NOMBRE DEL ALUMNO:

Everardo Estrella Rojo

CARRERA:

Ing. Mecatrónica

MATERIA:

Cinemática de robots

GRADO Y GRUPO:

7°-B

CUATRIMESTRE:
Septiembre - Diciembre

NOMBRE DEL DOCENTE:

Carlos Enrique Moran Garabito

Cinemática de Manipuladores

La cinemática es la ciencia del movimiento que trata el tema sin considerar las fuerzas que lo ocasionan. Dentro de esta ciencia se estudian la posición, la velocidad, la aceleración y todas las demás derivadas de alto orden de las variables de posición (con respecto al tiempo o a cualquier otra variable).

En consecuencia, el estudio de la cinemática de manipuladores se refiere a todas las propiedades geométricas y basadas en el tiempo del movimiento. Las relaciones entre estos movimientos y las fuerzas y momentos de torsión que los ocasionan constituyen el problema de la dinámica.

I. DESCRIPCIÓN DE VÍNCULOS

Un manipulador puede considerarse como un conjunto de cuerpos conectados en una cadena mediante articulaciones. Estos cuerpos se llaman vínculos o segmentos. Las articulaciones forman una conexión entre un par adyacente de vínculos. El término par menor

se utiliza para describir la conexión entre un par de cuerpos, cuando el movimiento

Las siguientes matrices de rotación realizan rotaciones de vectores alrededor de los ejes *x*, *y*, o *z*, en el espacio de tres dimensiones:

$$R_x(\theta) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & -\operatorname{sen}\theta \\ 0 & \operatorname{sen}\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$$

$$R_y(\theta) = \begin{bmatrix} \cos\theta & 0 & \operatorname{sen}\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\operatorname{sen}\theta & 0 & \cos\theta \end{bmatrix}$$

$$R_z(\theta) = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\operatorname{sen}\theta & 0 \\ \operatorname{sen}\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Resumen de los parámetros de vínculo en términos de las tramas de los vínculos

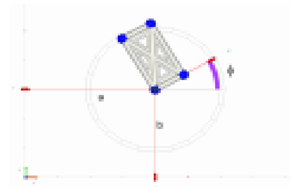
Si las tramas de los vínculos son asignadas de acuerdo con nuestra convención, son válidas las siguientes definiciones:

a_i = *la distancia de* $\hat{Z}_i$ *a* $\hat{Z}_{i+1}$ *medida sobre* $\hat{X}_i$;
α_i = *el ángulo de* $\hat{Z}_i$ *a* $\hat{Z}_{i+1}$ *medido sobre* $\hat{X}_i$;
d_i = *la distancia de* $\hat{X}_{i-1}$ *a* $\hat{X}_i$ *medida sobre* $\hat{Z}_i$; y
θ_i = *el ángulo de* $\hat{X}_{i-1}$ *a* $\hat{X}_i$ *medido sobre* $\hat{Z}_i$.

i	α_{i-1}	a_{i-1}	d_i	θ_i
1	0	0	0	θ_1
2	0	L_1	0	θ_2
3	0	L_2	0	θ_3

Parámetros de vínculo del manipulador planar de tres vínculos

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\phi & -\sin\phi & a \\ \sin\phi & \cos\phi & b \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$



Matriz de Transformación con Parámetros de Study

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ C \end{bmatrix} = \frac{1}{x_0^2 + x_3^2} \begin{bmatrix} x_0^2 - x_3^2 & -2x_0x_3 & 2(-x_0y_1 + x_3y_2) \\ 2x_0x_3 & x_0^2 - x_3^2 & 2(-x_0y_2 - x_3y_1) \\ 0 & 0 & x_0^2 + x_3^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

>> H1 = [cos(theta1) -sin(theta1) 0 0; sin(theta1) cos(theta1) 0 0; 0 0 1 0; 0 0 0 1]

```
H1 =

[ cos(theta1), -sin(theta1), 0, 0]

[ sin(theta1),  cos(theta1), 0, 0]

[           0,            0, 1, 0]

[           0,            0, 0, 1]
```

>> H2 = [cos(theta2) 0 sin(theta2) 0; sin(theta2) 0 -cos(theta2) 0; 0 1 0 d1; 0 0 0 1]

```
H2 =

[ cos(theta2), 0,  sin(theta2),  0]

[ sin(theta2), 0, -cos(theta2),  0]

[           0, 1,            0, d1]

[           0, 0,            0,  1]
```

>> H3 = [cos(theta3) 0 sin(theta3) d2*cos(theta3); sin(theta3) 0 cos(theta3) d2*sin(theta3); 0 1 0 0; 0 0 0 1]

```
H3 =

[ cos(theta3), 0, sin(theta3), d2*cos(theta3)]

[ sin(theta3), 0, cos(theta3), d2*sin(theta3)]

[           0, 1,           0,              0]

[           0, 0,           0,              1]
```

```
>> H1 = [cos(theta1) -sin(theta1) 0 0; sin(theta1) cos(theta1) 0 0; 0 0 1 0; 0 0 0 1]

H1 =

[ cos(theta1), -sin(theta1), 0, 0]
[ sin(theta1),  cos(theta1), 0, 0]
[           0,            0, 1, 0]
[           0,            0, 0, 1]

>> H2 = [cos(theta2) 0 sin(theta2) 0; sin(theta2) 0 -cos(theta2) 0; 0 1 0 d1; 0 0 0 1]

H2 =

[ cos(theta2), 0,  sin(theta2),  0]
[ sin(theta2), 0, -cos(theta2),  0]
[           0, 1,            0, d1]
[           0, 0,            0,  1]

>> H3 = [cos(theta3) 0 sin(theta3) d2*cos(theta3); sin(theta3) 0 cos(theta3) d2*sin(theta3); 0 1 0 0; 0 0 0 1]

H3 =

[ cos(theta3), 0, sin(theta3), d2*cos(theta3)]
[ sin(theta3), 0, cos(theta3), d2*sin(theta3)]
[           0, 1,           0,              0]
[           0, 0,           0,              1]
```

```
>> H1*H2*H3

ans =
```

Resultados de la multiplicación de rotaciones y desplazamientos de cada matriz

```
[ cos(theta3)*(cos(theta1)*cos(theta2) - sin(theta1)*sin(theta2)),   cos(theta1)*sin(theta2) + cos(theta2)*sin(theta1),
[ cos(theta3)*(cos(theta1)*sin(theta2) + cos(theta2)*sin(theta1)),   sin(theta1)*sin(theta2) - cos(theta1)*cos(theta2),
[                                                     sin(theta3),                                                   0,
[                                                               0,                                                   0,

  sin(theta3)*(cos(theta1)*cos(theta2) - sin(theta1)*sin(theta2)),   d2*cos(theta3)*(cos(theta1)*cos(theta2) - sin(theta1)*sin(theta2))]
  sin(theta3)*(cos(theta1)*sin(theta2) + cos(theta2)*sin(theta1)),   d2*cos(theta3)*(cos(theta1)*sin(theta2) + cos(theta2)*sin(theta1))]
                                                      cos(theta3),                                     d1 + d2*sin(theta3)]
                                                                0,                                                       1]
```

Datos de catalogación bibliográfica

ROBÓTICA

Craig, John J.

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2006
ISBN: 970-26-0772-8
Área: Ingeniería

Formato: 18.5 × 23.5 cm Páginas: 408