

VISÃO COMPUTACIONAL

Lista de Exercícios 00 – Retificação de Imagens

I Retificação Afim - Método das Retas Paralelas

Dada a imagem *img_retificacao.png*, manualmente escolha 2 pares de retas que sejam paralelas no mundo real ($l_A \parallel l_B$ e $l_C \parallel l_D$).

1. Mostre a imagem com as 4 retas encontradas.
2. Sabendo que após uma transformação projetiva retas paralelas no mundo real se cruzam em ponto no plano projetivo (ponto de fuga), encontre o ponto de interseção para cada par de reta. Quais as coordenadas (x, y) dos dois pontos encontrados?
3. Mostre a imagem com a linha do infinito $l' = (l_1, l_2, l_3)$ formada pela junção dos dois pontos de fuga encontrados no item anterior.
4. A transformação projetiva H que mapeia a linha do infinito l' de volta para $(0, 0, 1)^T$ é dada por:

$$H = H_A \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ l_1 & l_2 & l_3 \end{bmatrix},$$

onde H_A é uma transformação afim qualquer.

Aplique a transformação H na imagem e mostre a imagem.

II Retificação Afim - Método da Razão das Distâncias

A imagem *img_retificacao.png* mostra ladrilhos com as mesmas dimensões no mundo real. Considerando que as dimensões dos ladrilhos são conhecidas, faça:

1. Escolha manualmente 3 pontos colineares (\mathbf{a}' , \mathbf{b}' e \mathbf{c}') cujas distâncias do mundo real $d(\mathbf{a}, \mathbf{b})$ e $d(\mathbf{b}, \mathbf{c})$ podem ser medidas no mundo real. Mostre os pontos na imagem e o segmento de reta que liga os pontos.
2. Encontre a razão das distâncias na imagem $d(\mathbf{a}', \mathbf{b}')$ e $d(\mathbf{b}', \mathbf{c}') = a' : b'$.
3. Os pontos do mundo real \mathbf{a} , \mathbf{b} e \mathbf{c} podem ser representados pelo vetor em coordenadas homogêneas $(0, 1)^T$, $(a, 1)^T$ e $(a + b, 1)^T$. Da mesma forma, os pontos da imagem \mathbf{a}' , \mathbf{b}' e \mathbf{c}' possuem coordenadas 0 , a' e $a' + b'$.

Encontre a transformação projetiva $H_{2 \times 2}$ que transforma os pontos do mundo real \mathbf{a} , \mathbf{b} e \mathbf{c} para os pontos da imagem (\mathbf{a}' , \mathbf{b}' e \mathbf{c}').

4. Aplique a transformação $H_{2 \times 2}$ no ponto do infinito $(1, 0)^T$ para encontrar o ponto de fuga da linha $\langle \mathbf{a}', \mathbf{b}', \mathbf{c} \rangle$.
5. Repita os itens anteriores escolhendo um novo segmento de reta que seja concorrente ao segmento encontrado.
6. Mostre a imagem com os dois segmentos de reta, seus respectivos pontos de fuga e a linha do infinito conectando os dois pontos de fuga.
7. Similarmente ao exercício anterior, monte a matriz de transformação projetiva H e aplique na imagem. Comente os resultados obtidos.

III Retificação Métrica

Faça a retificação métrica da imagem aplicando o método da cônica dual dos pontos circulares. Explique os passos seguidos e mostre a imagem retificada.