

Visão e Processamento de Imagens - Avaliação única - Parte II

Preste atenção para as regras da prova

- 1- O fonte latex (.tex) da prova será disponibilizado para facilitar que você não tenha que copiar o enunciado das questões. Todas as questões devem ser respondidas no mesmo arquivo.
- 2- A prova é **individual**. É permitido a consulta a livros, apontamentos ou Internet, desde que devidamente referenciada. Não é permitida a consulta a colegas, amigos, família, cachorro, papagaio e etc.
- 3- A prova deve ser entregue diretamente no Paca, assim como todos os códigos e imagens devem ser entregues no mesmo arquivo comprimido. **Duração da prova: 14 dias.**
- 4- Cada questão vale 20 pontos (pois são apenas 3 questões) para a graduação e 15 pontos para a pós-graduação (pois são 4 questões).

Q1. Para fazer esta questão, leia primeiro o artigo abaixo:

- <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2015/EECS-2015-85.pdf>
- Faça um resumo do artigo de acordo com as indicações que deixei no paca (artigos sobre como fazer um resumo).
- Implemente o método ELA (Error Level Analysis) em Python (apresente o **algoritmo** na prova e anexe o código em Python no arquivo zip).
- Teste seu algoritmo com as imagens que deixei no paca para este exercício. Quantas imagens seriam consideradas modificadas por esse método? Comente o resultado, comparando com a sua intuição.

Q2. Esta questão refere-se à transformada de Fourier.

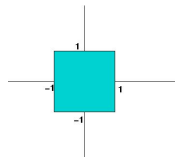
- Encontre a transformada de Fourier da função:

$$f(x) = \begin{cases} 7 & \text{if } -5 < x < 5 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

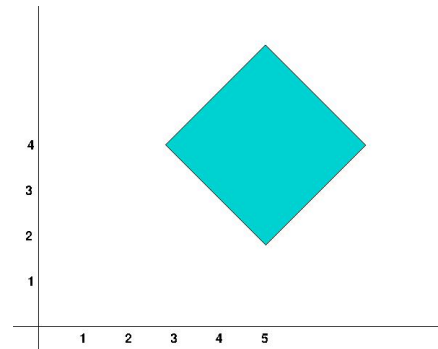
- Encontre a transformada de Fourier da função $g(x) = f(x) \cos \omega_0 x$, sabendo que a transformada de Fourier de $f(x)$ é dada por $F(\omega)$
- Ache a inversa da transformada de Fourier de $G(\omega) = 20 \frac{\sin 5\omega}{5\omega} e^{-3\omega i}$
- Calcule a DFT do sinal $f = \{1, 3, 5, 3, 1\}$

Q3. – Calcule (apresente os cálculos) dos descritores de Fourier das figuras 1a e 1b. Lembre-se que os pontos da borda do quadrado serão representados por pontos no plano de Argand-Gauss. Isto é, cada ponto no plano passa a ser um número complexo e a borda passa a ser um vetor de pontos complexos, como num sinal, mas com valores complexos.

- Para confirmar que seus cálculos estão corretos, implemente um programa em Python que receba como entrada um vetor de números complexos (que são as coordenadas das bordas) e retorne os descritores de Fourier do vetor de entrada. Você pode usar as funções fornecidas pela biblioteca NUMPY para facilitar a programação.
- Para reconstruir a curva, faça uma função que receba um vetor com os descritores de Fourier, um número N de descritores a serem usados e grafique os pontos num plano cartesiano (para fazer a mesma figura que fizemos nos slides das aulas 15 e 16).



(1a) Quadrado de lado 1



(1b) Quadrado de lado 3

Q4. Apenas para os alunos de pós-graduação

- Leia o artigo do Torre e do Poggio <ftp://publications.ai.mit.edu/ai-publications/pdf/AIM-768.pdf> e faça um resumo de acordo com as indicações que deixei no paca (artigos sobre como fazer um resumo).
- O que é um problema mal-posto?
- O que é regularização?
- Qual a importância do teorema apresentado no artigo?
- O que são filtros de banda limitada? Qual a sua importância no artigo?
- Quais são os métodos de encontrar borda apresentados no artigo?