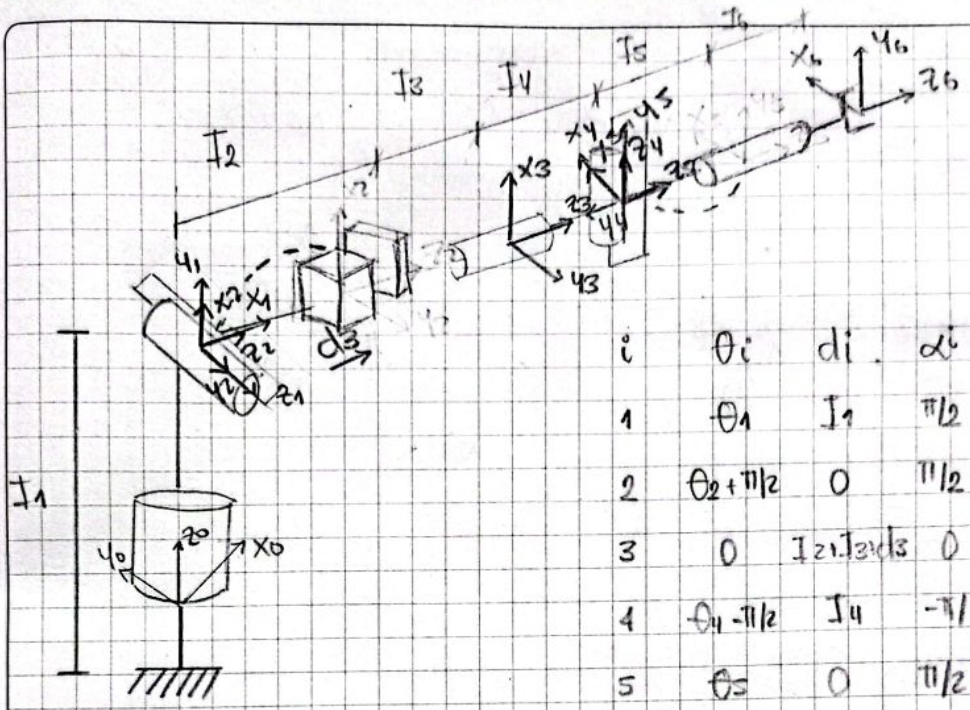
Día	Mes	Año	Hora	Institución
11	04	24		Universidad ECCI

Alumno: Oranci Avendaño | Código: 81912 | Materia: Electiva de Robotica

Curso | Bimestre | Semestre | Salón | Hoja No ____ de ____ | CALIFICACIÓN

Profesor: Fabian Barrera.



i	θ_i	d_i	α_i	a_i
1	θ_1	I_1	$\pi/2$	0
2	$\theta_2+\pi/2$	0	$\pi/2$	0
3	0	$I_2+I_3+d_3$	0	0
4	$\theta_4-\pi/2$	I_4	$-\pi/2$	0
5	θ_5	0	$\pi/2$	0
6	θ_6	I_5+I_6	0	0

$$T_1^0 = \begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&I_2\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\cos(\theta_1)&-\sin(\theta_1)&0&0\\\sin(\theta_1)&\cos(\theta_1)&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&\cos(\pi/2)&-\sin(\pi/2)&0\\0&\sin(\pi/2)&\cos(\pi/2)&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}$$

$$T_2^1 = \begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\cos(\theta_1+\pi/2)&-\sin(\theta_1+\pi/2)&0&0\\\sin(\theta_1+\pi/2)&\cos(\theta_1+\pi/2)&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&\cos(\pi/2)&-\sin(\pi/2)&0\\0&\sin(\pi/2)&\cos(\pi/2)&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}$$

$$T_3^2 = \begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&I_2+I_3+d_3\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\cos(0)&-\sin(0)&0&0\\\sin(0)&\cos(0)&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&\cos(0)&-\sin(0)&0\\0&\sin(0)&\cos(0)&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}$$

$$T_4^3 = \begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&I_0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\cos(\theta-\pi/2)&-\sin(\theta-\pi/2)&0&0\\\sin(\theta-\pi/2)&\cos(\theta-\pi/2)&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&\cos(-\pi/2)&-\sin(\pi/2)&0\\0&\sin(-\pi/2)&\cos(\pi/2)&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}$$

$$T_5^4 = \begin{bmatrix} 1&0&0&0 \\ 0&1&0&0 \\ 0&0&1&0 \\ 0&0&0&1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos(10) & -\operatorname{Sen}(10) & 0 & 0 \\ \operatorname{Sen}(10) & \cos(10) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1&0&0&0 \\ 0&1&0&0 \\ 0&0&1&0 \\ 0&0&0&1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\alpha) & -\operatorname{Sen}(\alpha) & 0 \\ 0 & \operatorname{Sen}(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$T_6^5 = \begin{bmatrix} 1&0&0&0 \\ 0&1&0&0 \\ 0&0&1&I_5+I_6 \\ 0&0&0&1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos(\gamma) & -\operatorname{Sen}(\gamma) & 0 & 0 \\ \operatorname{Sen}(\gamma) & \cos(\gamma) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1&0&0&0 \\ 0&1&0&0 \\ 0&0&1&0 \\ 0&0&0&1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\operatorname{Sen}(\theta) & 0 \\ 0 & \operatorname{Sen}(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$T_2^1 = \begin{bmatrix} -0,9880 & -0,00 & 0,154 & 0 \\ 0,1547 & -0,00 & 0,988 & 0 \\ 0 & 1,00 & 0,00 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1,0 \end{bmatrix}$$

$$T_3^2 = \begin{bmatrix} 1&0&0&0 \\ 0&1&0&0 \\ 0&0&1&23 \\ 0&0&0&1 \end{bmatrix}$$

$$T_4^3 = \begin{bmatrix} 0,156 & 0,00 & 0,987 & 0 \\ -0,987 & 0,00 & 0,156 & 0 \\ 0 & -1,00 & 0,00 & 10,00 \\ 0 & 0 & 0 & 1,0 \end{bmatrix}$$

$$T_5^4 = \begin{bmatrix} 0,984 & -0,00 & 0,173 & 0 \\ 0,173 & 0,00 & -0,98 & 0 \\ 0 & 1,00 & 0,00 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1,0 \end{bmatrix}$$

$$T_6^5 = \begin{bmatrix} 0,99 & -0,03 & 0 & 0 \\ 0,03 & 0,99 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1,00 & 20,0 \\ 0 & 0 & 0 & 1,0 \end{bmatrix}$$

$$T_6^0 = \begin{bmatrix} -0,556 & -0,829 & 0,052 & 5,797 \\ 0,818 & -0,53 & 0,205 & 6,013 \\ -0,142 & 0,15 & 0,977 & 64,14 \\ 0 & 0 & 0 & 1,0 \end{bmatrix}$$

Segundo Ponto

Pitch.

$$\beta = \tan^{-1}\frac{-(-S\beta)}{C\beta} = \tan^{-1}\frac{-R_{31}}{\sqrt{R_{11}^2 + R_{21}^2}} = \operatorname{atan2}^{-1}\left(\frac{-(-0,142)}{\sqrt{(-0,556)^2+(0,818)^2}}\right)$$

$$= -0,1431 \text{ rad}$$

Roll

$$\alpha = \tan^{-1}\frac{S\alpha \cdot C\beta}{C\alpha \cdot C\beta} = \frac{R_{32}}{R_{33}} = \operatorname{atan2}^{-1}\left(\frac{0,157}{0,9772}\right) = 0,1602 \text{ rad}$$

Yaw

$$\theta = \tan^{-1}\frac{C\beta\, S\theta}{C\beta\, C\theta} = \tan^{-1}\frac{R_{21}}{R_{11}} = \operatorname{atan2}^{-1}\left(\frac{0,81}{-0,0556}\right) = 2,1682 \text{ rad}$$