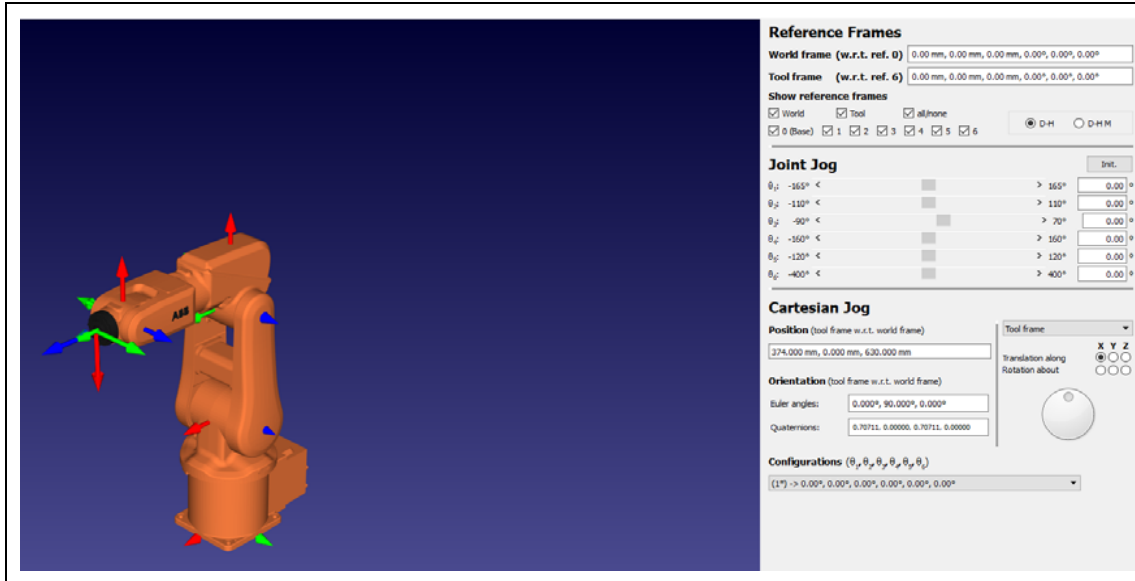


Análisis de la cadena cinemática de un robot ABB IRB120

Considere la ecuaciones de las transformaciones geométricas:



- Descargue el programa de simulación
- Cargue el robot default (ABB_IRB120.xml)
- Del menú FILE, remueva la herramienta
- Presione INIT para resetear la posición del robot
- Copie los valores angulares de esta hoja de MathCAD en cada articulación del robot
- Una vez en posición, observe la posición resultado de esta hoja de cálculo y compárelo con el de la simulación RoKiSim
- Por razones de cálculo, es posible que en algunos casos los resultados sean los valores complementarios

Traslación

$$T(\Delta x, \Delta y, \Delta z) := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \Delta x \\ 0 & 1 & 0 & \Delta y \\ 0 & 0 & 1 & \Delta z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Rotación en el eje X

$$R_x(\theta) := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Rotación en el eje Y

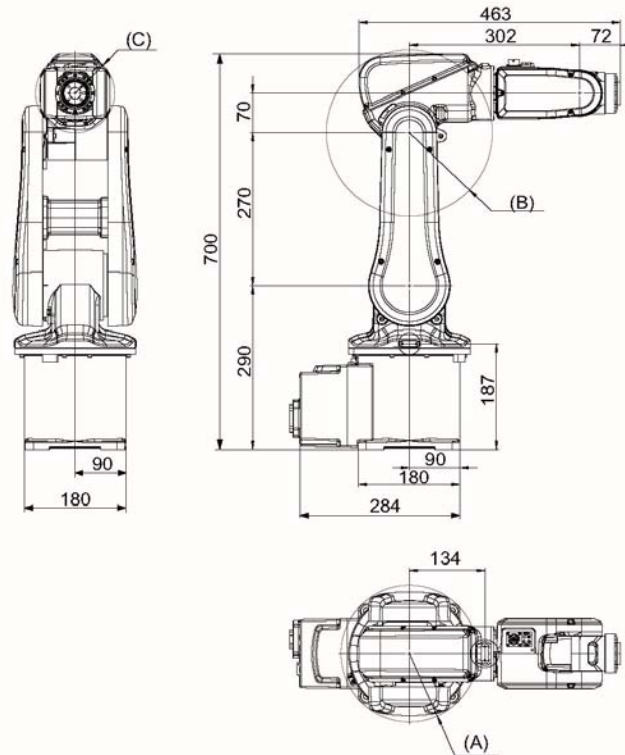
$$R_y(\theta) := \begin{pmatrix} \cos(\theta) & 0 & \sin(\theta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin(\theta) & 0 & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Rotación en el eje Z

$$R_z(\theta) := \begin{pmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

DEL MANUAL DEL ROBOT

Dimensions IRB 120-3/0.6



xx0900000256

Position	Description
A	Minimum turning radius axis 1 R=121 mm
B	Minimum turning radius axis 3 R=147 mm
C	Minimum turning radius axis 4 R=70 mm

$$L := [290 \ 270 \ 70 \ 134 \ (302 - 134) \ 72]^T$$

$$L = \begin{pmatrix} 290 \\ 270 \\ 70 \\ 134 \\ 168 \\ 72 \end{pmatrix}$$

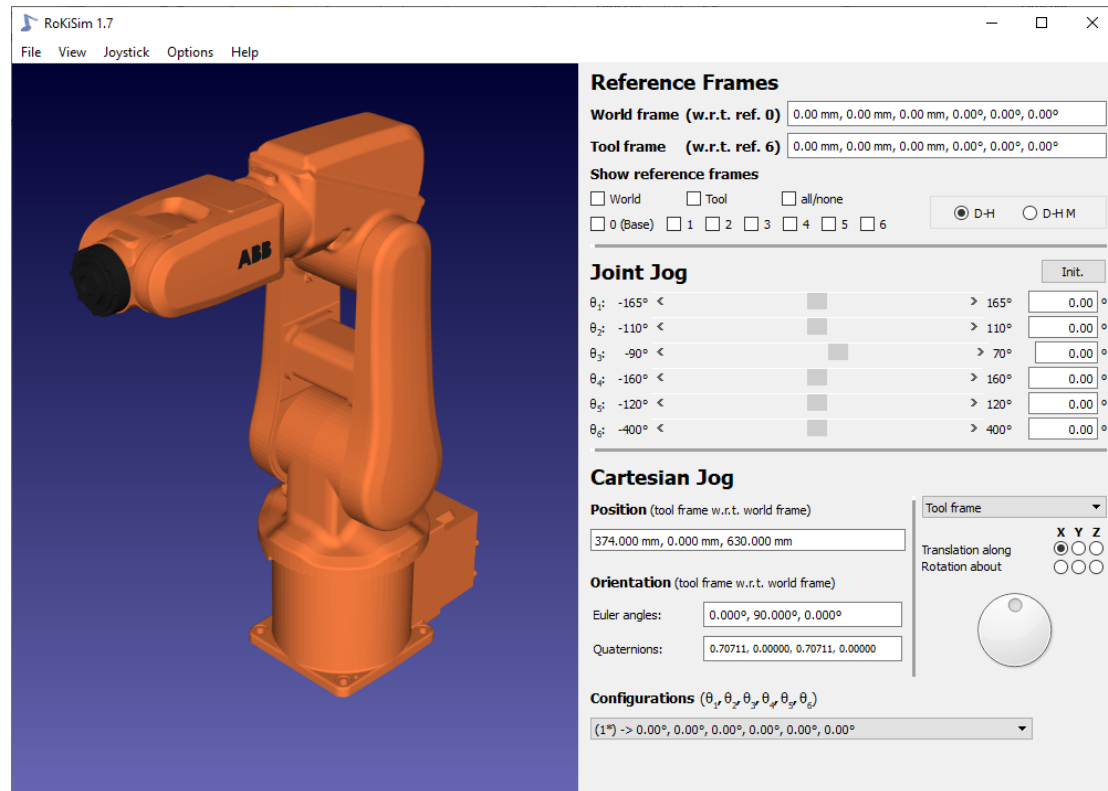
$$Q(\phi) := Rz(\phi_1) \cdot T(0, 0, L_0) \cdot Ry(\phi_2) \cdot T(0, 0, L_1) \cdot Ry(\phi_3) \cdot T(0, 0, L_2) \cdot T(L_3, 0, 0) \cdot Rx(\phi_4) \cdot T(L_4, 0, 0) \cdot Ry(\phi_5) \cdot T(L_5, 0, 0) \cdot Rx(\phi_6)$$

POSICIÓN #0

DUMMY \equiv 0

$$\theta := \begin{pmatrix} \text{DUMMY} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \text{deg}$$

$$\text{TCP} := Q(\theta)^{(3)} = \begin{pmatrix} 374 \\ 0 \\ 630 \\ 1 \end{pmatrix}$$



POSICIÓN #1

$$\theta := \begin{pmatrix} \text{DUMMY} \\ 77 \\ -40 \\ 40 \\ -60 \\ 50 \\ 81 \end{pmatrix} \cdot \text{deg}$$

$$\text{TCP} := Q(\theta)^{(3)} = \begin{pmatrix} 85.847 \\ 159.505 \\ 539.254 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Reference Frames

World frame (w.r.t. ref. 0) 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00°, 0.00°, 0.00°

Tool frame (w.r.t. ref. 6) 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00°, 0.00°, 0.00°

Show reference frames

☒ World ☒ Tool ☒ all/none

☒ 0 (Base) ☒ 1 ☒ 2 ☒ 3 ☒ 4 ☒ 5 ☒ 6

☒ D-H ☐ D-H M

Joint Jog Init.

θ_1 : -165° < > 165° 77.00°

θ_2 : -110° < > 110° -39.99°

θ_3 : -90° < > 70° 40.00°

θ_4 : -160° < > 160° -60.00°

θ_5 : -120° < > 120° 50.00°

θ_6 : -400° < > 400° 81.00°

Cartesian Jog

Position (tool frame w.r.t. world frame)

85.847 mm, 159.505 mm, 539.254 mm

Orientation (tool frame w.r.t. world frame)

Euler angles: -176.585°, 64.910°, 154.589°

Quaternions: 0.51773, -0.14250, 0.81927, 0.20110

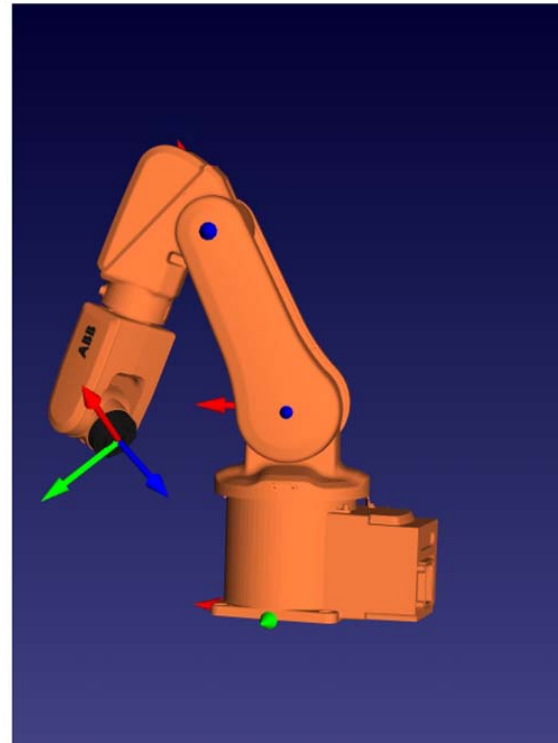
Configurations ($\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5, \theta_6$)

(1*) -> 77.00°, -40.00°, 40.00°, -60.00°, 50.00°, 81.00°

POSICIÓN #2

$$\theta := \begin{pmatrix} \text{DUMMY} \\ 10 \\ 25 \\ 45 \\ 40 \\ 75 \\ 60 \end{pmatrix} \cdot \text{deg}$$

$$\text{TCP} := Q(\theta)^{\langle 3 \rangle} = \begin{pmatrix} 228.085 \\ 85.611 \\ 239.125 \\ 1 \end{pmatrix}$$



Reference Frames

World frame (w.r.t. ref. 0) 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00°, 0.00°, 0.00°

Tool frame (w.r.t. ref. 6) 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00°, 0.00°, 0.00°

Show reference frames

☒ World ☐ Tool ☒ all/none

☒ 0 (Base) ☒ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6

☒ D-H ☐ D-HM

Joint Jog Init.

θ_1 : -165° <	> 165°	10.00°
θ_2 : -110° <	> 110°	25.00°
θ_3 : -90° <	> 70°	45.00°
θ_4 : -160° <	> 160°	40.00°
θ_5 : -120° <	> 120°	75.00°
θ_6 : -400° <	> 400°	60.00°

Cartesian Jog

Position (tool frame w.r.t. world frame)

228.085 mm, 85.611 mm, 239.125 mm

Orientation (tool frame w.r.t. world frame)

Euler angles: 80.474°, -37.613°, -128.793°

Quaternions: 0.50007, -0.56168, -0.65777, 0.04232

Configurations ($\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5, \theta_6$)

{1°} -> 10.00°, 25.00°, 45.00°, 40.00°, 75.00°, 60.00°

Tool frame: X Y Z

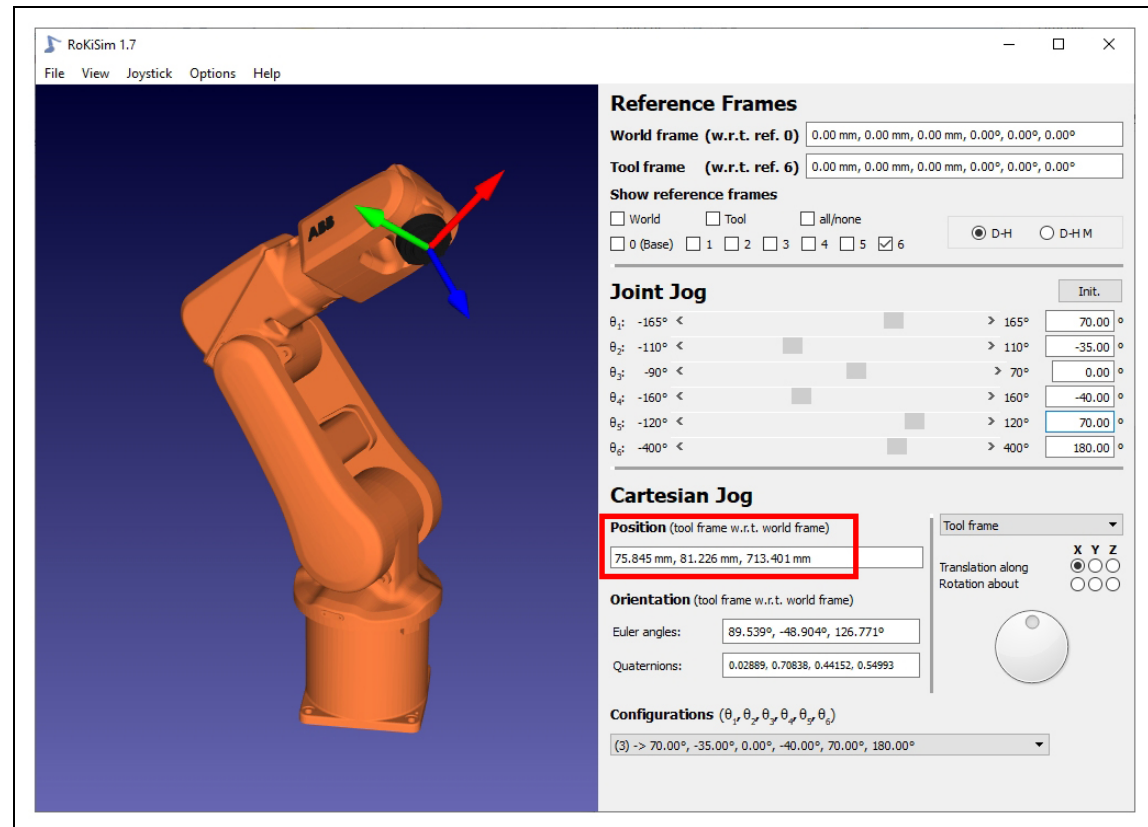
Translation along: ☒ X ☐ Y ☐ Z

Rotation about: ☐ X ☐ Y ☐ Z

POSICIÓN #3

$$\theta := \begin{pmatrix} \text{DUMMY} \\ 70 \\ -35 \\ 0 \\ -40 \\ 70 \\ 180 \end{pmatrix} \cdot \text{deg}$$

$$\text{TCP} := Q(\theta)^{(3)} = \begin{pmatrix} 75.845 \\ 81.226 \\ 713.401 \\ 1 \end{pmatrix}$$



POSICIÓN #4

$$\theta := \begin{pmatrix} \text{DUMMY} \\ 70 \\ 40 \\ 0 \\ -55 \\ 55 \\ 150 \end{pmatrix} \cdot \text{deg}$$

$$\text{TCP} := Q(\theta)^{(3)} = \begin{pmatrix} 202.655 \\ 415.532 \\ 303.873 \\ 1 \end{pmatrix}$$

