UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA Y MECÁNICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y DE SISTEMAS

EXAMEN SUSTITUTORIO

CURSO :

ROBÓTICA Y PROCESAMIENTO DE SEÑAL

DOCENTE :

ING. JOSE MAURO PILLCO QUISPE

ALUMNOS :

CALLASACA ACUÑA, FERNANDO 140989

Cusco - Perú

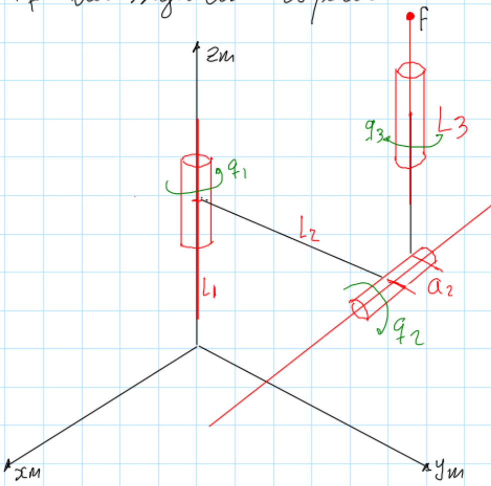
2020-I

PROBLEMA:

Resolver el problema de cinemática directa del siguiente diagrama. Considera todas las operaciones necesarias para determinar el problema, determinar los parámetros de denavit hartenberg. Calcular las matrices de transformación parciales y la matriz de transformación total determinar la posición final del sistema de acuerdo a los datos. Todos los cálculos tienen que estar en la hoja de resolución del problema.

Examen de sustitución de Robotica

Determinar P_f^M del siguiente esquema



¿P_f^M?

* Resolver el problema de cinemática directa para punto final

$P_f^M (q_1, q_2, q_3)$ $L_1 = 5$, $L_2 = 3$, $L_3 = 2$ $a_2 = 1$

* Determinar P_f^M si $q_1 = 30°$; $q_2 = -45°$; $q_3 = 60°$

* Indicar las matriz A_1^0, A_2^1, A_3^2, y Transformacion final T

SOLUCIÓN:

Paso 1: (x_0, y_0, z_0)

Paso 2: z_i

Paso 3: O_j

Paso 4: $x_i = \dfrac{(z_{i-1} \times z_i)}{|z_{i-1} \times z_i|}$.

Paso 5: $y_i = \dfrac{\pm (z_i \times x_i)}{|z_i \times x_i|}$

Paso 6: Se considera un eje en el punto final.

Entonces:

$$A^{0}_{1} = \begin{vmatrix} \cos(180^\circ) & -\cos(90^\circ)\operatorname{sen}(180^\circ) & \operatorname{sen}(90)\operatorname{sen}(180) & L_x \cos(180) \\ \operatorname{sen}(180^\circ) & \cos(90)\operatorname{sen}(180) & -\operatorname{sen}(90)\cos(180) & L_x \operatorname{sen}(180) \\ 0 & \operatorname{sen}(90) & \cos(90^\circ) & L_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$A^{0}_{1} = \begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & L_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$A^{1}_{2} = \begin{vmatrix} \cos(0^\circ) & -\cos(270^\circ)\operatorname{sen}(0) \\ \operatorname{sen}(0^\circ) & \cos(270^\circ)\cos(0) \\ 0 & \\ 0 & \end{vmatrix}$$

$$A^{1}_{2} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix}$$

$$A^0_1 = \begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & L_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$A^1_2 = \begin{vmatrix} \cos(0^\circ) & -\cos(270^\circ)\,\mathrm{sen}(0) & & \\ \mathrm{sen}(0^\circ) & \cos(270^\circ) \quad \cos(0) & & \\ 0 & & & \\ 0 & & & \end{vmatrix}$$

$$A^1_2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & L_2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

... un eje en el punto final.

Entonces :

$$A_3^2 = \begin{vmatrix} \cos(0) & -\cos(0)\,sen(0) & +sen(0)\,sen\,0 & 0\ \cos(0) \\ sen(0) & \cos(0)\,sen(0) & -sen(0)\,\cos(0) & 0\ sen(0) \\ 0 & sen(0) & \cos(0) & L_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$A_3^2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & L_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

	d_i	a_i	θ_i	α_i
$i=1$	L_1	0	180°	90°
$i=2$	L_2	0	0°	$\not{2}$ 70°
$i=3$	L_3	0	0°	0°

* Indican la matriz A_1^0, A_2^1, A_3^2 :

$0 \quad 0$

$$A^1_2 = \begin{vmatrix} \cos(0^\circ) & -\cos(270^\circ)\,\mathrm{sen}(0) & & \\ \mathrm{sen}(0^\circ) & \cos(270^\circ)\,\cos(0) & & \\ 0 & & & \\ 0 & & & \end{vmatrix}$$

$$A^1_2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & L2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$T = A^0_1 \, A^1_2 \, A^2_3 = \begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & L2 \\ 0 & 0 & 1 & L1+L3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$