

Complemento da Lista #1:

13. Considere a questão n. 9 da lista #1, porém resolva com a matriz que fornece pontos em pixels.

Dada uma peça retangular, com regiões escuras e claras e escuras, paralela ao plano-de-imagem (Figura 1). O vetor normal ao plano da peça é colinear ao eixo **OZ_c** (eixo focal). O foco (centro de projeção) encontra-se na origem $[0,0,0]^T$ e o eixo **OZ_c** intercepta a peça (Figura 1).

A distância focal d entre o centro de projeção f e o plano de imagem é igual a 5 mm . Cada *pixel* do sensor é um quadrado de lado $7,5 \times 10^{-6}\text{ m} = 0,0075\text{ mm}$.

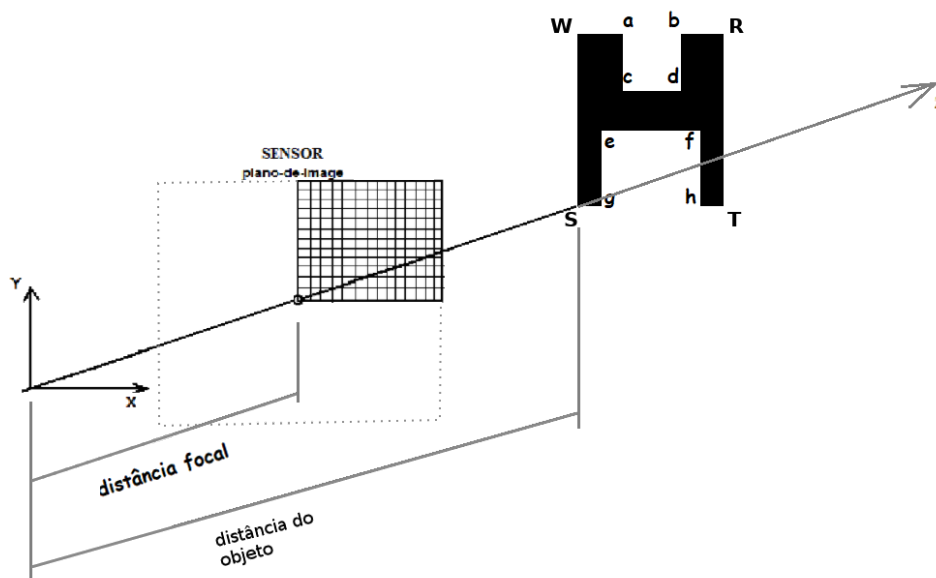
Coordenadas do centro do sensor: $0x=0y=1024$ **pixels**

Tabela 1 – Oito pontos marcados na Figura 1.

1.	a :	650,7	2.000,0	1.500,0	1,0
2.	b :	653,5	2.000,0	1.500,0	1,0
3.	c :	650,7	1.990,0	1.500,0	1,0
4.	d :	653,5	1.990,0	1.500,0	1,0
5.	e :	645,3	500,3	1.500,0	1,0
6.	f :	645,0	500,3	1.500,0	1,0
7.	g :	645,3	500,0	1.500,0	1,0
8.	h :	645,0	500,0	1.5000	1,0

O sensor é binário: um pixel está aceso (preto) ou apagado (branco). Um pixel está aceso se um ou mais raios projetores incidirem sobre o mesmo, caso contrário o pixel é apagado (branco).

Tem-se como **objetivo** a análise da imagem capturada visando a identificação dos **detalhes** do objeto, para a tomada de decisões em um projeto mecânico. Os detalhes em questão são vistos como reentrâncias no objeto (Figura). As coordenadas 3D (em mm) dos oito pontos identificados no objeto (Figura) constam na tabela abaixo:



Com os dados da questão, pergunta-se:

A) Quais são as coordenadas, em pixels, dos pontos (W, R, S, T, a, ..., h)?

B) Qual é a área do quadrilátero delimitado pelos pontos W, R, T e S em mm^2 e pixels²?

C) A imagem capturada é útil ao propósito (objetivo) citado anteriormente? Escreva o script Python que implementa os cálculos aplicados na solução da questão e faça upload no Moodle.

14. Utilizando o “algoritmo dos seis pontos” aplicado aos pontos disponíveis no arquivo “SeisPontosXYZxy.pdf” (Moodle), determine a matriz de calibração e calcule a acurácia dessa matriz.

15. Um mosaico de filtros Bayer é uma matriz de filtros de cores (CFA) para filtros de cores RGB em uma matriz quadrada de fotossensores. Seu arranjo particular de filtros de cores é usado na maioria dos sensores de imagem digital, de chip único, usados em câmeras digitais, filmadoras e scanners para criar uma imagem colorida.

Nas figuras da próxima página são exibidos o padrão Bayer e sua distribuição correspondente às três matrizes individuais de cor.

Para a imagem na Figura 1, determine os canais RGB contendo os componentes de cada pixel (Figura 2, Figura 3 e Figura 4).

Referência:

<https://www.vision-doctor.com/en/area-scan-cameras/single-chip-colour-cameras/bayer-colour-interpolation.html>

16. Para a questão anterior:

A partir dos canais RGB aplique uma conversão para tons de cinza e, sobre essa matriz em tons de cinza, determine um limiar via algoritmo Isodata.

17. Qual é o principal ponto fraco do algoritmo Isodata em relação ao uso da média de pixels em regiões?

10	130	15	110	15	120
215	40	250	30	250	40
15	255	15	255	15	230
210	30	255	45	250	45
10	115	10	110	10	115
110	30	110	35	115	45

Acrescente uma moldura de zeros para tratar os pixels nas bordas da imagem.

Figura 1: Padrão Bayer

Azul

	40		30		40
	30		45		45
	30		35		45

Figura 2: Canal Azul (Bayer Mosaic).

Vermelho

10		15		15	
15		15		15	
10		10		10	

Figura 4: Canal Vermelho (Bayer Mosaic).

GREEN

	130		110		120
215		250		250	
	255		255		230
210		255		250	
	115		110		115
110		110		115	

Figura 3: Canal Verde (Bayer Mosaic).