

MÓDULO 3

Processamento Básico de Imagens Digitais

Bruno Légora Souza da Silva

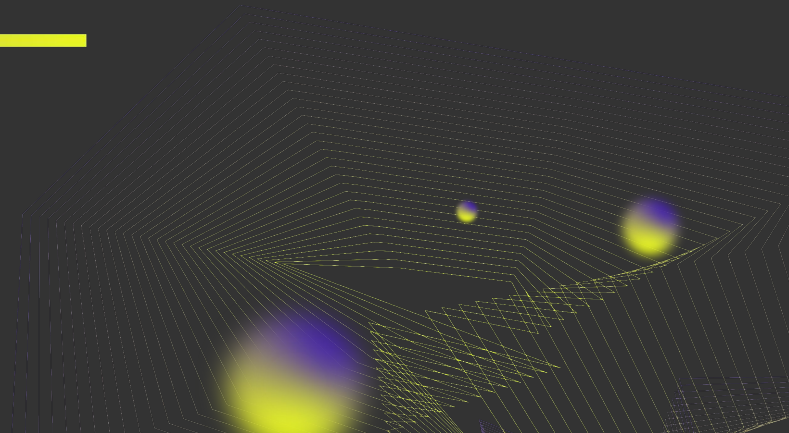
Professor do Departamento de Informática/UFES

ESPECIALIZAÇÃO

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
& CIÊNCIA DE DADOS

SEAD
UFES

Superintendência de
Educação a Distância



ÍNDICE



1. Transformações de Cor
2. Ruído e Filtragem
3. Processamento Multi Resolução
4. Laboratórios 2 e 3

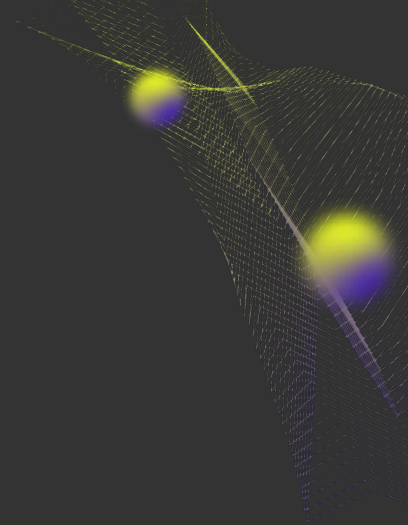


1. Transformações de Cor



Transformações de Cor

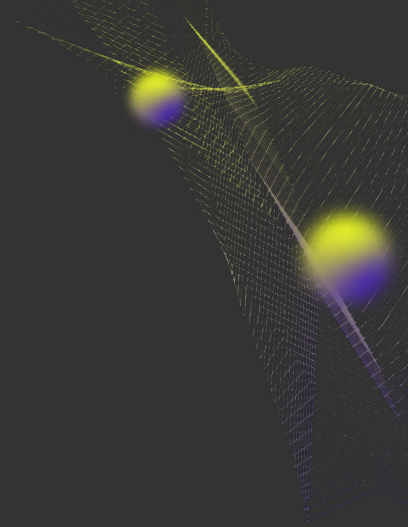
- Vimos que imagens são matrizes que armazenam números;
- No espaço de cores RGB, cada matriz representa a intensidade de cores;
- Alterações nessas matrizes causam uma alteração nas cores dos pixels das imagens;





Transformações de Cor

- Também é possível alterar as características em outros espaços de cor, com o HSV;
- No Laboratório 2, vocês verão como alterar tais valores e quais os efeitos dessas alterações;

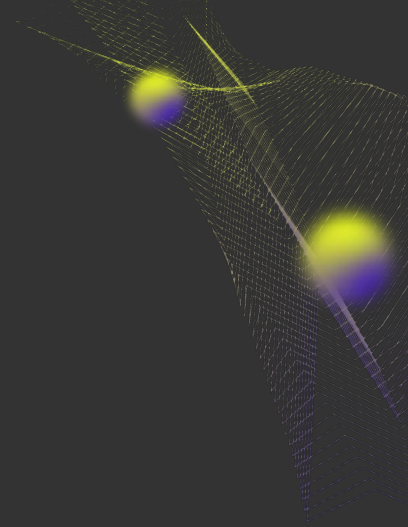




Transformações Espaciais

- Qualquer operação feita em matrizes pode ser aplicada em imagens:
 - Ex: Rotação em θ graus:

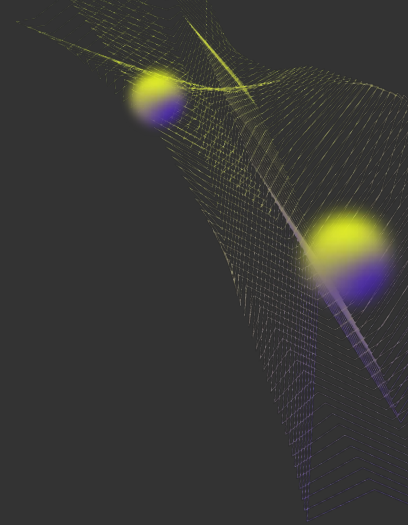
$$M_{(\theta)} = \begin{pmatrix} \cos \theta & \text{sen } \theta \\ -\text{sen } \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$$





Transformações Espaciais

- Qualquer operação feita em matrizes pode ser aplicada em imagens:
 - Ex: Translação “circular”



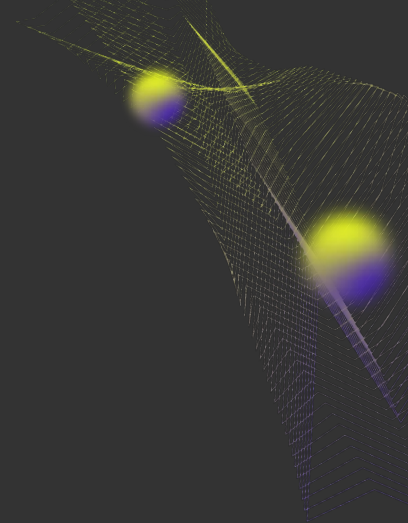


2. Ruído e Filtragem



Ruído e Filtragem

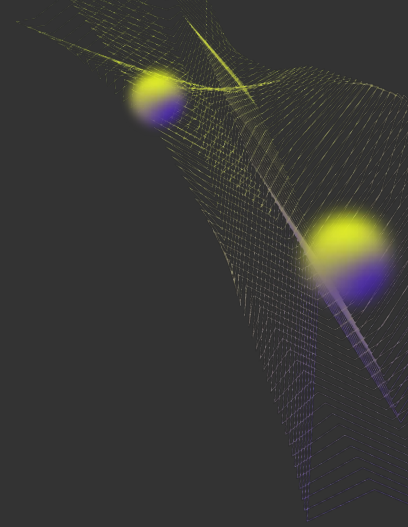
- Imagens podem apresentar ruído;
 - Falhas na captura da luz, por exemplo;
- Uma das formas de eliminar ruído é através da filtragem;



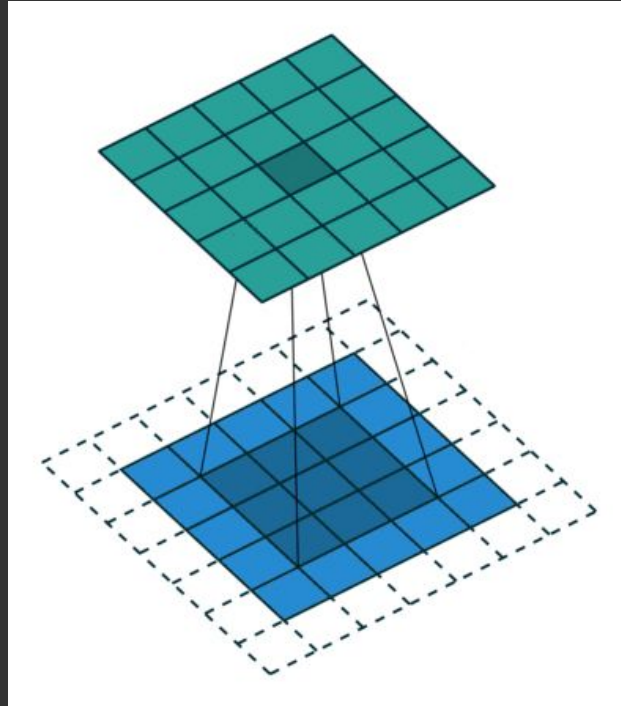


Ruído e Filtragem

- A filtragem consiste em “passar” uma função matemática sobre a matriz da imagem;
- Exemplo: média de uma vizinhança



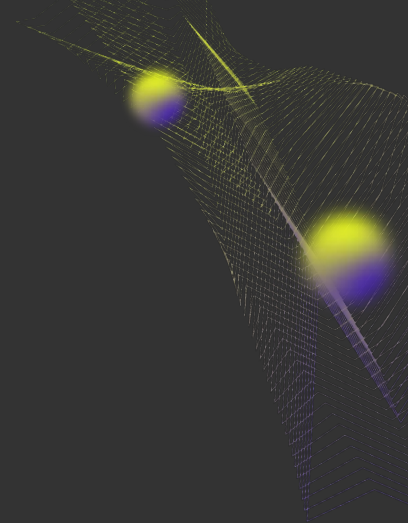
Ruído e Filtragem





Ruído e Filtragem

- A filtragem pode ser linear ou não;
- A filtragem linear utiliza a operação chamada de convolução.
- A convolução (2-D) entre duas matrizes pode ser o resultado da operação mostrada na animação do slide anterior.



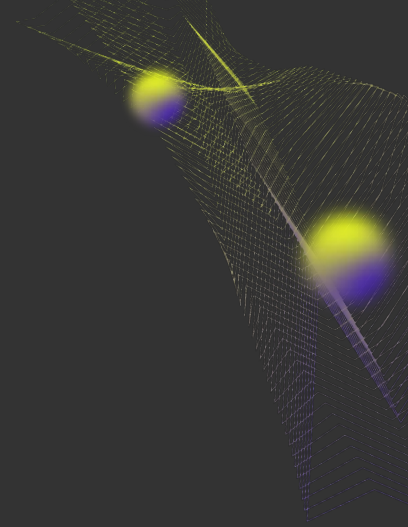


Ruído e Filtragem

- Matematicamente:

$$g(x, y) = \sum_{s=-a}^a \sum_{t=-b}^b w(s, t) f(x + s, y + t)$$

- g é a imagem resultante; w é a imagem original e f é o que chamamos de filtro





Ruído e Filtragem

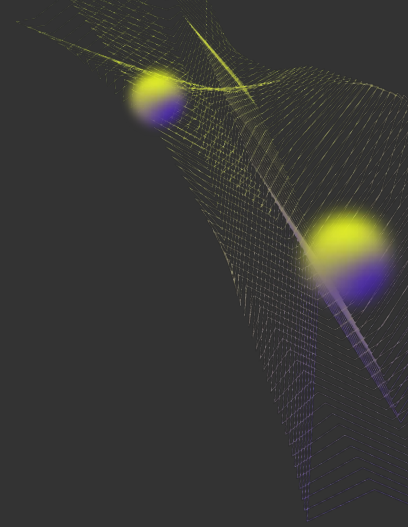
- Uma matriz, menor, é sobreposta a outra - chamaremos de “janela”.
- Os valores da janela e da imagem são multiplicados ponto a ponto, e a soma dos valores é o resultado da operação.



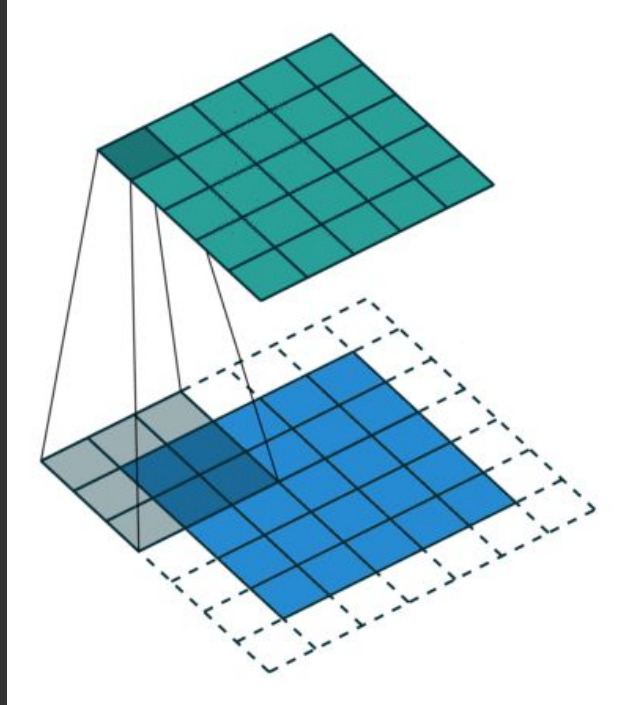


Ruído e Filtragem

- A janela é “deslizada” pela imagem toda até formar a imagem resultante da operação de filtragem



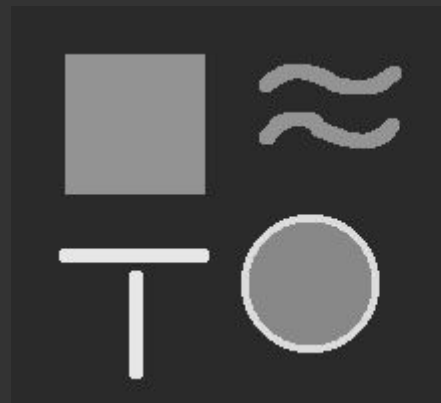
Ruído e Filtragem



Ruído e Filtragem

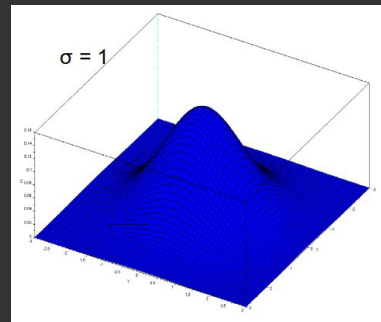
- Filtro de média:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

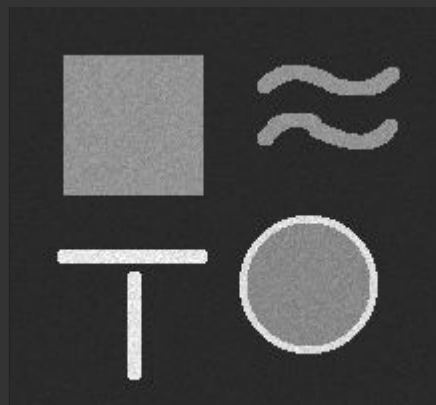


Ruído e Filtragem

- Filtro Gaussiano:



(a)



(b)

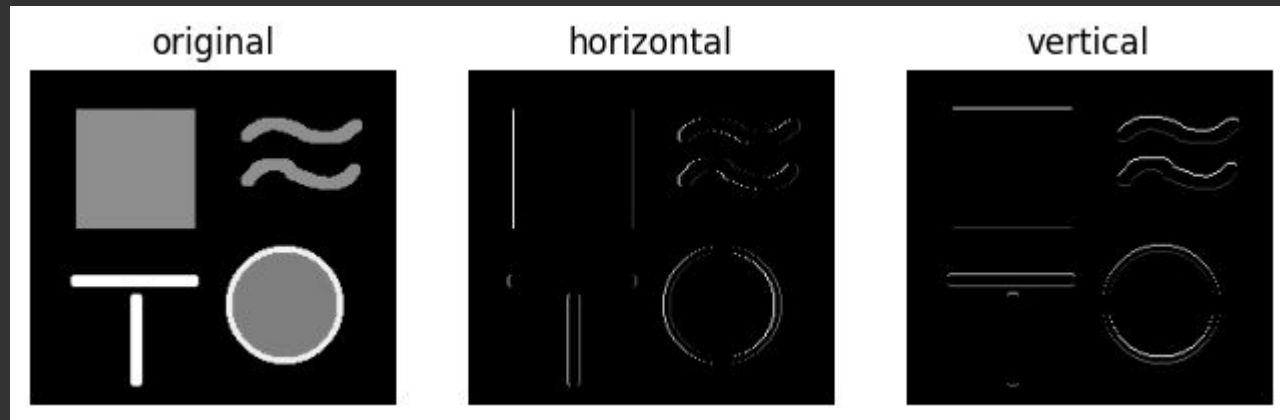


(c)

Ruído e Filtragem

- Filtro Derivativo

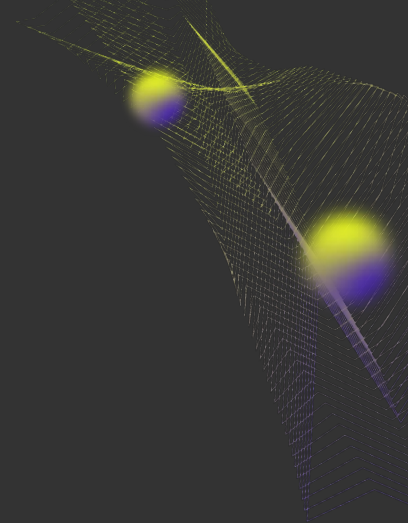
$$\begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$$





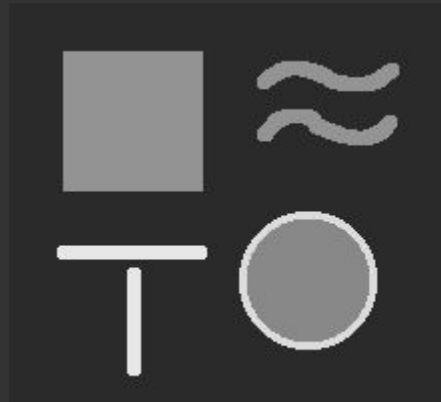
Ruído e Filtragem

- Filtragem Não Linear
 - Não utilizam a operação de convolução;
 - Mas ainda podem usar a estratégia de janelas.

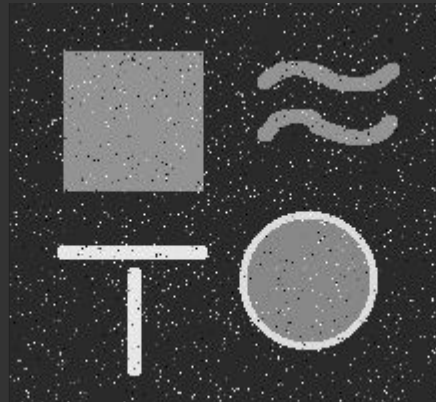


Ruído e Filtragem

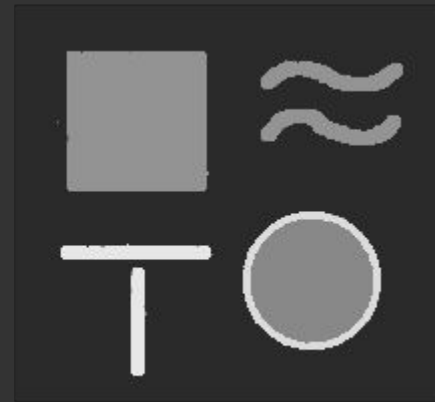
- Filtro de Mediana
 - O resultado é a mediana dos valores da janela



(a)



(b)



(c)



3. Processamento Multi Resolução



Processamento Multi Resolução

- Muitas vezes, queremos reconhecer objetos que podem ter diversos tamanhos;
- Podemos usar uma operação como a correlação para encontrar objetos.





Processamento Multi Resolução



- Porém, como vimos, a operação de correlação trabalha com um “kernel” fixo, que pode não ser do tamanho dos objetos que queremos encontrar.

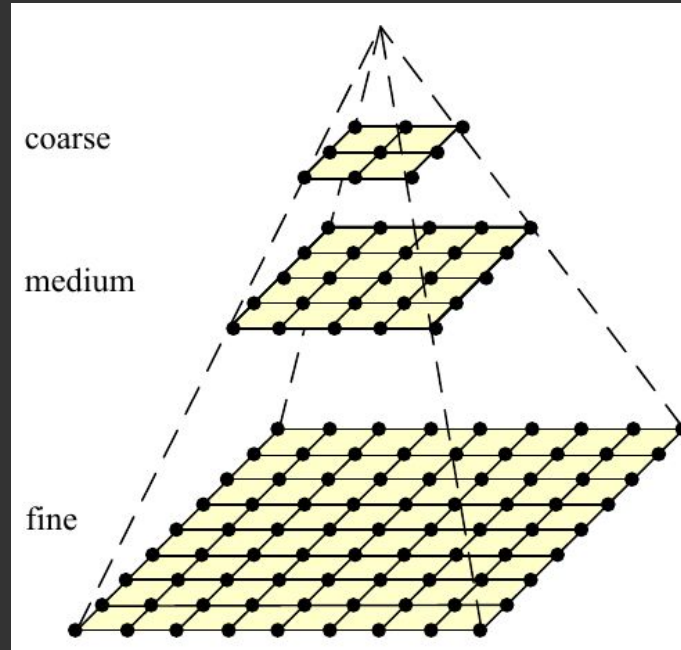


Processamento Multi Resolução

- Uma possibilidade é usar o que chamamos de “pirâmide” - alteramos a resolução da imagem em busca de objetos de diferentes tamanhos;



Processamento Multi Resolução



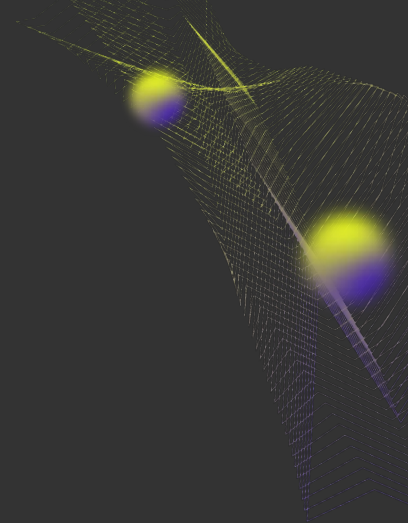


4. Laboratórios



Laboratório 2

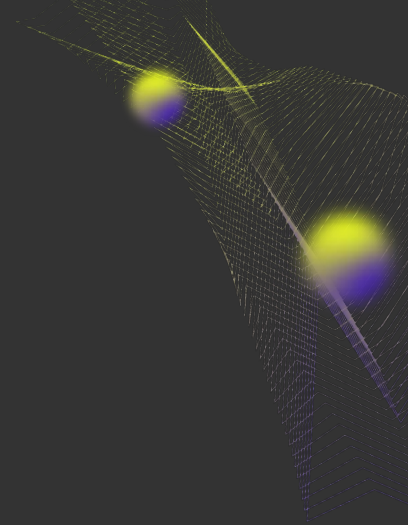
- No 2º laboratório da disciplina, vocês irão ter contato com espaços de cores e operações com pixels!
- No Moodle!





Laboratório 3

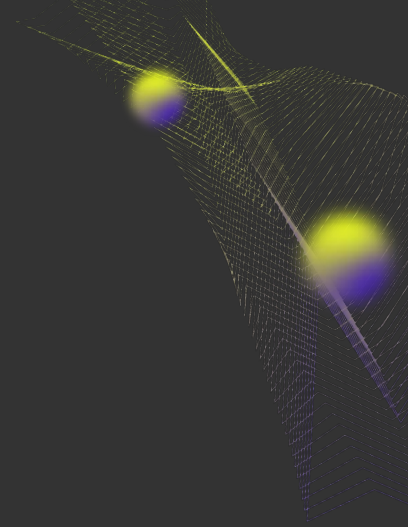
- No 3º laboratório da disciplina, vocês irão ter contato com imagens, ruídos e filtragem!
- No Moodle!





Laboratórios

- Nesta semana, também temos um Exercício Avaliativo (EA) - o EA1, como primeira avaliação da disciplina!



INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL &
CIÊNCIA DE DADOS

Bruno Légora Souza da Silva

Professor do Departamento de
Informática/UFES

bruno.l.silva@ufes.br