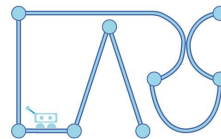




Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Instituto Metrópole Digital - IMD  
Núcleo de Pesquisa e Inovação em Tecnologia da Informação - nPITI  
Laboratório de Robótica e Sistemas Dedicados - LARS



**DCA0414 - INTRODUÇÃO A ROBÓTICA**

# Introdução ao Processamento de Imagens - Aula 2

Ministrantes:  
Daniel Fernandes

Prof. Orientador:  
Pablo Javier Alsina

# Introdução ao Processamento de Imagens

---

- Filtro de média
- Filtro de Mediana
- Transformada de Hough para Círculos
- Limiarização
- Watershed
- Erosão e Dilatação
- Momento

# Filtro da média

---

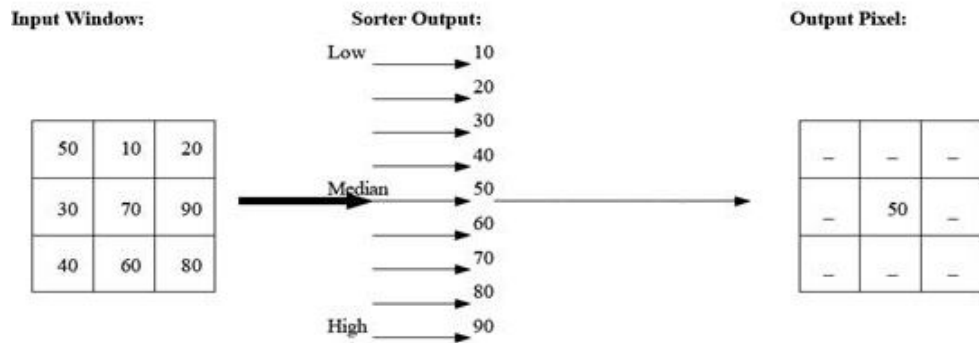
Filtros da média são usados para borrar e reduzir a quantia de ruídos na imagem. O borramento é usado em tarefas de pré-processamento, como a remoção de pequenos detalhes de uma imagem antes da extração de objetos. O borramento de imagens geralmente é aplicado usando máscaras como as mostradas a seguir:

$$\frac{1}{9} \times \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} \quad \frac{1}{16} \times \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline 2 & 4 & 2 \\ \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

# Filtro de Mediana

---

Filtro utilizado para retirar ruídos na imagem do tipo sal e pimenta, ou seja, ruídos que não são facilmente removidos pelos filtros de borrramento. Sua aplicação consiste em agrupar de forma crescente um grupo de pixel de tamanho impar e definir a saída como sendo o pixel localizado no meio.

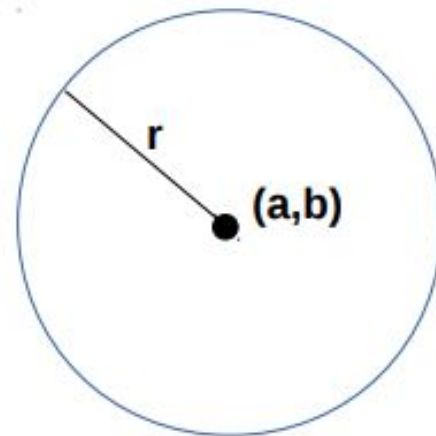


# Transformada de Hough para Círculos

---

A transformada de Hough para encontrar círculos se assemelha bastante ao método de encontrar linhas, onde pixels de borda que mais recebem votações para pertencer a um círculo centrado em ponto  $a$  e  $b$  e de raio  $r$  são mostrados ao usuário.

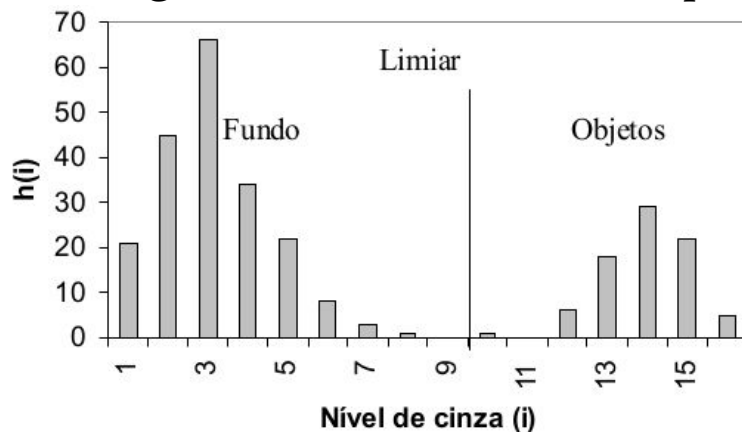
$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$



# Limiarização

---

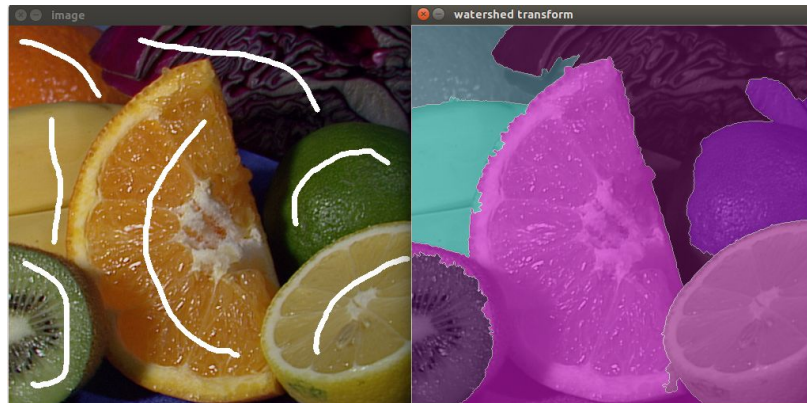
Consiste em separar regiões de uma imagem de forma binária, geralmente é usado para separar objetos em uma imagem do seu plano de fundo. A definição do melhor valor do limiar pode ser feita de forma subjetiva, porém definir o seu valor com base no estudo do histograma da imagem costuma ser uma boa prática para várias aplicações.



# Watershed

---

Técnica de segmentação onde a imagem é tratada como uma superfície topográfica. Nela, tendo como base um determinado número de marcadores, “inunda” áreas onde a classe do pixel se assemelha até que toda imagem seja preenchida toda a imagem.



# Erosão e Dilatação

---

Erosão - Torna pixel  $(k,j) = 0$  se pelo menos  $i$  vizinhos  $= 0$ , caso contrário, mantém o seu valor

Dilatação - Torna pixel  $(k,j) = 1$  se pelo menos  $i$  vizinhos  $= 1$ , caso contrário, mantém o seu valor.

Normalmente essas duas técnicas são combinadas para redução de ruídos ou para restaurar conexões fracas entre objetos (abertura e fechamento).



# Momento

---

Momento de ordem  $k+j$  ( $k \geq 0, j \geq 0$ ) de uma região conexa  $R$ :

$$m_{kj} = \sum_{(x,y) \in R} x^k \cdot y^j$$

Momentos são atributos que caracterizam tamanho, forma e orientação de um objeto

# Momento

---

Caracterizam área e posição do centróide:

$$A = m_{00}$$

$$x_c = m_{10}/m_{00}$$

$$y_c = m_{01}/m_{00}$$

Momentos centrais

Invariantes à translação:

$$\mu_{kj} = \sum_{(x,y) \in R} (x-x_c)^k \cdot (y-y_c)^j$$

Invariantes à translação

$\mu_{02}$  e  $\mu_{20}$  são os momentos de inércia de R em relação x e y através do centróide

# Momento

---

Momento central normalizado em relação a área:

$$v_{kj} = \mu_{kj} / \mu_{00}^{(k+j+2)/2}$$

Invariantes a mudanças de escala

# Dica

---

Função