

Segmentação(2)

1. A figura A representa uma imagem original que foi submetida a uma sequência de operações tendo em vista a detecção dos contornos dos objetos mais escuros. Na figura B mostra-se o resultado do realce das orlas usando um operador de Sobel (após suavização da imagem original) e na figura C as orlas que resultaram da binarização da imagem da figura B.

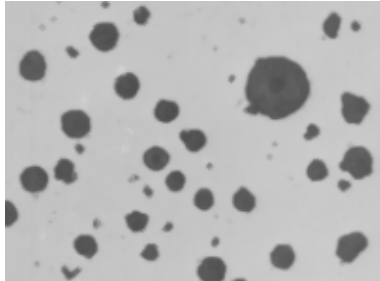


Figura A

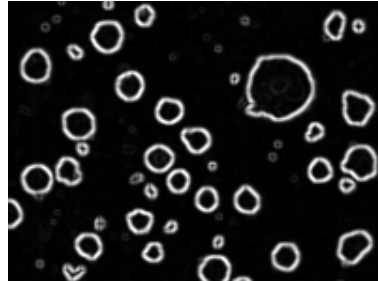


Figura B

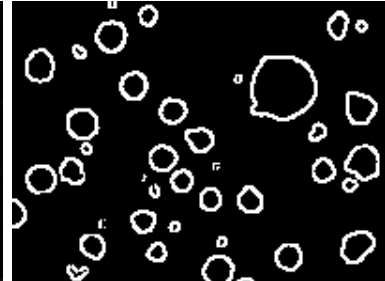


Figura C

- a. Nas figuras a seguir mostram-se um fragmento da imagem original (figura A), e o resultado da operação de realce de orlas (cálculo do gradiente, magnitude e direção, após suavização com filtro gaussiano). Complete o quadro que se mostra com a indicação dos pontos de orlas segmentadas, referindo também o limiar de binarização que selecionou.

0.78	0.78	0.78	0.78	0.77	0.73	0.51	0.45	0.41	0.39	0.38	0.
0.78	0.78	0.78	0.78	0.73	0.51	0.45	0.35	0.35	0.34	0.34	0.
0.78	0.78	0.78	0.78	0.73	0.48	0.35	0.34	0.34	0.34	0.34	0.
0.78	0.78	0.78	0.74	0.57	0.38	0.34	0.34	0.34	0.34	0.32	0.
0.78	0.78	0.76	0.65	0.41	0.34	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.
0.78	0.78	0.73	0.52	0.35	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.
0.78	0.77	0.64	0.41	0.35	0.34	0.33	0.33	0.34	0.34	0.34	0.

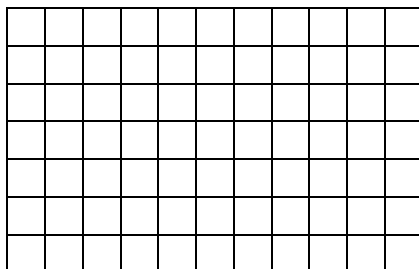
Original

0.01	0.01	0.00	0.05	0.21	0.50	0.77	0.89	0.89	0.84	0.79	
0.01	0.01	0.02	0.12	0.37	0.71	0.90	0.82	0.63	0.48	0.40	
0.01	0.01	0.07	0.24	0.57	0.88	0.90	0.64	0.36	0.20	0.15	
0.01	0.03	0.15	0.42	0.78	0.96	0.79	0.45	0.19	0.09	0.06	
0.01	0.07	0.27	0.63	0.93	0.90	0.59	0.27	0.09	0.04	0.02	
0.02	0.12	0.40	0.78	0.95	0.73	0.37	0.13	0.03	0.02	0.03	
0.03	0.15	0.47	0.84	0.89	0.58	0.23	0.06	0.03	0.04	0.04	

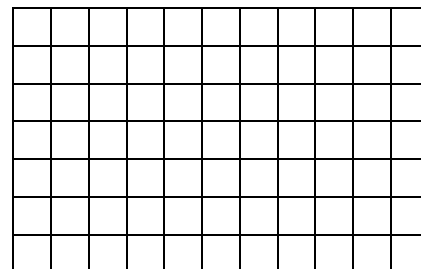
Gradiente-magnitude

168	176	130	139	135	128	118	109	102	98	94	
164	46	146	146	143	135	125	114	104	99	95	
178	136	149	151	150	144	135	122	109	101	97	
98	142	147	150	151	149	143	131	117	107	101	
137	146	148	149	149	148	145	136	122	116	108	
149	152	152	151	150	148	145	139	131	139	144	
157	160	159	158	155	153	154	175	62	73	76	

Gradiente-direção

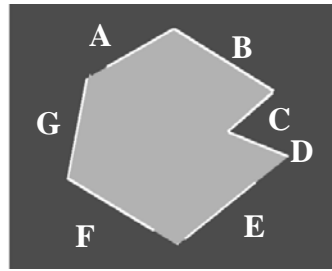


Orlas segmentadas



Supressão de não-máximos

- b. Considere a imagem de gradiente apresentada na figura anterior para ilustrar o algoritmo de supressão de não máximos, tal como é definido no método de Canny.
2. Na figura estão assinalados a branco os segmentos de reta que foram detetadas por aplicação da transformada de Hough. Os valores (ro, teta, n.pontos), obtidos da matriz de Hough, que correspondem aos segmentos representados na figura estão indicados no quadro a seguir. Complete o quadro associando a cada conjunto (ro, teta, n.pontos) o segmento que lhe corresponde.



	1	2	3	4	5	6	7
teta	11º	-58º	-59º	-68	60	51	49
ro	222	164	-293	-89	253	720	588
n.pontos	226	174	152	115	109	108	90
segmento	G						

Matlab

3. A imagem do problema 1 está disponível com o nome “blobs2.tif”.
 - a. Escreva um conjunto de instruções em Matlab para obter as imagens que se mostram nas figuras B e C. A imagem original foi previamente suavizada com um filtro gaussiano 7x7 (sigma=1).
 - b. Acrescente instruções para detetar as orlas usando o método de Canny.
 - c. Compare o resultado que obteve na alínea anterior com as orlas que podem ser obtidas usando o método de Marr-Hildreth.
4. Considere a imagem “casa.tif”. Use a função *edge* para comparar o desempenho dos diferentes métodos disponíveis para deteção de orlas (Sobel, Prewitt, ...) .
 - a. Para cada um dos métodos testados, determine o valor do limiar (valor do parâmetro *t*) usado para a seleção dos pontos de orlas.
 - b. Considerando apenas os métodos ‘sobel’, ‘log’ e ‘canny’, parta dos valores automáticos calculados na alínea anterior e procure novos valores para os limiares a usar como parâmetro de entrada para permitir a obtenção de imagens de orlas que melhorem os resultados de deteção anteriores, isto é, que evidenciem as fronteiras observáveis na imagem mas reduzam os detalhes irrelevantes. Analise e comente os resultados obtidos.
5. Considere a imagem “poligono.tif” que se mostra na figura a seguir. Utilize a transformada de Hough e as funções *hough*, *houghpeaks* e *houghlines* disponibilizadas pelo MATLAB para realizar a deteção das arestas do objeto poligonal visível na imagem.



6. A imagem da figura 2 (“root_thin.tif”) resultou de um processo de binarização e adelgaçamento da imagem original da figura 1 (“root.tif”).

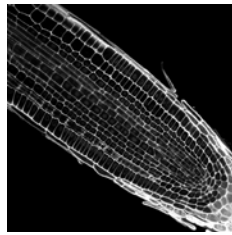


Figura 1

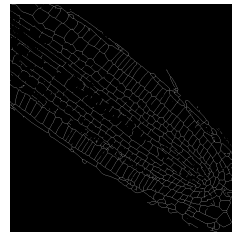
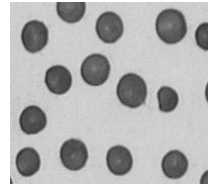


Figura 2

- a. Utilize a transformada de Hough para identificar e visualizar as linhas filiformes presentes na imagem da figura 2.
 - b. Altere o código que escreveu de forma a restringir a identificação das linhas apenas às linhas com a direção dominante da raiz.
 - c. Altere novamente o código para detetar apenas as 5 linhas mais extensas (correspondendo aos 5 maiores elementos da matriz de Hough).
7. Considere a imagem com células (“celulas_2.tif”) que se mostrar na figura a seguir. Use a transformada de Hough para aproximar os contornos das células por circunferências (nota: o diâmetro das células é inferior a 40 pixels).
- 
8. Considere de novo a imagem “casa.tif”.
- a. Use a função *detectHarrisFeatures* do MatLab para determinar os “cantos” presentes na imagem. Avalie a influência da alteração dos parâmetros ‘MinQuality’ e ‘FilterSize’.
 - b. Escreva um conjunto de instruções em MatLab que permita a implementação de um detector de cantos baseado no método de Harris. Teste a rotina que implementar usando a imagem “casa.tif” e compare com os resultados que obteve na alínea anterior.