

Processamento de Imagens – Projeto Final – 2025.1

INSTRUÇÕES:

1) COLOQUE SEU NOME NA PRIMEIRA PÁGINA DA RESOLUÇÃO.

- 2) As questões podem ser feitas em qualquer ordem, com o texto escuro e nítido. Suas respostas devem ser escritas com clareza, ou seja, suas ideias devem estar dispostas de forma clara, letra legível, organizada e bom português.
- 3) A solução deve ser enviada do seu e-mail do CIn para **cabm@cin.ufpe.br** até o dia/hora estabelecidos (ver no final). Após esse prazo, qualquer envio será desconsiderado. Organize tudo **em um PDF único**. Lembrem de checar se tudo está nítido.
- 4) Enumerem as páginas para que a sequência das soluções possa ser observada sem dificuldade.
- 5) As questões estão descritas de forma bem clara. Qualquer dúvida quanto às questões apenas (não as respostas) devem ser tiradas **APENAS** por e-mail direto para o professor.
- 6) Quando necessário ter **cálculos**, estes devem estar explicitados. **Códigos** devem estar comentados **e explicados**.
- 7) **Em todas as questões, você só pode usar técnicas de processamento de imagens vistas em sala. Destas, você pode usar qualquer função pronta (em Python, C, ou MatLab).**
- 8) **Cópias resultarão em nota ZERO (inclusive cópias da Internet).**
- 9) A resolução deve ser enviada UMA VEZ apenas. Re-submissões não serão aceitas.

TODAS AS IMAGENS do projeto estão separadas por pastas específicas para cada questão, no arquivo compactado junto ao projeto.

ENTREGA, POR E-MAIL, ATÉ: 17 de JUNHO de 2025 às 23:59h

Experimentos práticos: 5 questões

Questão 1

Para esta questão, considere as imagens:

Pattern1.png

Pattern1_blur.png

Pattern1_blur2.png

Pattern2.png

As imagens Pattern1_blur e Pattern1_blur2 são versões embaçadas com diferentes intensidades da imagem Pattern1.

a) Nas imagens Pattern1 e Pattern2, calcule a magnitude da Transformada de Fourier e disserte sobre esse gráfico em relação às imagens originais, observando o que acontece com as altas e baixas frequências.

b) Agora, analise o que acontece com a magnitude da Transformada de Fourier à medida que filtros passa baixa vão sendo aplicados na imagem Pattern1 com intensidades cada vez mais fortes. Isso pode ser visto nas imagens Pattern_blur e Pattern_blur2; não é necessário embaçar mais a imagem original.

Questão 2

Para esta questão, considere a imagem XRay.png.

Três ações são necessárias para esse tipo de aplicação:

- a) Detectar a mão;
- b) Detectar os ossos;
- c) Detectar o anel.

Os resultados esperados (aproximados) podem ser vistos nas figuras abaixo:



(a) Mão



(b) Ossos



(c) Anel

Reforço que as imagens acima são resultados aproximados apenas.

Desenvolva algoritmo(s) que resolvam os problemas acima de forma automática, **com as técnicas vistas na disciplina**.

Pode ser um algoritmo apenas que sirva para os três casos, pode ser um algoritmo para cada caso, mas tem que ser automático e tem que usar apenas técnicas vistas na disciplina (ou manipulação matemática comum para matrizes).

Questão 3

Nas imagens coloridas da questão, implemente um algoritmo automático que diminua a quantidade de cores das imagens, agrupando tons semelhantes (por exemplo, uma região de tons avermelhados deve ser tornar uma região com apenas um tom de vermelho). Não deve ser usado *dithering*. Considere que a imagem final pode ter, aproximadamente, de metade a um terço da quantidade de cores das imagens originais. Cada imagem tem:

- araras.png: 112.233 cores;
- F1.png: 85.837 cores;
- green-water.png: 33.801 cores;
- surf.png: 47.229 cores.

O mesmo algoritmo deve ser usado nas 4 imagens.

Observações:

- 1) Se precisar, pode usar conversões entre modelos de cores já implementadas em Python ou qualquer outra linguagem.
- 2) Não pode usar K-means ou qualquer outra técnica de agrupamento.
- 3) **Só pode usar técnicas vistas na disciplina.**
- 4) Todo o processo deve ser automático sem participação do usuário.

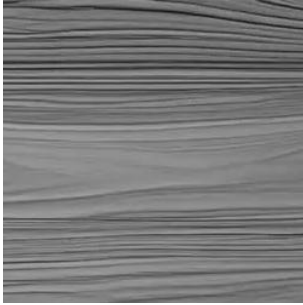
Questão 4

Considere para esta questão as imagens:

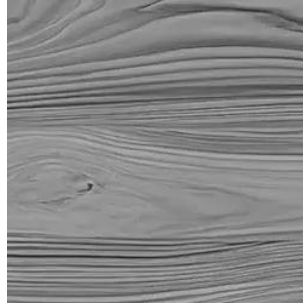
Textura1.png

Textura2.png

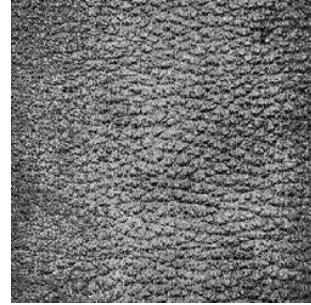
Textura3.png



Textura1



Textura2



Textura3

As imagens Textura1 e Textura2 são de um mesmo material (suponha Classe 1), tendo sido tiradas de partes diferentes desse material. Já a imagem Textura 3 é de um material diferente (suponha Classe 2).

Implemente um algoritmo, automático e com apenas **uso de técnicas vistas na disciplina**, que consiga classificar essas imagens entre as Classes 1 e 2. **Não pode usar técnicas de classificação de aprendizagem de máquina.**

Manipulações matemáticas ou estatísticas usuais podem ser usadas, sendo devidamente justificadas.

Questão 5:

Aplicação real:

A imagem Merge_Timex_BoaViagem.png foi tirada por uma câmera colocada no topo de um prédio na Av. Boa Viagem em Recife. Ela tira diversas fotos que são agrupadas, posteriormente. O objetivo é medir o avanço do mar na faixa de areia. A mancha preta na parte central superior da imagem é a câmera. As “manchas” inclinadas que vemos na faixa de areia são objetos (ou sombras) distorcidos pela lente da câmera. Veja a figura a seguir:



Implemente um algoritmo automático e apenas com técnicas vistas na disciplina que detecte a região onde o mar encontra a faixa de areia.

Por exemplo, seu resultado final poderia ser esse:



Ou esse (com a região marcada na imagem):

