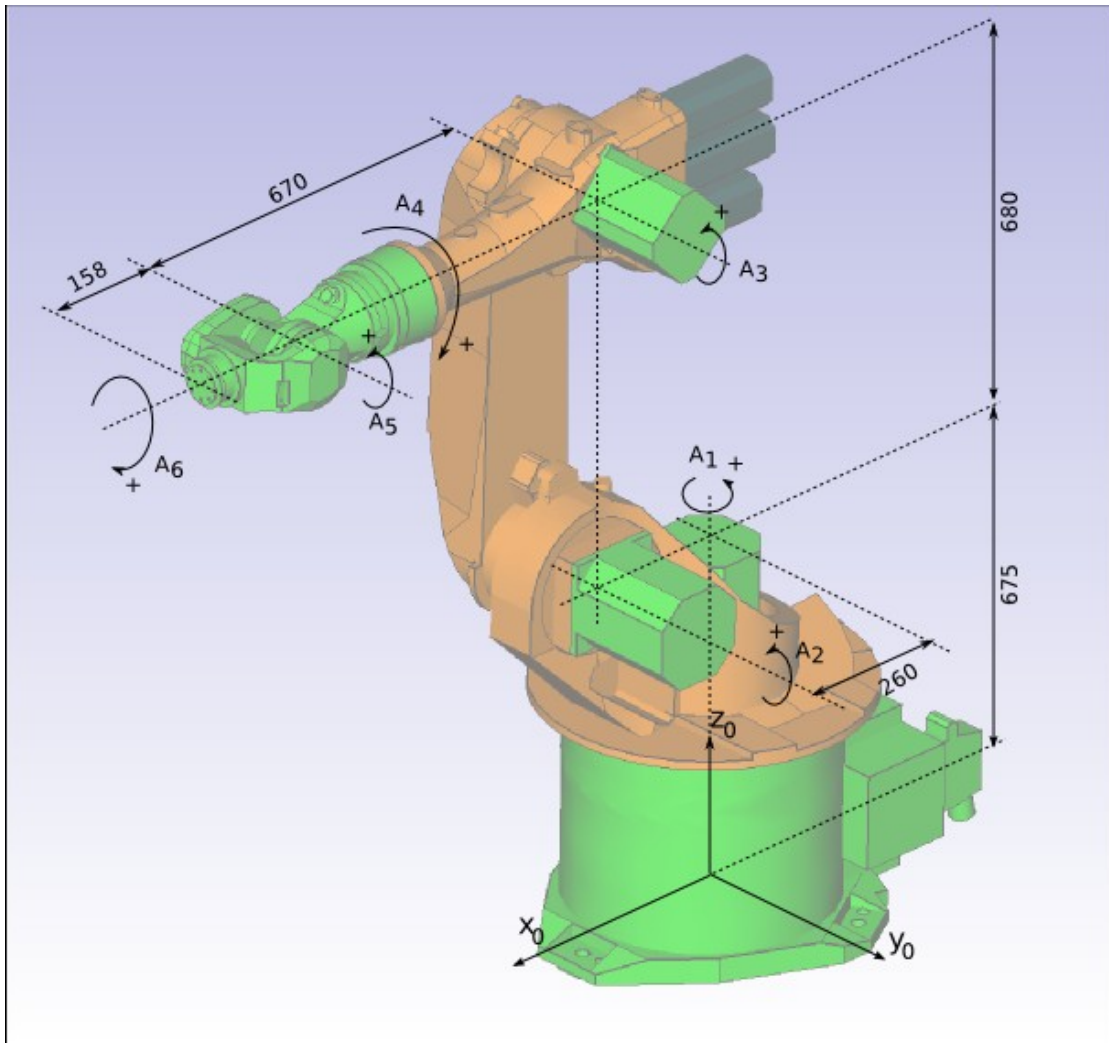


PROBLEMA DE D-H



El robot de la figura es un Kuka KR-16 de 6 GDL. Se pide:

- Situar los sistemas de coordenadas de cada eslabón según el algoritmo de Denavit-Hartenberg, considerando el robot en la posición señalada en la figura y partiendo del sistema (x_0, y_0, z_0) indicado. Tomar como sentido positivo el indicado en la figura.
- Obtener la tabla más simple de los parámetros de Denavit-Hartenberg del robot

Articul.	θ	D	a	α
1				
2				
3				
4				
5				
6				

- Obtener la posición (x, y, z) del origen del sistema 1 (x_1, y_1, z_1) mediante las correspondientes matrices de transformación cuando la articulación 1 ha rotado 45 grados.

CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS DE DENAVIT-HARTENBERG:

El método para posicionar los triedros de referencia es el siguiente:

1. Elegir un sistema de coordenadas fijo (X_0, Y_0, Z_0) asociado a la base del robot, que en ocasiones vendrá dado como un dato conocido.
2. Localizar los ejes de cada articulación. El sistema de la base debe rotar o trasladarse según el eje Z_0 , apareciendo la primera variable de rotación θ_1 o desplazamiento d_1 . Los siguientes triedros deben situarse de forma que Z_i sea el eje sobre el que gire la articulación $i+1$ un ángulo θ_{i+1} o se traslade un desplazamiento d_{i+1} . El eje Z_n del extremo del robot se situará después.
3. Los sentidos positivos de giro o traslación de las articulaciones se pueden elegir arbitrariamente, desde un punto de vista formal, pero es conveniente que coincidan con el sentido de giro positivo de los motores del robot, para que los parámetros formales coincidan con los reales.
4. Para i de 1 a $n-1$, situar el origen del sistema i en la intersección del eje z_i con la línea normal común a z_{i-1} y z_i . Si ambos ejes se cortan situarlo en el punto de corte y si son paralelos situarlo al principio de la articulación $i+1$.
5. Una vez que tenemos fijados los ejes Z_{i-1} y Z_i se elige X_i en la normal común a ambos. La elección del sentido es arbitraria, pero conviene mantener "la que más se parezca" a X_{i-1} . Si son paralelos se elige sobre la línea normal que corta ambos ejes.
6. El eje Y_i debe completar el triedro a derechas.
7. Situar el último sistema en el extremo del robot de modo que Z_n coincida con la dirección de Z_{n-1} y X_n se elige como en el punto 5.

Una vez situados los sistemas de referencia de cada articulación se asignarán los parámetros de D-H. Se representarán en una tabla con tantas filas como grados de libertad tenga el brazo del robot, y donde en cada columna aparecerán los siguientes elementos:

- a) α_i : ángulo de separación del eje Z_{i-1} y el eje Z_i sobre el plano perpendicular a X_i , utilizando la regla de la mano derecha, que definirá el signo.
- b) a_i : distancia más corta entre los ejes Z_{i-1} y Z_i a lo largo de X_i con el signo definido por el sentido de este último.
- c) θ_i : ángulo que forman los ejes X_{i-1} y X_i sobre el plano perpendicular a Z_{i-1} , utilizando la regla de la mano derecha, que definirá el signo. En articulaciones giratorias se trata de la variable que define el ángulo girado por la articulación y se deja a cero.
- d) d_i : distancia a lo largo del eje Z_{i-1} desde el origen del sistema $(i-1)$ hasta la intersección del eje Z_{i-1} con el eje X_i . En el caso de articulaciones prismáticas será la variable de desplazamiento.