



EXERCÍCIOS SOBRE SEGMENTAÇÃO E TRANSFORMADA DE HOUGH

Questão 1

A figura 1a mostra filhotes de aves no interior das instalações avícolas, com a presença de alimentadores sobre o assoalho (tudo visto de cima). Um sistema de visão computacional foi desenvolvido para estudar o comportamento das aves sob diferentes condições de aquecimento, a partir da análise da imagem (b), resultante do processamento de (a). Considerando que no interior dos galpões há intensa variação de luminosidade durante o dia, podendo causar, com isso, baixo contraste em determinadas regiões da imagem, o qual dificultaria o processamento desta imagem, esboce um possível fluxo serial de processamentos que devem ser aplicados à imagem (a), de forma que a imagem original seja adequadamente convertidas na imagem (b).

Justifique sua resposta, dando a máxima riqueza de detalhes possível.

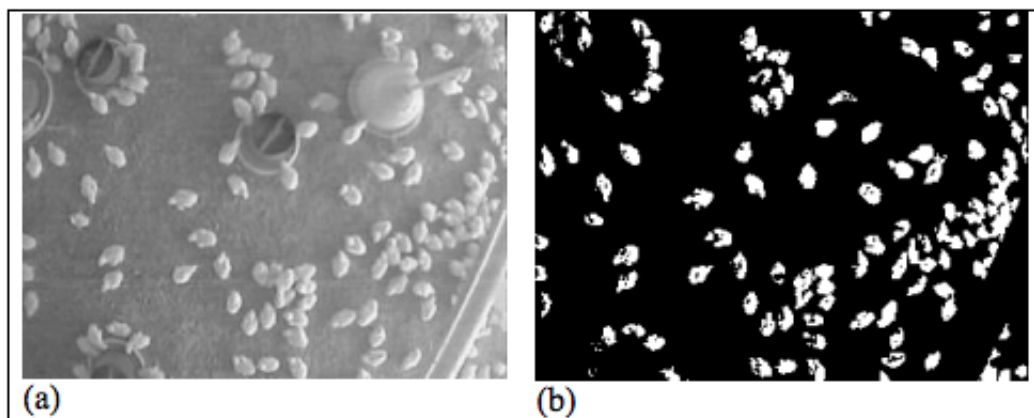


Figura 1: Imagem original (à esquerda) e imagem de saída (à direita)

Questão 2

Com referência à figura 2, Identifique uma sequência de processamentos que deve ter sido aplicada à imagem de mamografia à esquerda, de forma que ela seja convertida na imagem da direita, onde o tumor foi realçado na cor vermelha. Justifique sua resposta, dando a máxima riqueza de detalhes possível.

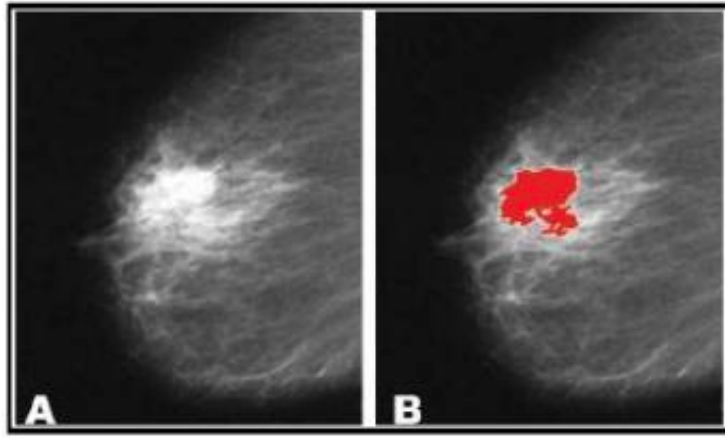


Figura 2: Imagem original (à esquerda) e imagem de saída (à direita)

Questão 3

Escreva um algoritmo em português para implementar a Limiarização Global Simples, utilizando apenas funções lógicas e aritméticas simples (SOMA / SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO e DIVISÃO), bem como loops de repetição (for, while) e de decisão (if). O algoritmo deve contemplar os seguintes requisitos:

1. O limiar a ser aplicado deve ser calculado a partir do histograma da imagem;
2. O limiar inicial deve ser a intensidade média da imagem;
3. O critério de parada da atualização do limiar é que a variação do limiar de uma iteração para outra seja inferior a 10% do limiar corrente.
4. Ao final, cada pixel da imagem deve ser comparado ao limiar encontrado de forma a produzir uma imagem binária com os pixels do objeto pretos e os pixels do fundo brancos.

Questão 4

Encontre uma representação quadtree (divisão de regiões, seguida de união de regiões) para a imagem binária mostrada na Figura 3, indicando a fronteira entre as regiões resultantes.

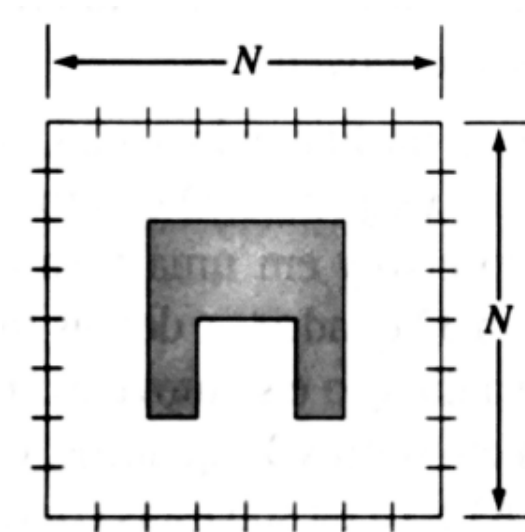


Figura 3: Imagem a ser segmentada por quadtree

Questão 5

Há modelos de representação de cores que são uniformes, ou seja, modelos em que distâncias iguais no diagrama de cromaticidade correspondem a diferenças perceptuais de mesma amplitude. Na sua opinião, essa é uma característica que os tornam adequados ou inadequados, para representar imagens coloridas cujos objetos devem ser segmentados segundo a cor usando o algoritmo K-means? Justifique.

Questão 6

O algoritmo Mean-Shift é um algoritmo de segmentação que, embora pesado computacionalmente, produz resultados de segmentação mais adequados que o K-means ou outros algoritmos. A figura 4 refere-se à aplicação do algoritmo Mean-Shift. Baseado nela, faça o que se pede:

- Descreva em que consiste o algoritmo e qual o papel dos vetores de deslocamento de média para a determinação dos clusters finais.
- Determine quantos canais de cores foram usados para representar a imagem da rua com as casas coloridas, após a imagem ser processada com o algoritmo Mean-Shift. Justifique.

Questão 7

Uma empresa que engarrafa uma variedade de produtos químicos industriais comprou de você, profissional de sucesso em sistemas de processamento de imagens e visão computacional, uma metodologia para detectar quando as garrafas estão vazias. As garrafas são todas idênticas e aparecem como na Figura 5, conforme se movem ao longo

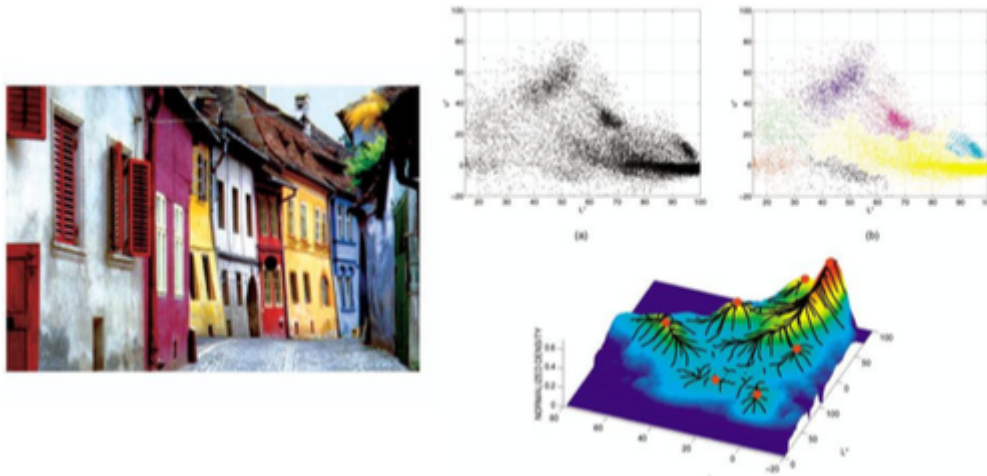


Figura 4: Imagem original, dispersão amostral no espaço de características e Bacias de atração do Mean-Shift

de uma esteira transportadora depois de uma estação automática de preenchimento e vedação. Uma garrafa é considerada defeituosamente cheia quando o nível de líquido estiver abaixo do ponto médio entre a parte inferior do gargalo e o ombro da garrafa. O ombro é definido como a região da garrafa na qual os lados, e a parte mais fina da garrafa, se juntam. As garrafas estão se movendo, mas a empresa tem um sistema de imagem equipado com uma iluminação e flash dianteiro que capta a cena como se estivesse parada. Assim, você terá imagens que se assemelham muito à da Figura 5. Com base no que você estudou até o momento e o diagrama da Figura 6, proponha uma solução completa para a detecção de garrafas cujo volume de líquido não está correto. Estas perguntas podem te ajudar:

- Qual método de segmentação você sugeriria para separar as regiões: (i) fundo; (ii) porção das garrafas preenchidas com líquido; (iii) porção das garrafas que está vazia? Justifique.
- Você recomendaria algum pré-processamento antes do processo de segmentação? Em caso afirmativo, qual? Justifique.
- Como uma varredura horizontal da imagem segmentada, em uma linha localizada no ponto médio entre a base e o topo da imagem, pode ser usada para encontrar as garrafas que estão inteiramente contidas na imagem e que, portanto, podem ser analisadas?
- Como poderíamos determinar a localização do topo das garrafas a serem analisadas?



Figura 5: Imagem das garrafas, fornecida pela empresa

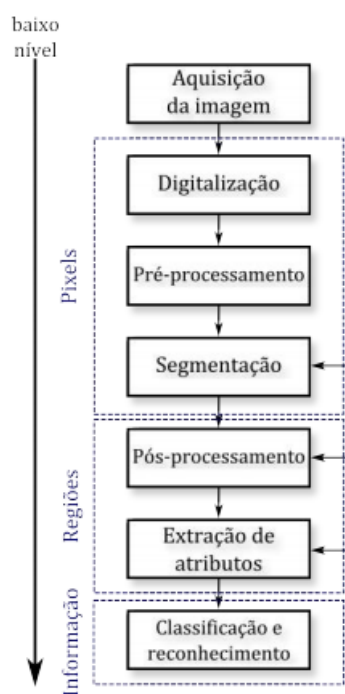


Figura 6: Diagrama em blocos de um sistema de visão computacional