

2019



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

Tarea 4

Algoritmo de Denavit-Hartenberg para la
obtención del modelo cinemático directo

Gómez Medina Jesús Carlos

Ingeniería Mecatrónica 8°B

Materia: Cinemática de robots.

Profesor: Carlos Enrique Morán Garabito.

23/01/2019





En 1995 Denavit y Hartenberg propusieron un método matricial que establece la localización que debe tomar cada sistema de coordenadas $\{S_i\}$ ligado a cada eslabón i de una cadena articulada, para poder sistematizar la obtención de las ecuaciones cinemáticas de la cadena completa.

El algoritmo para resolución de problemas cinemáticos directos consta de 16 pasos:

DH1.- Numerar los eslabones comenzando con 1 en el primer eslabón móvil de la cadena, hasta n , el último eslabón de la cadena. La base fija del robot se numera con 0.

DH2.- Numerar cada articulación. Se comienza con la primera que corresponde al primer grado de libertad, con 1, hasta terminar en la n -sima articulación.

DH3.- Localizar el eje de cada articulación. Sobre cada articulación se considerará un plano tridimensional, comenzando por la base del robot. Si la articulación es rotativa, el eje será su propio eje de giro (Z). Si es prismática, será el eje a lo largo del cual se produce el desplazamiento.

DH4.- Alinear el eje Z sobre el eje de la articulación $i+1$. En un sistema con dos eslabones y tres articulaciones, la unión de ambos eslabones será la denominada articulación i , a la derecha la articulación $i+1$ como final del segundo eslabón, y a la izquierda de la articulación i , la articulación $i-1$ como inicio del primer eslabón. La articulación $i+1$ debe quedar alineada al eje Z_i .

DH5.- Situar el origen del sistema de la base $\{S_0\}$ en cualquier punto de Z_0 . Los ejes X_0 y Y_0 se situarán en el sentido de las manecillas del reloj o a la derecha de Z_0 .

DH6.- Situar el origen del sistema en la intersección entre Z_i y Z_{i-1} , tomado como referencia el eslabón i . El punto donde se unen el eslabón $i-1$ y el eslabón i , que es la articulación i , es el que se situará en la intersección de Z_i y Z_{i-1} por una línea normal.

DH7.- Situar X_i en la línea normal común a Z_{i-1} y Z_i . X_i debe ser ortogonal tanto a Z_i como a Z_{i-1} .

DH8.- Situar Y_i de manera que complete el plano con Z_i y X_i . Como X_i se encuentra a la derecha y Z_i es el eje de referencia, se debe completar el sistema ortonormal.



DH9.- Situar el sistema $\{S_n\}$ en el extremo del robot de modo que Z_n coincida con la dirección de Z_{n-1} y X_n sea normal a Z_{n-1} .

DH10.- Obtener el ángulo θ para girar en torno a Z_{i-1} , donde está la articulación i , de modo que X_{i-1} y X_i sean paralelos.

DH11.- Obtener la distancia d_i medida a lo largo del eje Z_{i-1} , para desplazar el sistema y que X_i y X_{i-1} queden alineados. El punto de unión del eslabón $i-1$ con i .

DH12.- Obtener la distancia a_i medida a lo largo del eje X_i , para desplazar $\{S_{i-1}\}$ y que coincida su origen con $\{S_i\}$. El punto de unión del eslabón $i-1$ con i .

DH13.- Obtener el ángulo α_i para girar en torno a X_i , para que $\{S_{i-1}\}$ coincida totalmente con $\{S_i\}$. El punto de unión total del eslabón $i-1$ con i .

DH14.- Obtener las matrices de transformación ${}^{i-1}A_i$.

DH15.- Obtener la matriz de transformación que relaciona el sistema de la base con el del extremo del robot $T = {}^0A_1 * {}^1A_2 * \dots * {}^{n-1}A_n$.

DH16.- La matriz T define la orientación (submatriz de rotación) y posición (submatriz de traslación) del extremo referido a la base, en función de las n coordenadas articulares.



Evidencia de revisión

22/ Ene / 19

Jesús Carlos Gómez Medina
Algoritmo de Denavit-Hartenberg para la obtención
del modelo cinemático directo

En 1955 Denavit y Hartenberg propusieron un método matricial que establece la localización que debe tomar cada sistema de coordenadas $\{S_i\}$ ligado a cada eslabón i de una cadena articulada, para poder sistematizar la obtención de las ecuaciones cinemáticas de la cadena completa.

El algoritmo para la resolución de problemas cinemáticos directos consta de 6 pasos:

- 1.- Numerar los eslabones comenzando con 1 en el primer eslabón móvil de la cadena hasta n , el último eslabón de la cadena por base fija del robot se numerará con 0.