



**UNICAMP**

Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Engenharia Mecânica

**IM563 – Processamento de Imagens**  
**Aplicado à Automação e Robótica**

12 de junho de 2024

Docentes: Paulo R. G. Kurka

Discente:

– Gabriel Toffanetto França da Rocha – 289320

## Trabalho 3

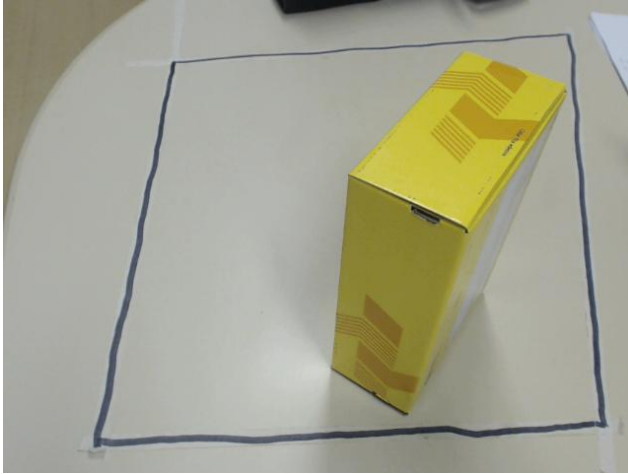
---

### Sumário

<b>1</b>	<b>Calibração Intrínseca</b>	<b>2</b>
1.1	Obtenção de pontos . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Transformação entre as câmeras</b>	<b>2</b>
	<b>Anexos</b>	<b>4</b>
	<b>Referências</b>	<b>4</b>

---

# 1 Calibração Intrínseca

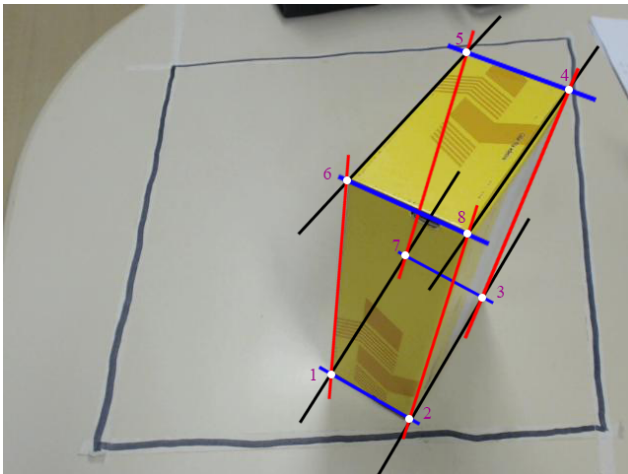


(a) Vista esquerda.

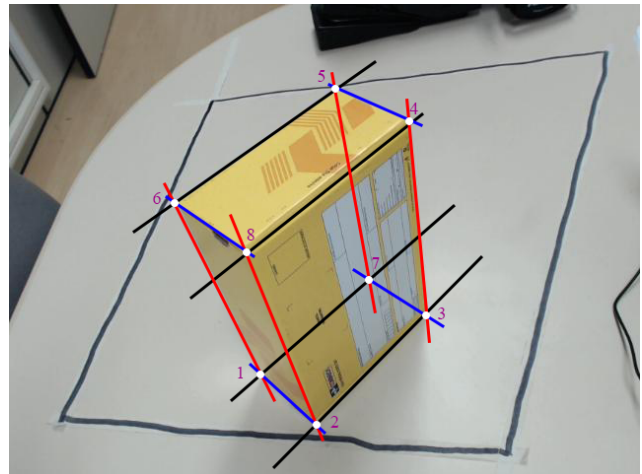


(b) Vista direita.

## 1.1 Obtenção de pontos



(a) Vista esquerda.



(b) Vista direita.

## 2 Transformação entre as câmeras

A matriz de rotação e o vetor de translação entre a câmera e o sistema de coordenadas do mundo podem ser representadas na forma de transformações homogêneas, que compactam a informação de rotação e translação, sendo construída com base em (1).

$$\mathbf{T} = \begin{bmatrix} \mathbf{R}_{[3 \times 3]} & \vec{t}_{[3 \times 1]} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}_{[4 \times 4]} \quad (1)$$

Para a transformação entre os *frames*  $\{2\}$  e  $\{1\}$ , tem-se (2).

$$\mathbf{T}_{2/1} = \begin{bmatrix} \mathbf{R}_{2/1} & \vec{t}_{2/1} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

De acordo com a propriedade algébrica das transformações homogêneas, a transformação do *frame*  $\{0\}$  para o  $\{2\}$  pode ser decomposta no produto da transformação do *frame*  $\{0\}$  para o  $\{1\}$ , e do *frame*  $\{1\}$  para o  $\{2\}$ .

$$\mathbf{T}_{0/2} = \mathbf{T}_{2/1} \mathbf{T}_{1/0} \therefore \mathbf{T}_{2/1} = \mathbf{T}_{0/2} \mathbf{T}_{1/0} = \mathbf{T}_{0/2} \mathbf{T}_{0/1}^{-1} \quad (3)$$

Dessa forma, uma vez que se conhece a transformação da câmera na vista esquerda para o sistema do mundo, e a transformação da câmera na vista direita para o sistema do mundo, a transformação entre as duas câmeras pode ser encontrada da forma (4).

$$\mathbf{T}_{R/L} = \mathbf{T}_{R/0} \mathbf{T}_{0/L} = \mathbf{T}_{R/0} \mathbf{T}_{L/0}^{-1} \quad (4)$$

# Anexos

## Códigos fonte

Todos os códigos fonte e arquivos de dados utilizados para a elaboração deste documento podem ser encontrados no repositório do GitHub no link: [github.com/toffanetto/im563](https://github.com/toffanetto/im563).