

## Processamento Digital de Imagens – 2021.1 (Avaliação 1)

1. (2 pontos) Seja  $f$  uma imagem contínua que deseja-se converter para o formato digital. Este processo compreende a digitalização dos valores de coordenada e de amplitude, conhecidos respectivamente como amostragem e quantização. Sobre este processo de digitalização, responda as questões a seguir:
  - a. Qual a relação entre a amostragem e a quantidade de pixels da imagem digitalizada?
  - b. A cena capturada na imagem contínua  $f$  possui alguma influência na amostragem? Uma imagem com menos ou mais detalhes faz diferença na amostragem?
  - c. Qual a relação entre quantização e quantidade de bits por pixel?
  - d. Ao utilizar menos bits por nível do que é adequado para a quantização de um caso específico, o que pode ser observado na imagem digitalizada?
2. (2 pontos) Sejam três imagens digitais hipotéticas,  $f$ ,  $g$  e  $h$ , cada uma com tipos definidos na tabela a seguir e tamanho igual a 50x50 pixels. Para cada uma das imagens citadas, preencha as lacunas com as informações corretas.

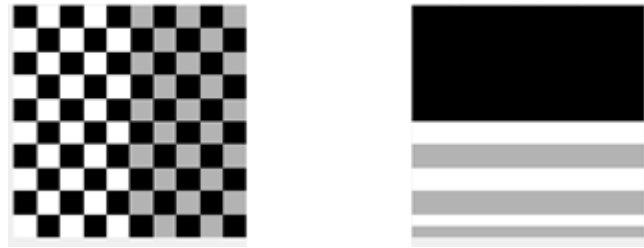
Tipo de imagem	Quantidade de níveis de intensidade por pixel?	Quantidade de bits por nível?	Quantidade de bits necessários para armazenamento da imagem hipotética?
$i$ = Monocromática			
$g$ = Nível de cinza			
$h$ = Cor RGB			

3. (2 pontos) Considere o segmento de imagem a seguir e faça o que se pede:

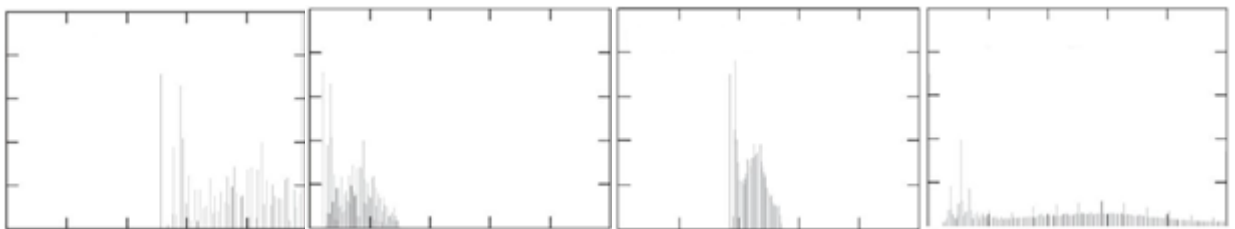
$$\begin{array}{cccc} 3 & 1 & 2 & \mathbf{1} \text{ (pixel } q) \\ 2 & 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ \text{(pixel } p) & \mathbf{1} & 0 & 1 & 2 \end{array}$$

- a. Sendo  $V = \{0, 1\}$ , calcule os comprimentos dos caminhos  $-4$ ,  $-8$  e  $-m$  mais curtos entre os pixels  $p$  e  $q$ . Se um caminho específico não existir entre dois pontos, explique por quê.
- b. Faça o mesmo para  $V = \{1, 2\}$ .

4. (1 ponto) As imagens mostradas a seguir são diferentes entre si, mas possuem histogramas idênticos. Qual a sua hipótese para explicar este fato?



5. (1 ponto) Observe os histogramas apresentados a seguir.



---

Para cada histograma, indique se foi criado a partir de uma imagem:

- a. Baixo contraste
  - b. Alto contraste
  - c. Clara
  - d. Escura
6. (2 pontos) Os filtros espaciais de suavização são muito utilizados em operações de borramento e redução de ruído, podendo ser lineares ou não lineares. Os filtros lineares são conhecidos como filtros de média, enquanto o filtro não linear mais popular é o da mediana. Sobre esses filtros, faça o que se pede:
- a. Filtro da média:
    - i. Explique o seu funcionamento
    - ii. Cite dois exemplos de mascaras (com seus coeficientes) de tamanho 3x3 que podem ser utilizados para implementar este filtro
  - b. Filtro da mediana
    - i. Explique seu funcionamento
    - ii. Em que tipo de ruído este filtro é particularmente eficaz?