

Lista 5 – Visão Computacional

Aluno: Rennan de Lucena Gaio

DRE: 119122454

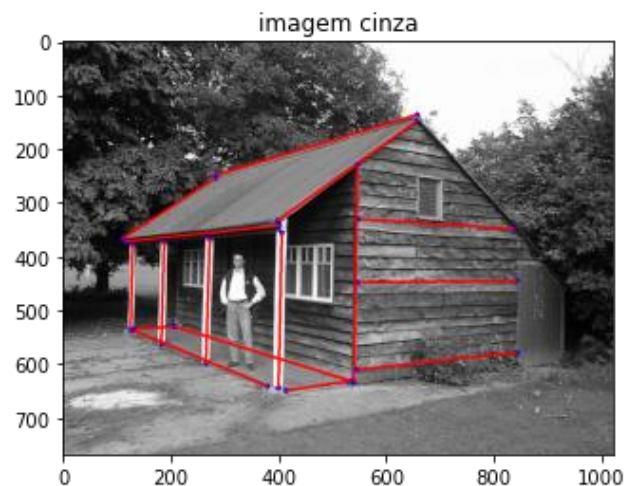
Todo o código do trabalho pode ser acessado pelo link do github:

https://github.com/RennanGaio/visao_computacional/tree/master/lista5

Determinação de alturas

A partir dos pontos no arquivo “points_2D.mat” foi marcado na imagem “hutme.jpg” os segmentos de reta desejados como mostra a **Figura 1**.

Figura 1 : Segmentos marcados na imagem hutme.



Após a marcação, foram identificados os pontos de fuga conforme o item 2 da lista indica. Os pontos de fuga encontrados são respectivamente mostrados na **Figura 2**. A ordem no qual os pontos aparecem é a mesma do requisitado pela lista.

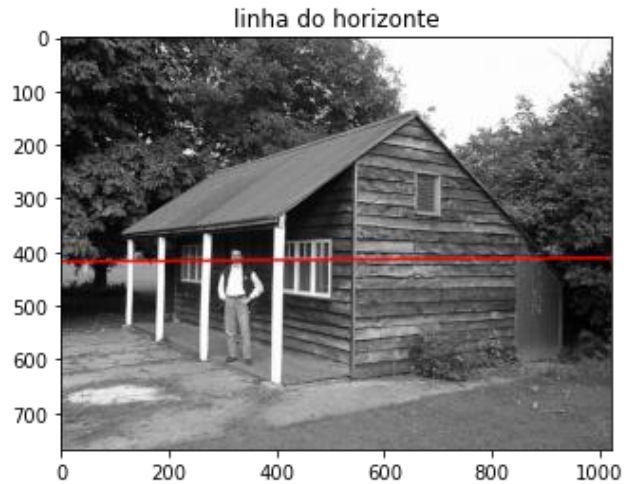
Figura 2: Pontos de fuga encontrados a partir dos segmentos.

pontos_de_fuga

```
array([[ -246,   409,    1],
       [ 2704, -1316,    1],
       [ 2105,   403,    1],
       [ -150,   419,    1],
       [ 2100,   432,    1]], dtype=int64)
```

Após a obtenção dos pontos de fuga, utilizou-se os pontos de fuga do chão para se obter a linha do horizonte ligando-os por uma reta. A **Figura 3** ilustra tal reta junto à imagem. Em relação à altura da linha do horizonte, pode-se fazer algumas observações teóricas sobre seu posicionamento. Caso a linha esteja acima do meio da imagem, significa que a câmera está retratando a imagem de cima para baixo. Caso a linha esteja abaixo do meio da imagem, significa que a câmera está retratando a imagem de baixo para cima. Isto ocorre pelo cruzamento dos pontos de fuga obtidos por retas que são paralelas no chão no mundo real.

Figura 3: Linha do horizonte.

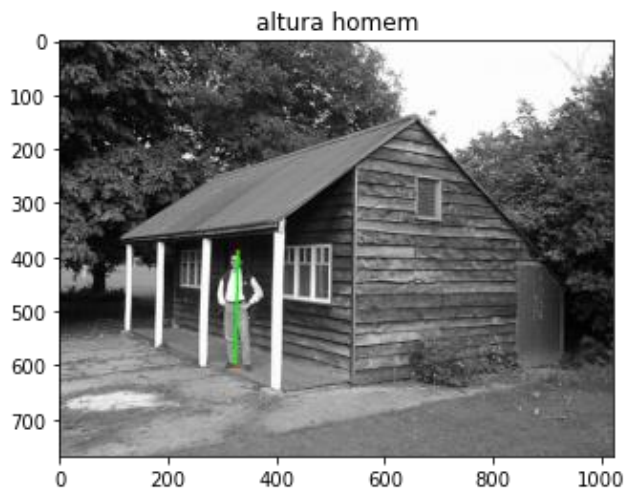


Sobre os segmentos de 5 ao 9, no mundo real, eles são todos paralelos entre si. Logo no mundo real estes segmentos nunca se cruzam (ou se cruzam no ponto do infinito). Porém, nesta imagem, devido a perspectiva, eles podem se encontrar no ponto de fuga:

$$v = [1472, -52971, 1]$$

Para se estimar a altura do homem na imagem, foram escolhidos 2 pontos nas suas extremidades, 1 na cabeça e outro no seu calcanhar aproximadamente paralelos às pilastras da casa. Estes pontos e altura foram representados conforme a **Figura 4**.

Figura 4: Altura do Homem e pontos marcados.



Utilizando a razão cruzada descrita no livro do Zisserman para a estimação de alturas, à linha no horizonte obtida, os pontos de extremidade do homem e do segmento 9 e a altura real do segmento 9, foi possível calcular uma estimativa da altura do homem no mundo real. O algoritmo utilizado está descrito na **Figura 5**, e o resultado encontrado da estimativa da **altura do homem foi de 181.3 cm**. O mesmo calculo foi utilizado para estimar a altura dada pelo **segmento 8**, de uma das pilastras. Sua altura encontrada foi de aproximadamente **200.3 cm**.

Figura 5: Algoritmo de determinação de razão de alturas.

- ❶ Compute o ponto de fuga $u = (b_1 \times b_2) \times l$.
- ❷ Compute o ponto transferido $\tilde{t}_1 = (t_1 \times u) \times l_2$, onde $l_2 = v \times b_2$.
- ❸ Represente os quatro pontos b_2 , \tilde{t}_1 , t_2 e v na reta na imagem l_1 , através de sua distância de b_2 , como 0, \tilde{t}_1 , t_2 e v , respectivamente.
- ❹ Compute uma transformação projetiva 1D $H_{2 \times 2}$ mapeando coordenadas homogêneas $(0, 1) \mapsto (0, 1)$ e $(v, 1) \mapsto (1, 0)$ (que mapeia o ponto de fuga v no infinito). Uma matriz adequada é dada por

$$H_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -v \end{bmatrix}$$

- ❺ A distância (escalada) dos pontos na cena \tilde{T}_1 e T_2 de B_2 em L_2 pode então ser obtida a partir da posição dos pontos $H_{2 \times 2}(\tilde{t}_1, 1)^T$ e $H_{2 \times 2}(\tilde{t}_2, 1)^T$. A razão entre suas distâncias é então dada por

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{\tilde{t}_1(v - t_2)}{t_2(v - \tilde{t}_1)}$$