



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIAS

Composición de Transformaciones Homogéneas

Materia: *Sistemas Robóticos I* Profesor: *José de Jesús Hernández Barragán*

Carlos Omar Rodriguez Vazquez
219570126

Fecha de Entrega: August 27, 2024

Objetivo

Dado el siguiente punto homogéneo \mathbf{p}_B y las siguientes matrices homogéneas \mathbf{T}_{AB} , \mathbf{T}_{BC} y \mathbf{T}_{AD} definidas como

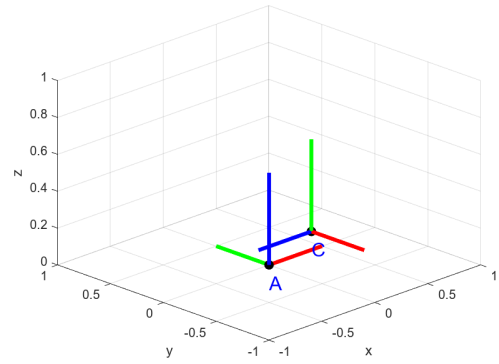
$$\mathbf{T}_{AB} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0.2 \\ -1 & 0 & 0 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0 & 10.2 \\ 0 & 0 & 0 & 01 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{T}_{BC} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0.2 \\ 0 & 0 & -1 & 0.2 \\ 0 & 1 & 0 & -0.1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{T}_{AD} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 & 0.6 \\ 1 & 0 & 0 & -0.6 \\ 0 & 0 & 1 & 0.3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{p}_B = \begin{bmatrix} 0 \\ -0.2 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Encuentre lo siguiente:

- Matrices homogéneas \mathbf{T}_{CD} y \mathbf{T}_{AC}
- Puntos homogéneos \mathbf{p}_A , \mathbf{p}_C y \mathbf{p}_D

Es necesario obtener un gráfico para representar los marcos de referencia A, B, C, D y el punto \mathbf{p} .



(a) Marcos de Referencia A y C

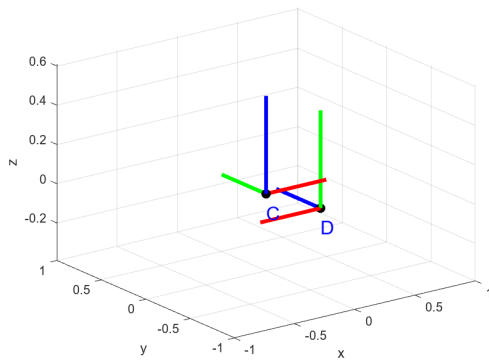
$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 & 0.4 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0.1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(b) Matriz de Transformación Homogénea.

Figure 2: Transformación Homogénea entre los marcos de referencia A y C .

Resultados

Matrices Homogéneas



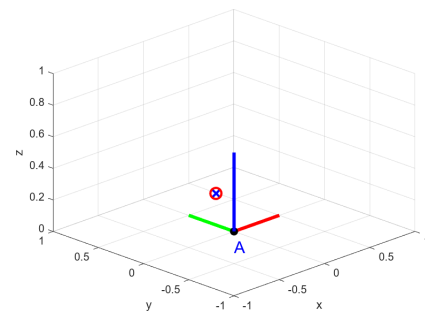
(a) Marcos de Referencia C y D

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0.6 \\ 0 & 0 & 1 & 0.2 \\ 0 & 1 & 0 & -0.2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(b) Matriz de Transformación Homogénea.

Figure 1: Transformación Homogénea entre los marcos de referencia C y D .

Puntos Homogéneos

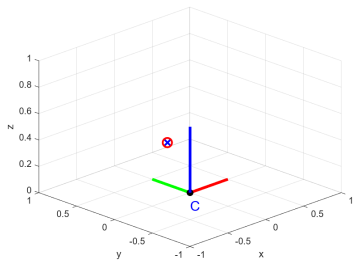


(a) Marcos de Referencia A

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0.2 \\ 0.2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

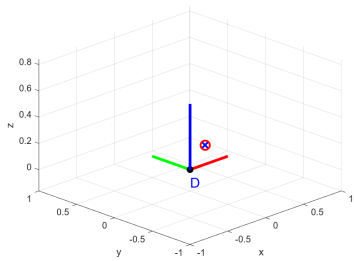
(b) Vector de Punto Homogéneo.

Figure 3: Punto Homogéneo \mathbf{p}_A

(a) Marcos de Referencia C

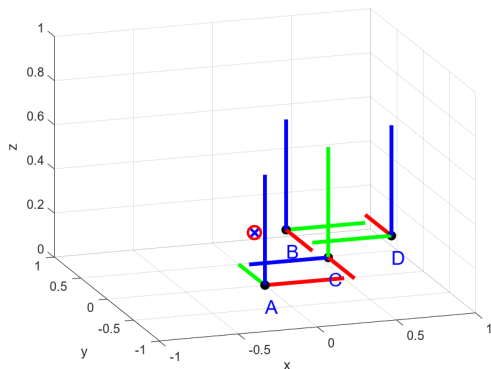
$$\begin{bmatrix} -0.2 \\ 0.1 \\ 0.4 \\ 1 \end{bmatrix}$$

(b) Vector de Punto Homogéneo.

Figure 4: Punto Homogéneo \mathbf{p}_C (a) Marcos de Referencia D

$$\begin{bmatrix} 0.8 \\ 0.6 \\ -0.1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

(b) Vector de Punto Homogéneo.

Figure 5: Punto Homogéneo \mathbf{p}_D Figure 6: Marcos de Referencia A, B, C, D y el punto \mathbf{p}_A

Conclusiones

La importancia de comprender los sistemas de referencia en robótica es fundamental. Conocer qué es una transformación homogénea y un punto homogéneo, así como su implementación, es crucial para entender cómo se pueden calcular las transformaciones homogéneas entre dos marcos de referencia. Estas transformaciones homogéneas pueden derivarse a partir de otras transformaciones homogéneas, de distintas maneras, por ejemplo, $\mathbf{T}_{AC} = \mathbf{T}_{AB}\mathbf{T}_{BC}$ pero también, $\mathbf{T}_{AC} = \mathbf{T}_{AD}\mathbf{T}_{CD}^{-1}$.