

Universidade de Brasília
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia Mecânica
Disciplina: VISÃO COMPUTACIONAL – PPMEC3617
Professor: José Maurício S. T. Motta
Período: 2025/2

1º Trabalho de Avaliação

Data: 11/09/2025

Dia de entrega: 23/09/2025

As questões abaixo devem ser resolvidas e entregues na data marcada, em forma digital. Os trabalhos são individuais. As referências aos algoritmos são encontradas nos slides disponibilizados e a teoria está disponível nos livros texto.

O trabalho deve ser entregue em formato *pdf*, com a análise dos resultados de cada questão, incluindo todas as imagens utilizadas e seus resultados, na forma de um relatório, com texto explicativo com discussão dos resultados obtidos. Se os códigos formem em MatLab, devem ser entregues em arquivo **.m* como scripts. Outros programas podem ser aceitos, desde que o código e os resultados estejam claramente mostrados.

O dia do teste será **25/09/2025**, e envolverá o mesmo tema deste trabalho, com questões teóricas discursivas a serem respondidas, com base nos temas discutidos em sala de aula, nos slides e neste trabalho.

1 - Implemente as rotinas abaixo (Peso 2):

a) Estime o ruído de seu sistema de aquisição de imagens (pode ser uma webcam ou qualquer outra) usando os passos propostos no algoritmo EST_NOISE e AUTO_COVARIANCE, expostos nos slides em sala de aula. Você precisará capturar diversas imagens da mesma cena estática, em um ambiente sem variações de iluminação (lâmpadas fluorescentes afetam a iluminação das imagens, bem como imagens externas de nuvens e árvores, sendo indicada cena interna e com fixação perfeita da câmera), plotando depois o gráfico da intensidade da imagem ao longo de uma linha e a variação produzida pelo ruído. Esta variação deverá ser pequena, da ordem de menos de 5% em geral, dependendo da qualidade da câmera. Discuta os resultados.

b) Escreva ou utilize rotinas para inserção de ruído gaussiano e do tipo sal-e-pimenta e, após, implemente um filtro de ruídos Gaussiano e Mediano (não é filtro média) e aplique sobre as imagens, mostrando o resultado da aplicação dos dois filtros sobre as duas imagens. O código ou a função utilizada deve permitir a especificação da largura do filtro, para percepção dos resultados. Mostre as imagens e discuta os resultados.

c) Use uma rotina qualquer para o algoritmo CANNY e produza diversas imagens indicando os efeitos de escala (uma escala menor se refere a uma imagem vista de perto ou zoom em uma determinada área) e os limiares de contraste nos contornos detectados. Implemente os detectores de Robert e Sobel nas mesmas imagens, para uma única escala, e compare os três algoritmos. Mostre as imagens originais. Sugestão: Use a função *icanny* fornecida pela Machine Vision ToolBox, que pode ser baixada do site www.petercorke.com. Podem ser

usadas quaisquer funções de outras bibliotecas que correspondam ao algoritmo *Canny*. Comente os resultados.

d) Implemente o algoritmo CORNERS (mostrado nos slides) e use uma interface que mostre os cantos superpostos às imagens originais. Construa uma imagem sintética com um quadrado branco sobre um fundo preto e teste o algoritmo. Compare os resultados com o algoritmo de Harris, nas mesmas imagens. Em seguida use a imagem disponível no site do curso (building2-1.png). Rode a função *icorner* no Matlab, fornecida pela Machine Vision ToolBox que pode ser baixada do site www.petercorke.com (algoritmo de detector de cantos de Harris) ou qualquer outra função que realize operação semelhante, sobre a mesma imagem (o limiar tem de ter escolha adequada para fazer comparação com os outros algoritmos). Faça o mesmo para os métodos SURF (pode ser o ORB que é de livre instalação. O SURF pode ter restrições na versão free) e SIFT na plataforma que você estiver utilizando. Discuta os resultados.

2 - Responda às questões abaixo da forma mais completa possível (Peso 1):

- 1) Explique quais efeitos você observaria em uma imagem caso a distância focal da lente seja alterada para maior ou para menor.
- 2) Explique o conceito de ruído em imagens, como pode ser quantificado, e como pode afetar o processamento das imagens em visão computacional.
- 3) Explique por que a precisão de amostragem de um filtro Gaussiano 1-D com $\sigma = 0,6$ não pode ser melhorada utilizando mais de três amostras espaciais (largura espacial maior que 3 pixels).
- 4) Dadas as definições e classificações de bordas, discuta as diferenças entre bordas em imagens de intensidade e de profundidade. Quais as diferenças nos algoritmos para detectá-las e localizá-las?
- 5) Explique por que a segmentação H-K não pode ser aplicada a imagens de intensidade na expectativa de se encontrarem cenas de superfícies homogêneas.