

A short horizontal bar with a teal segment on the left and an orange segment on the right.

# Aula 2

# Filtros, Bordas e Segmentação

Prof.: Ivan Oliveira Tarifa  
SENAI CIMATEC CV Research Group

# Sumário da Aula

1. Filtros em Geral
  - a. Blur
  - b. Motion Blur
  - c. Sharpening
  - d. Embossing
  - e. Erosion and Dilation
  - f. Contraste
2. Detecção de Bordas
  - a. Sobel
  - b. Canny
3. Formas
4. Contornos
  - a. Extraíndo contornos
  - b. Informações dos contornos
  - c. Identificando uma pizza sem um pedaço
5. Segmentação
  - a. O que é?
  - b. Segmentação por Cor
6. Para saber mais...
7. Exercícios
8. Referências

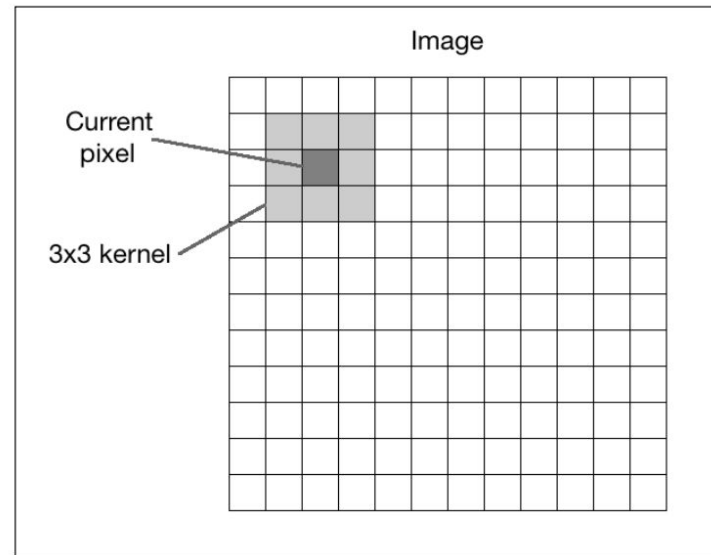
# Filtros em Geral

Processando a imagem com um  
determinado objetivo



# 1. Convolução

- Operação Fundamental do processamento de imagens;
  - ◆ Um operador matemático em cada pixel
  - ◆ Comumente chamado de “filtro”
  
- Cada *kernel* (núcleo) executa uma determinada operação
  - ◆ Blur? Edge Detection?



# 1. Blurring

- Basicamente, a média entre os pontos da janela
- Filtro de passa-baixa
  - ◆ Permite baixas frequências e trava altas frequências
- Essa média pode ser vista como uma **normalização**
  - ◆ Guarde essa palavra pois ela é importante ;)

$$L = \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$



# 1. Motion Blur

- Parece que a foto foi tirada em movimento
- Aplica média em um único eixo
  - ◆ Isso simula o movimento

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$





# 1. Sharpening

- Enfatiza bordas
- Bom para destacar regiões de interesse

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -7 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$M = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$





# 1. Embossing

- Manipular direções da iluminação na imagem
  - ◆ De forma sintética, pode criar novos pontos de luz (ou enfatizar os existentes)
  - ◆ Comumente apresentada em escala de cinza
    - Pode ser utilizada como máscara para outros processamentos



A short horizontal bar with a teal segment on the left and an orange segment on the right.

# 1. Erosion and Dilation

- Aumentar (*dilation*) ou Diminuir (*erosion*) os objetos de uma imagem
  
- Podem ser utilizados para vários motivos
  - ◆ Preencher buracos na imagem
  - ◆ Enfatizar formas muito maiores que outras
  - ◆ Unificar objetos que estejam próximos...

image

MY  
HANDWRITTEN  
FONT!

MY  
HANDWRITTEN  
FONT!

MY  
HANDWRITTEN  
FONT!

image

MY  
HANDWRITTEN  
FONT!

MY  
HANDWRITTEN  
FONT!

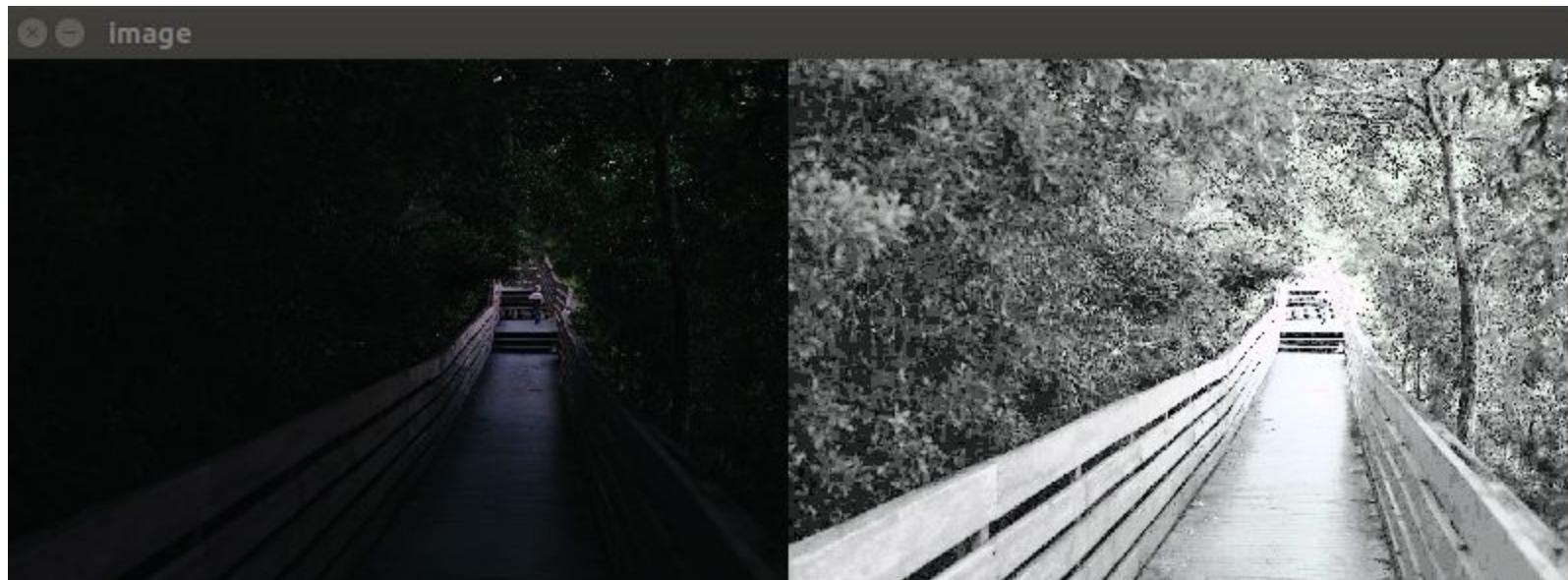
MY  
HANDWRITTEN  
FONT!

A horizontal bar with a teal segment on the left and an orange segment on the right.

# 1. Manipulando Contraste

- Imagens capturadas em situações de iluminação ruim (pouca luz)
- Histogram Equalization
  - ◆ Pegar todo o espectro de cores da imagem e tentar distribuir de uma forma mais eficiente
  - ◆ Pode ser feito em imagens P&B e Coloridas







# Detecção de Bordas

Os contornos da imagem importam



# 1. Edge Detection - Sobel

→ Busca por mudanças “bruscas” nas cores da imagem

$$S_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$S_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

image



# 1. Edge Detection - Canny

- Canny melhora o resultado
  - ◆ Existe um parâmetro que indica o nível de variação que queremos detectar
  - ◆ O nome desse parâmetro é *threshold*
    - Grava que também é importante



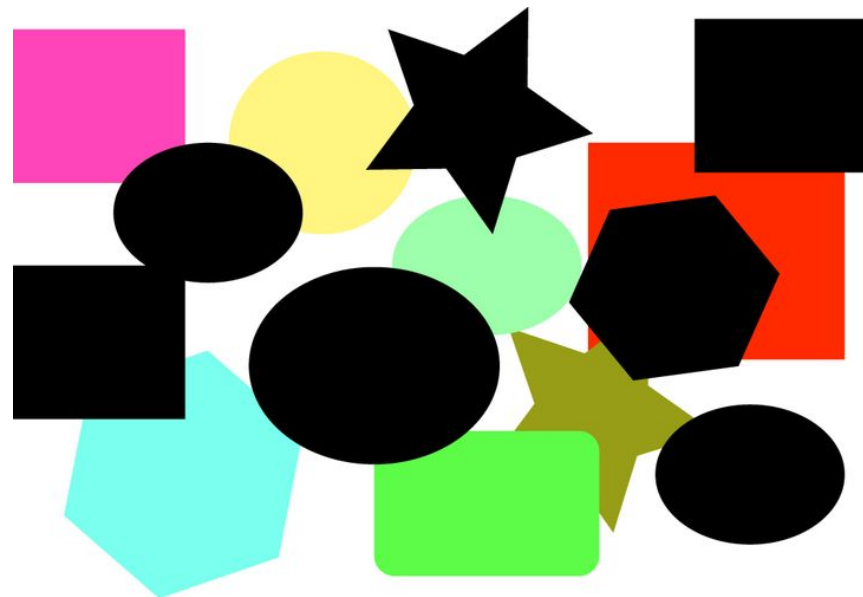
# Contornos e Formas

Para interpretar uma imagem,  
precisamos saber o que há nela.



# 1. Formas

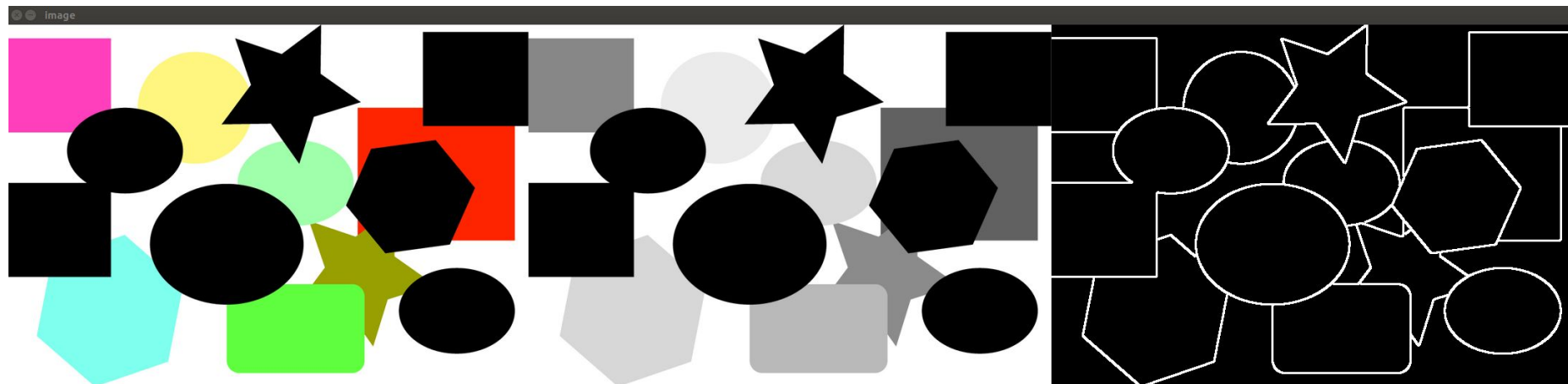
- Círculos, retângulos, etc.
- São comumente chamadas de primitivas
- Quando em conjunto, podem compor objetos mais complexos



# 1. Extraíndo Contornos

- Cada objeto possui seus contornos
- Para conseguir calcular informações sobre os objetos (área, perímetro, etc), precisamos encontrar os contornos de cada um
- Baseado na detecção de bordas





# 1. Informações do Contorno

- Encontrei um contorno que tem potencial
- ◆ É convexo?
  - ◆ Quanto tem de área?
  - ◆ Quanto tem de perímetro?
  - ◆ Qual o seu formato?

Contour n 1  
Area: 0  
Perimeter: 425.078  
Convex? No

Contour n 5  
Area: 29.5  
Perimeter: 132.409  
Convex? No

Contour n 9  
Area: 24.5  
Perimeter: 192.894  
Convex? No

Contour n 13  
Area: 102  
Perimeter: 2257.92  
Convex? No

Contour n 2  
Area: 69  
Perimeter: 387.588  
Convex? No

Contour n 6  
Area: 0  
Perimeter: 0  
Convex? No

Contour n 10  
Area: 25.5  
Perimeter: 198.894  
Convex? No

Contour n 14  
Area: 19016  
Perimeter: 3086.04  
Convex? No

Contour n 3  
Area: 15014.5  
Perimeter: 574.399  
Convex? No

Contour n 7  
Area: 27974.5  
Perimeter: 1773.7  
Convex? No

Contour n 11  
Area: 34.5  
Perimeter: 243.865  
Convex? No

Contour n 15  
Area: 18848.5  
Perimeter: 547.899  
Convex? No

Contour n 4  
Area: 14885  
Perimeter: 464.274  
Convex? No

Contour n 8  
Area: 27794  
Perimeter: 629.955  
Convex? No

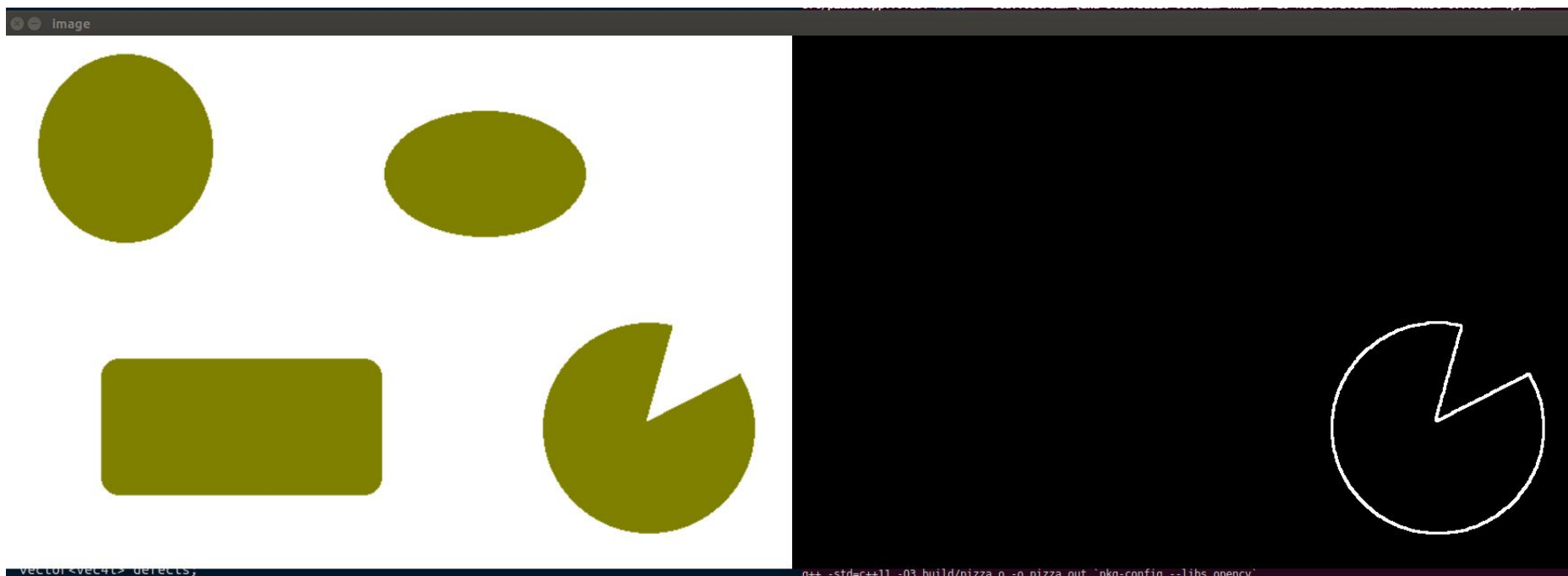
Contour n 12  
Area: 61.5  
Perimeter: 451.831  
Convex? No

Contour n 16  
Area: 39  
Perimeter: 567.103  
Convex? No

A short horizontal bar with a teal segment on the left and an orange segment on the right.

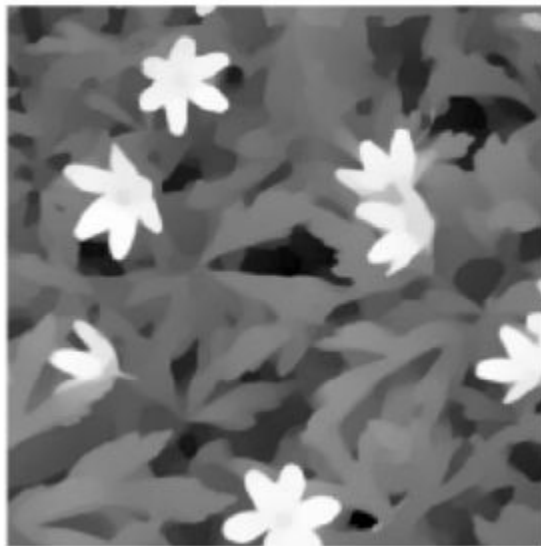
# 1. Identificando uma pizza sem um pedaço

- A pizza forma um círculo
- Se faltar um pedaço, o círculo se quebra
  - ◆ Se torna côncavo
- Como identificar a pizza faltando um pedaço, então?



# 1. O que é segmentação?

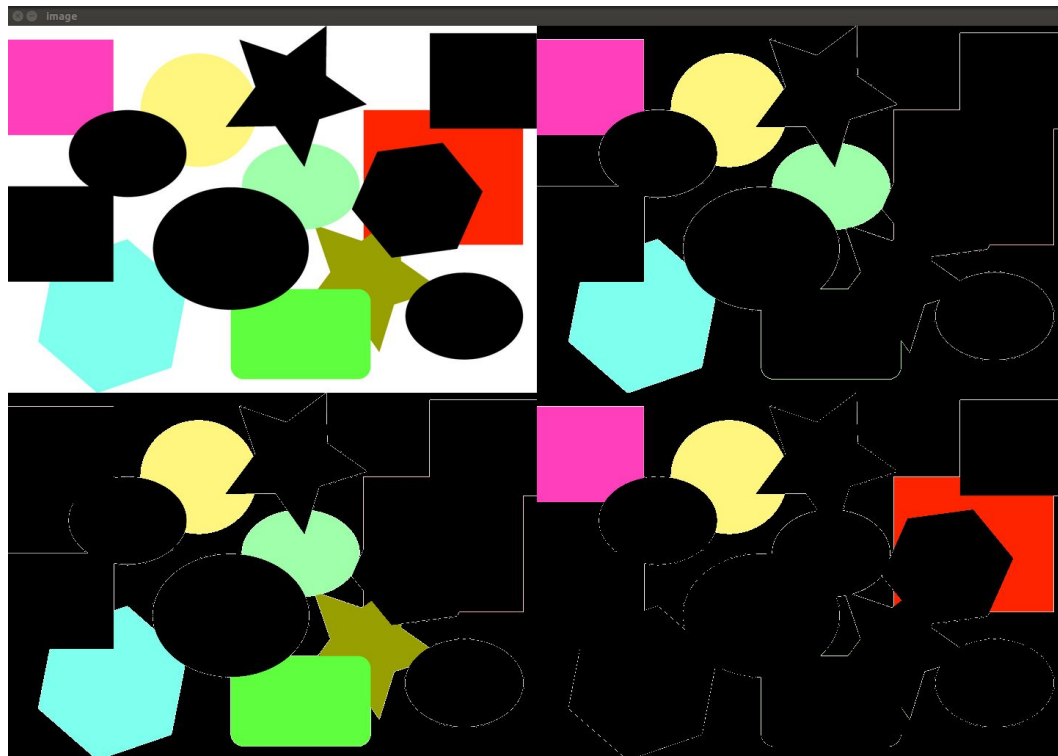
- Segmentar, no significado da palavra, pode ser entendido como separar em partes
- Segmentação de imagens é, basicamente, separar a imagem em trechos semelhantes entre si
- Semelhantes como?
  - ◆ Cor
  - ◆ Forma
  - ◆ Análises Estatísticas
  - ◆ Entre inúmeras outras



# 1. Segmentação por cores

- Pode ser considerado o exemplo mais básico de segmentação
- Dado um espectro de cores, escolha um ponto e segmente a imagem
- Extremamente simples de implementar
- Muito útil quando o objeto de interesse é muito discrepante do restante da imagem
  - ◆ Um pinguim na neve, por exemplo
  - ◆ Uma bola de futebol colorida no campo





A horizontal bar with a green segment on the left and an orange segment on the right.

## Para saber mais...

- [Image Segmentation](#)
- [Watershed based segmentation](#)
- [Contour Features](#)
- [Sobel and Laplacian edge detection](#)
- [Snapchat filters using OpenCV](#)
- [Making your own filters](#)



# Exercícios

- Criar sua versão do Vignette Filter
  - ◆ Esse filtro cria um “foco virtual” em um determinado ponto da imagem
  - ◆ Esse ponto deve ser passado por parâmetro para o código
  - ◆ [Descrição Completa](#)
  
- Criar o seu segmentador de imagem
  - ◆ Segmentador de espectro vermelho
  - ◆ O sistema deve aceitar dois casos
    - Inteiro único, representando valor mínimo a ser segmentado
    - Dois inteiros, representando o intervalo onde deve ser segmentado
  - ◆ [Descrição Completa](#)



## Realização



*Federação das Indústrias do Estado da Bahia*

**Atos**