

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGEM

Quais os tipos de sensores que conhece? Qual a diferença principal entre ambos?

Explique a diferença entre o modelo aditivo de cor (RGB) e o modelo subtrativo de cor (CMYB), onde e porque se usam.

Diga o que entende por: *i)* resolução espacial; *ii)* resolução temporal; *iii)* resolução radiométrica.

É possível determinar a escala de uma imagem digital conhecendo apenas a sua resolução geométrica? E conhecendo apenas a sua resolução espacial? Justifique ambas as respostas.

O que é, e como se quantifica a resolução radiométrica de uma imagem?

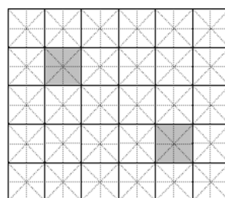
Qual o espaço mínimo S de armazenamento em bytes ($1 \text{ byte} = 8 \text{ bits}$) para uma imagem de dimensões 512×512 , com pixels de 16 bits?

Uma medida comum de transmissão de informação digital consiste no número de *bits* por segundo (*bits/s*). Geralmente, a transmissão é feita em grupos de *bits* (*bytes*), consistindo cada grupo em um bit de início e um bit de paragem. Usando esta aproximação, quantos minutos demoraria a ser transmitida uma imagem digital de 8 *bits*, com 512×512 pixels, a uma taxa de transmissão de 9600 *bits/s*?

Determine a escala de um objecto quadrangular de 3 metros de lado e com 50 pixels de lado na imagem, sendo que esta tem uma resolução geométrica de 150 dpi ($1 \text{ polegada} = 2,5400051 \text{ cm}$).

Em operações que envolvem uma malha digital de conectividade 8 há uma ambiguidade lógica na complementaridade de conjuntos. Refira qual é e descreva qual é a forma de resolver essa ambiguidade.

Quais as distâncias euclidiana e grafológicas entre os dois pixels sombreados da figura abaixo, para as conexidades 4 e 8 da malha digital?



Sendo $z(x)$ uma operação de Expansão Linear de Contraste (*Contrast Stretching*) determine o valor de $z(6)$ para uma resolução radiométrica de 3-bits, sem saturação.

4	5	1	6	1	1	3
3	4	5	3	6	6	4
5	6	5	6	5	2	2
3	4	4	4	5	6	6
3	2	3	3	4	3	5
2	2	3	2	2	3	4
2	2	2	2	2	2	1

Em que circunstâncias se executa a reamostragem de pixels? Quais os três métodos de reamostragem mais comuns?

Considere uma rotação de 30° , no sentido dos ponteiros do relógio, de uma dada imagem com dimensões Linhas \times Colunas = 10×20 . Quais as dimensões da nova imagem?

Dados os seguintes quatro níveis de cinzento, $f(7,200) = 136$; $f(8,200) = 137$; $f(7,201) = 140$; e $f(8,201) = 146$, calcule o valor na posição $(7.4, 200.8)$ usando o método de interpolação bilinear.

Como se determina um filtro passa-alta a partir de um filtro passa baixa?

Na matriz 3×3 seguinte, que valor deve ser colocado na posição em falta para que possa ser considerado um filtro passa-baixa linear?

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{8} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \\ 0 & \dots & \frac{1}{8} \\ 0 & 0 & \frac{1}{8} \end{bmatrix}$$

Para uma posição genérica z_k de uma dada imagem, deduzir os coeficientes do filtro passa-alta relacionado com o filtro passa-baixa da alínea anterior.

Na matriz 3×3 seguinte, que valor deve ser colocado na posição em falta para que possa ser considerada um filtro passa-alta? Qual o nome do filtro em causa?

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & \dots & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Qual o aspecto mais relevante que diferencia os filtros passa-baixa gaussiano e da média? Justifique.

Para a ilustração seguinte, qual o resultado da convolução entre a máscara M e imagem F, no pixel central de F?

F	10	100	110	40	80
	90	20	190	25	20
	50	210	220	190	150
	30	240	255	200	130
	140	110	150	60	90

M	-2	-1	4	-1	-2
---	----	----	---	----	----

O que entende por histograma de uma imagem? É possível extrair informação espacial acerca dos objectos de uma imagem a partir do seu histograma? Justifique.

Qual a forma teórica do histograma acumulado de uma imagem após a operação de realce de equalização do histograma? Porquê?

O que entende por “limiarização” do histograma de uma imagem?

Que nome se dá a um histograma com dois picos de frequência predominantes?

Escreva a expressão da convolução de K com I.

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} & & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \\
 \text{K} & & \text{I}
 \end{array}$$

Deduza a expressão geral resultante da aplicação do operador de Sobel bidirecional (N-S e E-W) à função 3×3 genérica a seguir representada. Considere, para o efeito, apenas as posições em que o *kernel* está totalmente incluído na janela da referida imagem. Represente a função resultante.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Explique a afirmação. “O ruído independente é geralmente descrito por um modelo de ruído aditivo”.

O que entende por Signal-to-Noise-Ratio (SNR)? Como se relaciona o valor do SNR com a existência de ruído visível numa imagem?