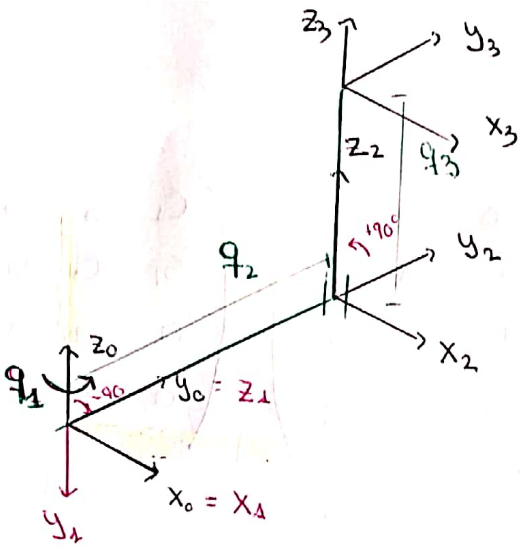
NOELIA FERNÁNDEZ TALAVERA.
4º ITI ROBÓTICA.
8/06/2020.

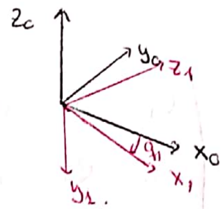
PROBLEMA

1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA.



1. Rotaciones en z y x_{i+1}
2. Traslación y rotación.
3. Traslación prismática.

* Para representar q_1 podríamos haber incluido un valor no nulo.



2. CINEMÁTICA INVERSA

$$T = {}^0A_1 \cdot {}^1A_2 \cdot {}^2A_3 = {}^0A_3.$$

Primera matriz ${}^0A_1$.

$$
{}^0A_1 = \underbrace{\begin{pmatrix} C_1 & -S_1 & 0 & 0 \\ S_1 & C_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}_{\text{giro en } z} \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(-90) & -\operatorname{sen}(-90) & 0 \\ 0 & \operatorname{sen}(-90) & \cos(-90) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}_{\text{giro en } x\ (-90°)} = \begin{pmatrix} C_1 & 0 & -S_1 & 0 \\ S_1 & 0 & C_1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}
$$

$$ {}^{1}A_{2} : \underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & q_2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}_{\text{Traslación en z}} \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \overset{0}{\cos 90} & \overset{-1}{-\operatorname{sen} 90} & 0 \\ 0 & \overset{1}{\operatorname{sen} 90} & \overset{0}{\cos 90} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}_{\text{giro en x } (90^\circ)} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & q_2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} $$

$$ {}^{2}A_{3} = \underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & q_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}_{\text{Traslación en z}} $$

$$ {}^{0}A_{1} \cdot {}^{1}A_{2} : \begin{pmatrix} C_1 & 0 & -S_1 & 0 \\ S_1 & 0 & C_1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & q_2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \underbrace{\begin{pmatrix} C_1 & -S_1 & 0 & -S_1 q_2 \\ S_1 & C_1 & 0 & C_1 q_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}_{{}^{0}A_{2}} $$

$$ {}^{0}A_{2} \cdot {}^{2}A_{3} = \begin{pmatrix} C_1 & -S_1 & 0 & -S_1 q_2 \\ S_1 & C_1 & 0 & C_1 q_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & q_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \underbrace{\begin{pmatrix} C_1 & -S_1 & 0 & -S_1 q_2 \\ S_1 & C_1 & 0 & C_1 q_2 \\ 0 & 0 & 1 & q_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}_{{}^{0}A_{3}} $$

$$ T = \begin{pmatrix} C_1 & -S_1 & 0 & -S_1 q_2 \\ S_1 & C_1 & 0 & C_1 q_2 \\ 0 & 0 & 1 & q_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} $$

$x = -S_1 q_2$

$y = C_1 q_2$

$z = q_3$

③

Calculamos la cinemática inversa.

$\boxed{z = q_3}$

Para el cálculo de q_1, despejamos S_1 y C_1.

$x = -S_1\, q_2 \longrightarrow \operatorname{Sen} q_1 = -\frac{x}{q_2}$

$y = C_1 \cdot q_2 \longrightarrow \cos q_1 = \frac{y}{q_2}$

$$\frac{\operatorname{sen} q_1}{\cos q} = \frac{-\frac{x}{\cancel{q_2}}}{\frac{y}{\cancel{q_2}}}$$

$$\operatorname{tg} q_1 = -\left(\frac{x}{y}\right) \rightarrow \boxed{q_1 = \operatorname{arctg} -\left(\frac{x}{y}\right)}$$

Para el cálculo de q_2; elevamos al 2. y sumamos

$x^2 = S_1^2 q_2$

$y^2 = C_1^2 q_2$

$$x^2+y^2 = S_1^2 q_2^2 + C_1^2 q_2^2$$

$$x^2+y^2 = q_2^2 \underbrace{(S_1^2 + C_1^2)}_{1.}$$

$$\boxed{q_2 = \sqrt{x^2+y^2}}$$

Por lo tanto tenemos.

$q_1 = \operatorname{arctg} -\left(\frac{x}{y}\right)$ Es un ángulo, nos coincide con el tipo de dato de la tabla, es correcto.

$q_2 = \sqrt{x^2+y^2}$ Es una dimensión, coincide con el tipo de dato de la tabla por ser una articulación prismática, es correcto.

$q_3 = z$ Es una dimensión, igual que el tipo de dato de la tabla, es correcto.

En los límites del robot, 1 solución.
Dentro de los límites, 2 soluciones.
Fuera de los límites. 0 soluciones.