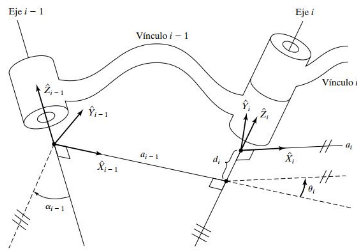


[04 de Octubre del 2019]
Matricez y desplazamientos

Everardo Estrella Rojo
Ingeneria en Mecatronica
Universidad Politecnica
Practica 4
Cinematica de Robots

Desarrollo de un Robot serial del tipo CNC,

Parámetros de vínculo Cualquier robot puede describirse en forma cinemática proporcionando los valores de cuatro cantidades para cada vínculo. Dos describen el vínculo en sí, y los otros dos describen la conexión del vínculo con un vínculo adyacente. En el caso de una articulación angular, i se llama variable de articulación y las otras tres cantidades son parámetros de vínculo fijos. Para las articulaciones prismáticas, di es la variable de articulación y las otras tres cantidades son parámetros de vínculo fijos. La definición de mecanismos por medio de estas cantidades es una convención que generalmente se le conoce como notación Denavit-Hartenberg

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* $\hat{X}_i$;

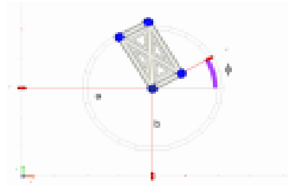
d_i = *la distancia de* $\hat{X}_{i-1}$ *a* $\hat{X}_i$ *medida sobre* $\hat{Z}_i$; y

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

simulacion de Cinematica Directa e Inversa de manipuladores Seriales y sus Singularidades.

Everardo Estrella