



## **Lab.03 – Filtragem Espacial**

### **1. Introdução**

Neste experimento, os alunos devem implementar alguns filtros para remoção de ruídos e avaliar o desempenho dos mesmos no tocante à comparação de métricas de desempenho.

### **2. Descrição do programa**

Será fornecido um conjunto de imagens, sendo uma delas a imagem original que será utilizada como referência para avaliação do desempenho dos filtros e outras dez imagens corrompidas com diferentes ruídos.

Os filtros que devem ser implementados são: Gaussian Blur(GB), Moving Average (MA), Median (Med), Wiener (Wien) e Interference based speckle filter (IBSF). Os quatro últimos estão disponíveis no artigo “Interference-Based Speckle Filter”. As janelas serão disponibilizadas de acordo com a tabela 1.

As métricas de comparação são as seguintes: Root mean squared error (RMSE), o Structural Similarity Index (SSIM), o coeficiente de correlação ( $r$ ) - descritos no artigo referência - a relação sinal-ruído (SNR) [definida nas equações da próxima página] e a quantidade de pontos de junção (corners), que deve ser implementada com o Harris detector descrito no livro texto [Vol2. Core Algorithms].

**ATENÇÃO:** O filtro de Wiener possui uma formulação que se baseia na hipótese do parâmetro alfa pertencem ao intervalo  $[0,1]$ . É importante que vocês GARANTAM que ele esteja nesse intervalo, isto é, vocês precisam checar se alfa pertence, de fato, a esse intervalo durante a execução. Se essa condição não for atendida, “aberrações” podem acontecer, gerando possíveis penalizações aos grupos!

**Eqs. 1-3: Definição da relação sinal-ruído e as suas componentes - Potência do sinal e do ruído**

$SNR = 10 \log \left( \frac{P_{sinal}}{P_{ruído}} \right)$	
$P_{sinal} = \sum_{x=1}^w \sum_{y=1}^h [I_{original}(x, y)]^2$	$P_{ruído} = \sum_{x=1}^w \sum_{y=1}^h [I_{original}(x, y) - I_{filtrada}(x, y)]^2$

**Tabela 1 - Tamanho das janelas dos respectivos filtros para cada um dos alunos, cuja numeração será definida por sorteio em sala.**

Grupo	Nome	GB	MA	Med	Wien	IBSF
1	Vitória / Welainny / Erick	3x3	5x5	7x7	9x9	11x11
2	Bianca / Luana	11x11	3x3	5x5	7x7	9x9
3	Raquel / Gabriel	9x9	11x11	3x3	5x5	7x7
4	Pedro / Emanuuelle	7x7	9x9	11x11	3x3	5x5

**Tabela 2. Modelo de tabela a ser gerado para cada filtro utilizado e para as imagens ruidosas em relação à original**

Imagem	RMSE	SSIM	r	SNR	Corners
Noise_1					
...					
Noise_10					
<b>Média</b>					
<b>Desvio Padrão</b>					

Para comparação dos métodos, cada aluno deverá apresentar uma tabela semelhante à tabela 2 para cada filtro utilizado. Após gerar as tabelas para cada filtro, gráficos comparativos devem ser realizados. Sugerimos a utilização de gráficos do tipo *boxplot* ou *vioplot*.

---

### 3. Avaliação

Os alunos deverão realizar uma apresentação relatando o experimento contendo os seguintes itens:

- a) Breve descrição do problema;
- b) Descrição do algoritmo implementado;
- c) Problemas encontrados durante a execução e limitações do algoritmo;
- d) Discussão
- e) Conclusões
- f) Referências Bibliográficas
- g) Anexos: Código-Fonte Comentado

O **nome do arquivo** deve ser o seguinte: **lab03\_<seuNomeSobrenome>.zip** e deve conter seu **nome completo na primeira linha do arquivo**, sendo este **comentado** para não atrapalhar a execução do mesmo.

O **mesmo procedimento** deve ser feito para a **apresentação** que deverá ser anexada em **formato PDF** juntamente com o arquivo contendo o **código-fonte**.

É **permitida** [e estimulada!] a **interação entre grupos** contudo, **não é permitido** que **dois ou mais grupos** entreguem **programas iguais** ou que **implementam o mesmo algoritmo**.

As apresentações devem durar entre 07 e 10 min, com posterior arguição por parte do professor e da turma.