

Explicar la convención Denavit-Hartenverg

Gutiérrez Muñoz José de Jesús

7 - A

Ing. Mecatronica

23 - Septiembre - 2019

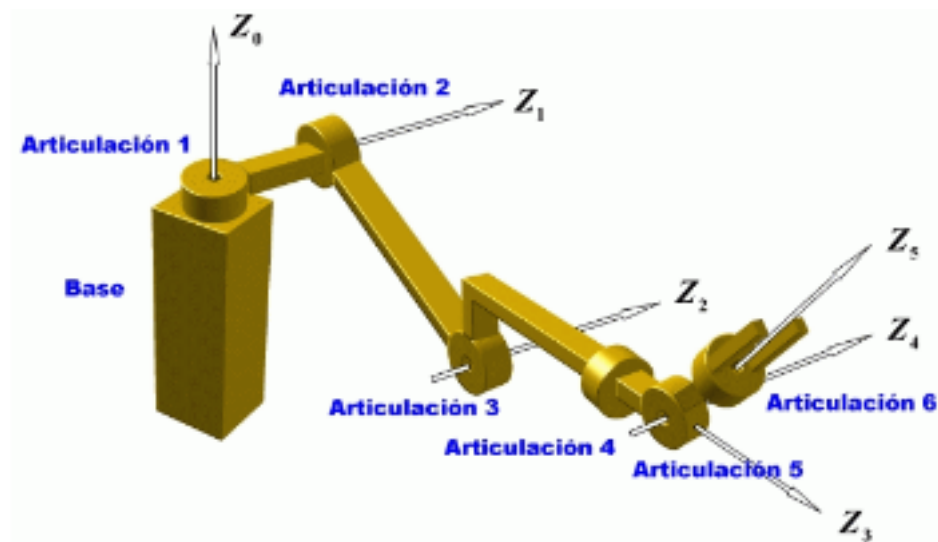
La representación Denavit-Hartenberg José Cortés Parejo. Marzo 2008 Se trata de un procedimiento sistemático para describir la estructura cinemática de una cadena articulada constituida por articulaciones con un solo grado de libertad.

Para ello, a cada articulación se le asigna un Sistema de Referencia Local con origen en un punto Q_i y ejes ortonormales $[X_i, Y_i, Z_i]$, comenzando con un primer S.R. fijo e inmóvil dado por los ejes $[X_0, Y_0, Z_0]$, anclado a un punto fijo Q_0 de la Base sobre la que está montada toda la estructura de la cadena. Este Sistema de Referencia no tiene por qué ser el Universal con origen $(0,0,0)$ y la Base canónica.

Asignación de Sistemas de Referencia.

Las articulaciones se numeran desde **1** hasta **n**. A la articulación **i**-ésima se le asocia su propio eje de rotación como Eje Z_{i-1} de forma que el eje de giro de la 1ª articulación es Z_0 y el de la **n**-ésima articulación, $Z_n - 1$.

En la Figura adjunta se muestra la estructura del Robot PUMA junto con sus articulaciones y ejes de rotación.



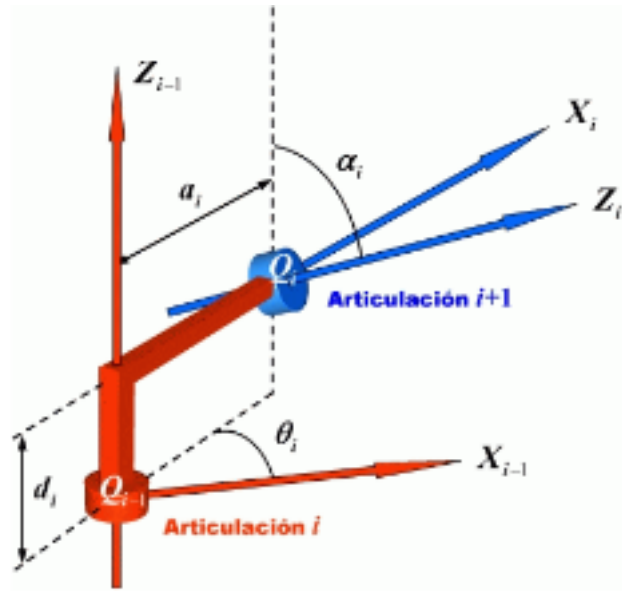
Para la articulación **i**-ésima (que es la que gira alrededor de Z_{i-1}), la elección del origen de coordenadas Q_i y del Eje X_i sigue reglas muy precisas en fun-

ción de la geometría de los brazos articulados. el Eje Y_i por su parte, se escoge para que el sistema $[X_i, Y_i, Z_i]$ sea de

1.- Z_i y Z_{i-1} no son paralelos.

Entonces existe una única recta perpendicular a ambos, cuya intersección con los ejes proporciona su mínima distancia (que puede ser 0). Esta distancia, a_i , medida desde el eje Z_{i-1} hacia el eje Z_i (con su signo), es uno de los parámetros asociados a la articulación i -ésima. La distancia d_i desde Q_{i-1} a la intersección de la perpendicular común entre Z_{i-1} y Z_i con Z_{i-1} es el 2º de los parámetros.

En este caso, el Eje X_i es esta recta, siendo el sentido positivo el que va desde el Eje Z_{i-1} al Z_i si $a_i \neq 0$. El origen de coordenadas Q_i es la intersección de dicha recta con el Eje Z_i .



2- Z_i y Z_{i-1} son paralelos.

En esta situación el Eje X_i se toma en el plano conteniendo a Z_{i-1} y Z_i y perpendicular a ambos. El origen Q_i es cualquier punto conveniente del eje Z_i . El parámetro a_i es, como antes, la distancia perpendicular entre los ejes Z_{i-1} y Z_i , y d_i es la distancia desde Q_{i-1} .

Una vez determinado el Eje X_i , a la articulación i -ésima se le asocia un 3º parámetro fijo a_i que es el ángulo que forman los ejes Z_{i-1} y Z_i relación al eje X_i .

. Nótese que cuando el brazo i -ésimo (que une rígidamente las articulaciones i e $i+1$) gira en torno al eje Z_{i-1} (que es el de rotación de la articulación i), los parámetros a_i , d_i y θ_i permanecen constantes, pues dependen exclusivamente de las posiciones/orientaciones relativas entre los ejes Z_{i-1} y Z_i , que son invariables. Por tanto, a_i , d_i y θ_i pueden calcularse a partir de cualquier configuración de la estructura articulada, en particular a partir de una configuración inicial estándar. Precisamente el ángulo θ_i de giro que forman los ejes X_{i-1} y X_i con respecto al eje Z_{i-1} es el 4º parámetro asociado a la articulación i y el único de ellos que varía cuando el brazo i gira.

Es importante observar que el conjunto de los 4 parámetros a_1 , d_i , θ_i y ϕ_i determina totalmente el Sistema de Referencia de la articulación $i+1$ en función del S.R. de la articulación i .

