

Trabajo Práctico No.3

Jacobiano de velocidades

2020

1 Estudio de configuraciones y singularidades

Para el Robot ABB IRB 140 del laboratorio se pide hacer una presentación en video (máximo 10 minutos) que contemple los siguientes puntos:

1. Mostrar las 8 formas de llegar a una POSE alcanzable.
2. Mostrar al robot en las singularidades exponiendo en cada caso:
 - (a) los ejes que no producen velocidad en la muñeca,
 - (b) la dirección en la que el robot no se puede mover,
 - (c) la forma de salir de la condición singular,
 - (d) el tipo de singularidad (interna o externa).

Para la generación de las animaciones utilizar preferentemente el software de programación *off-line* presentado en la práctica.

2 Aplicaciones del Jacobiano

Para el robot IRB140, programar la resolución del problema cinemático inverso en forma numérica. Considerar una rutina que tienda a minimizar el error entre la POSE^d que se quiere alcanzar y la conseguida en cada iteración siguiendo la regla de actualización:

$$\mathbf{q}_k = \mathbf{q}_{k-1} + J^+(\mathbf{q}_{k-1}) \begin{bmatrix} \Delta \mathbf{X} \\ \Delta \boldsymbol{\varphi} \end{bmatrix}$$

Tener en consideración que la diferencia en la posición ($\Delta \mathbf{X}$) se obtiene restando. Por otro lado, en lo que se refiere a la orientación, se debe hallar la rotación que lleva desde la orientación actual a la deseada (no va la resta de los vectores de rotación)

Dificultades:

1. Restringir las variables articulares al intervalo $[-\pi; \pi]$ (para evitar múltiples vueltas).
2. Restringir las variables articulares a los valores límites expresados en el manual del producto. Atención: la asignación de ternas de ABB difiere de la adoptada en clase. Se puede explorar en el entorno de programación *off-line* las diferencias en cuanto a las variables articulares.

3. Detectar la condición de punto no alcanzable.
4. Incluir la capacidad de seleccionar la configuración deseada para alcanzar la POSE^d. Para esto se recomienda revisar el apartado sobre configuraciones del manual de referencia RAPID.

Para evaluar la función programada, preparar un script con las prueba que considere necesarias. Recordar que cuenta con una versión no iterativa del *pci*.

La presentación de esta segunda parte se realizará durante la reunión que se destine para la defensa.