

Tarea 5

Gonzalez Solis Diego Moises

5 de noviembre de 2019





NOMBRE DEL ALUMNO:
Diego Moisés González Solís

CARRERA:
Ing. Mecatrónica

MATERIA:
Cinemática de Robots

GRADO Y GRUPO:
7°-B

CUATRIMESTRE:
Septiembre-Diciembre

NOMBRE DEL DOCENTE:
Carlos Enrique Moran Garabito





CONVENCION DENAVIT-HARTENBERG

Algoritmo
Denavit-Hartenberg:

Asignación de sistemas de referencia

- Seguir las reglas de D-H.

Identificación de los parámetros D-H

- Tabla: $\theta_i, d_i, a_i, \alpha_i$.

Obtención de las matrices

- Para cada fila de la tabla anterior.

$${}^{i-1}_i A = \begin{bmatrix} C \theta_i & -C \alpha_i S \theta_i & S \alpha_i S \theta_i & a_i C \theta_i \\ S \theta_i & C \alpha_i C \theta_i & -S \alpha_i C \theta_i & a_i S \theta_i \\ 0 & S \alpha_i & C \alpha_i & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Matrices de localización del....

- ...extremo del robot respecto a la base.

$${}^0_i T = {}^0_1 A {}^1_2 A {}^2_3 A \dots {}^{i-1}_i A$$

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 en $(0,0,0)$ y la Base canónica.

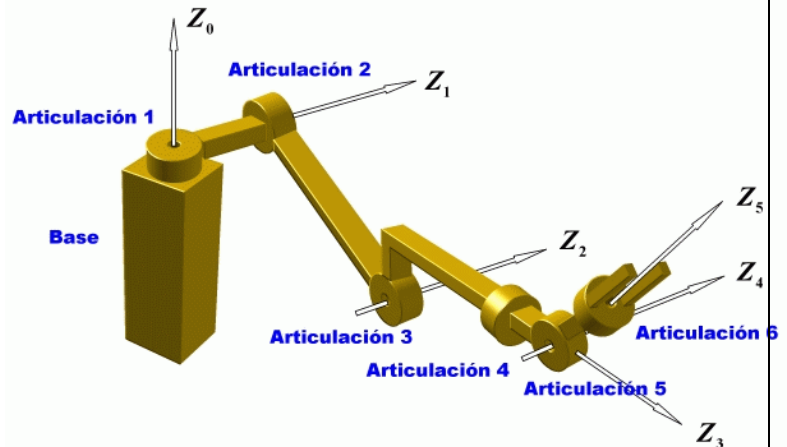




1. Asignación de Sistemas de Referencia

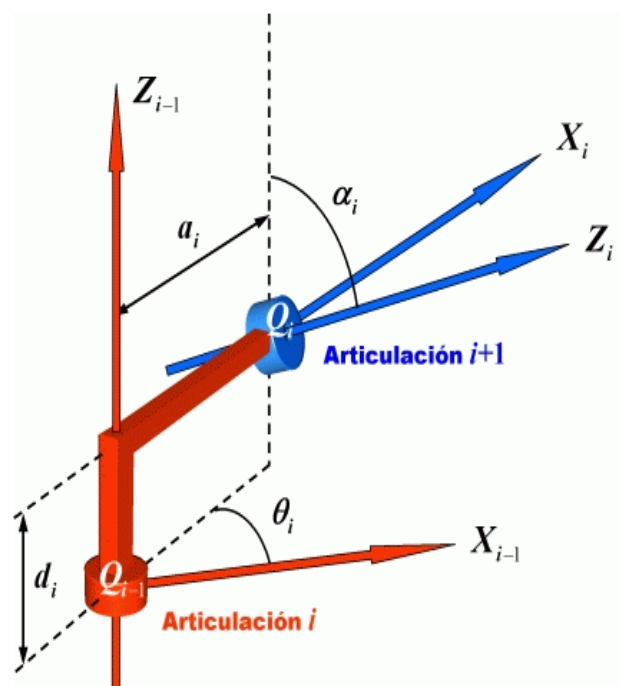
Las articulaciones se numeran desde 1 hasta n . A la articulación i -ésima se le asocia su propio eje de rotación como Eje Z_{i-1} , de forma que el eje de giro de la 1ª articulación es Z_0 y el de la n -ésima articulación, Z_{n-1} . En la Figura adjunta se muestra la estructura del Robot PUMA junto 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 función 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 dextrógiro. La especificación de cada Eje X_i depende de la relación espacial entre Z_i y Z_{i-1} , distinguiéndose 2 casos:



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

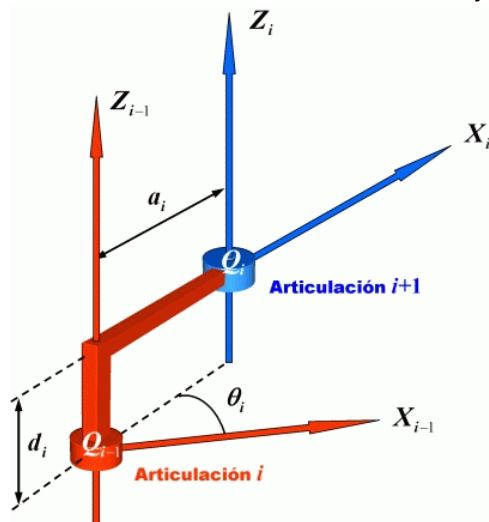




positivo el que va desde el Eje Z_{i-1} al Z_i si $a_i > 0$. El origen de coordenadas Q_i es la intersección de dicha recta con el Eje Z_i .

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 3er parámetro fijo α_i que es el ángulo que forman los ejes Z_{i-1} y Z_i en relación al eje X_i .

Nótese que cuando el brazo i -ésimo (que une 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 α_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 α_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_i , d_i , α_i y θ_i determina totalmente el Sistema de Referencia de la articulación $i+1$ en función del S.R de la articulación i .



