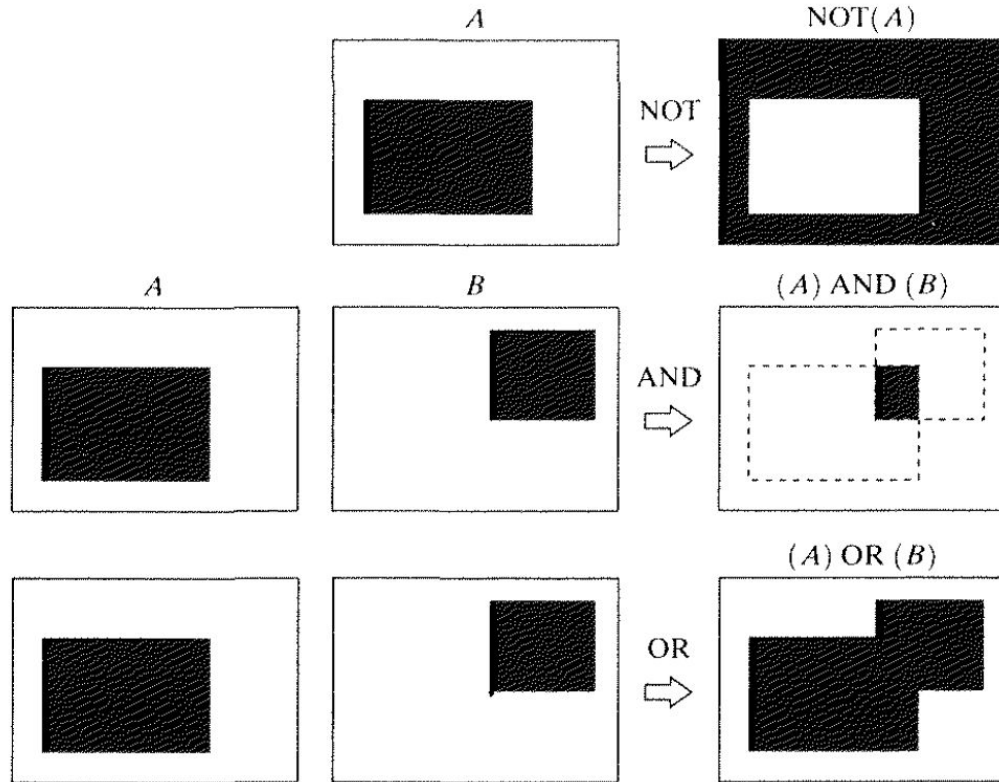
# DEFINIÇÃO

Transformações morfológicas são operações simples baseadas na forma da imagem

Geralmente utilizam duas entradas:

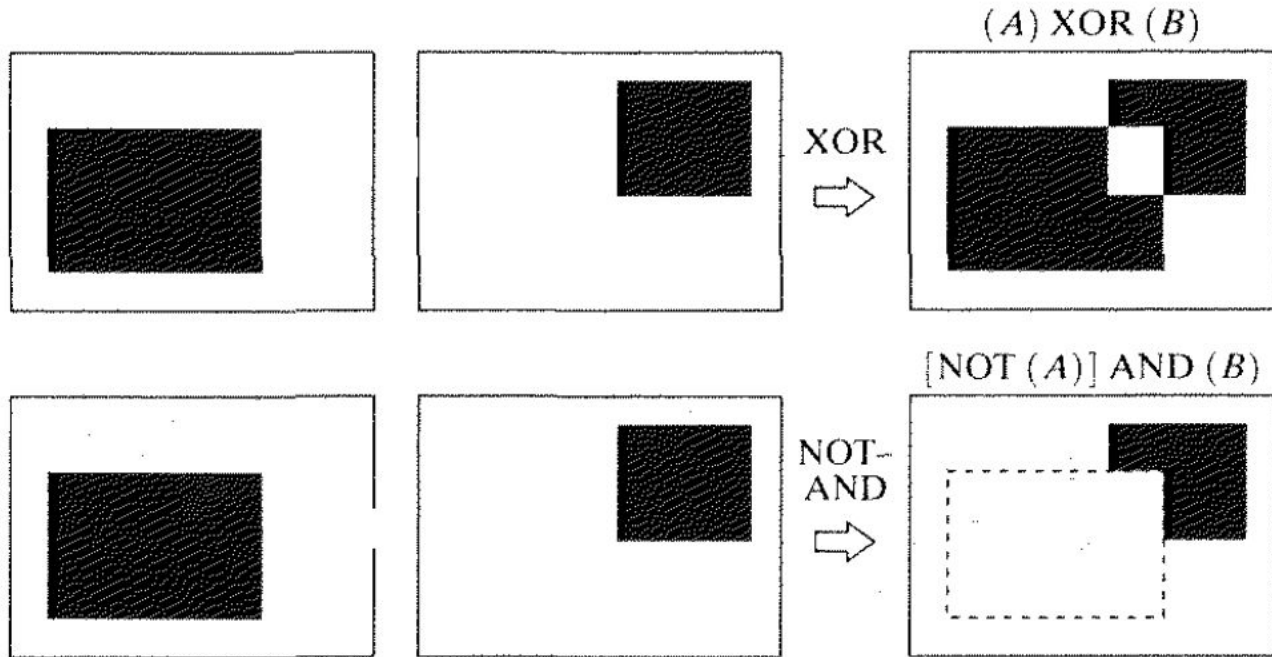
- Imagem original
- Elemento estruturante ou kernel

# OPERAÇÕES LÓGICAS ENVOLVENDO IMAGENS BINARIZADAS



**FIGURE 9.3** Some logic operations between binary images. Black represents binary 1s and white binary 0s in this example.

# OPERAÇÕES LÓGICAS ENVOLVENDO IMAGENS BINARIZADAS



# ELEMENTO ESTRUTURANTE

`cv.getStructuringElement(int shape, Size ksize, Point anchor)`

```
# Rectangular Kernel
>>> cv.getStructuringElement(cv.MORPH_RECT, (5,5))
array([[1, 1, 1, 1, 1],
       [1, 1, 1, 1, 1],
       [1, 1, 1, 1, 1],
       [1, 1, 1, 1, 1],
       [1, 1, 1, 1, 1]], dtype=uint8)
```

# ELEMENTO ESTRUTURANTE

`cv.getStructuringElement(int shape, Size ksize, Point anchor)`

```
# Elliptical Kernel
>>> cv.getStructuringElement(cv.MORPH_ELLIPSE,(5,5))
array([[0, 0, 1, 0, 0],
       [1, 1, 1, 1, 1],
       [1, 1, 1, 1, 1],
       [1, 1, 1, 1, 1],
       [0, 0, 1, 0, 0]], dtype=uint8)
```

# ELEMENTO ESTRUTURANTE

`cv.getStructuringElement(int shape, Size ksize, Point anchor)`

```
# Cross-shaped Kernel
>>> cv.getStructuringElement(cv.MORPH_CROSS,(5,5))
array([[0, 0, 1, 0, 0],
       [0, 0, 1, 0, 0],
       [1, 1, 1, 1, 1],
       [0, 0, 1, 0, 0],
       [0, 0, 1, 0, 0]], dtype=uint8)
```

# OPERADORES MORFOLÓGICOS

Dois operadores morfológicos comuns são o **dilate** e o **erode**.  
A partir deles, pode-se construir outros operadores:

- Opening
- Closing
- Morphological Gradient
- Top Hat
- Black Hat



# OPERADORES MORFOLÓGICOS :: DILATE

A forma da imagem “engorda” a partir dos pixels de borda.



# OPERADORES MORFOLÓGICOS :: ERODE

As bordas da forma são “comidas”.



# OPERADORES MORFOLÓGICOS :: OPENING

Representa uma operação de erode seguida de uma operação de dilate.



# OPERADORES MORFOLÓGICOS :: CLOSING

Representa uma operação de dilate seguida de uma operação de erode.



# OPERADORES MORFOLÓGICOS :: MORPHOLOGICAL GRADIENT

Diferença entre o dilate e o erode de uma imagem.



# OPERADORES MORFOLÓGICOS :: TOP HAT

Diferença entre a imagem original e o Opening (Exemplo com kernel 9x9).



# OPERADORES MORFOLÓGICOS :: BLACK HAT

Diferença entre o Closing e a imagem original.



# ESQUELETIZAÇÃO

Justificativa: diminuir quantidade de dados a ser armazenada/processada



Pseudocódigo:

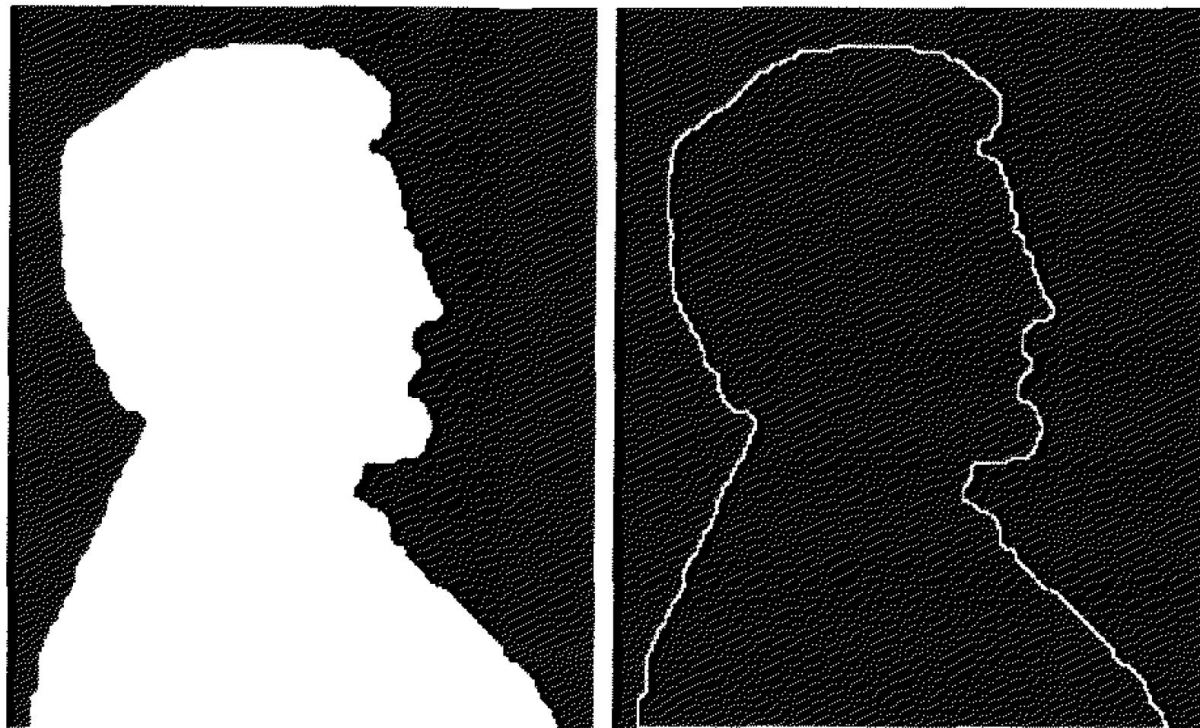
```
img = ...;  
while (not_empty(img))  
{  
    skel = skel | (img & !open(img));  
    img = erosion(img);  
}
```



# EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

## Ressaltar contornos

- Imagem original - erode



# EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

Descobrimo  
centróides de  
palavras

- Dilate
- Componentes Conectados
- Média das coordenadas

## 1 Lorem ipsum

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.

Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur adipiscing elit, sed diam nonumy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat.

Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

# REFERÊNCIAS

Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods. 2006. Digital Image Processing (3rd Edition). Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA.

[https://docs.opencv.org/trunk/d9/d61/tutorial\\_py\\_morphological\\_ops.html](https://docs.opencv.org/trunk/d9/d61/tutorial_py_morphological_ops.html)