18-2-2019

UPZMG

Cinemática Inversa y Jacobiana Inversa

Cinemática de Robots

Jesús Jail Avalos Lupercio.

Ing. Mecatrónica 8º A

CINEMÁTICA INVERSA

Consiste en encontrar los valores que deben adoptar las coordenadas articulares del robot para que su extremo se posiciones y oriente según una determinada localización espacial.

Se han desarrollado algunos procedimientos genéricos susceptibles de ser programados de modo de que una computadora obtiene n-upla de valores articulares que posicionan y orienten su extremo.

A la hora de resolver el problema cinemático inverso es mucho más adecuado encontrar una solución cerrada.



Este tipo de solución presenta, entre otros, las siguientes ventajas:

1. En muchas aplicaciones, el problema cinemático inverso ha de resolverse en tiempo real.
2. La solución del problema cinemático inverso no es única; existiendo diferentes n-uplas  que posicionan y orientan el extremo del robot del mismo modo.

Los métodos geométricos permiten obtener normalmente los valores de las primeras variables articulares, que son las que consiguen posicionar el robot, puesto que este establece la relación:



Donde los elementos  son función de las coordenadas articulares .

Ciertas combinaciones de las 12 ecuaciones planteadas se puedan despejar las n variables articulares  en función de los componentes de los vectores n, o, a y p .

*RESOLUCION DEL PROBLEMA CINEMATICO INVERSO POR METODOS GEOMETRICOS*

Este procedimiento es adecuado para robots de pocos grados de libertad o para el caso de que se consideren solo los primeros grados de libertad, dedicados a posicionar al extremo.

Para mostrar el procedimiento del problema cinemático inverso de un robot con 3F GDL de rotación. El dato de partida son las coordenadas (Px, Py, Pz).

Como se ve, este robot posee una estructura planar, quedando este plano definido por el ángulo de la primera articulación q…

El valor de  se obtiene inmediatamente como:



Considerando que únicamente los elementos 2 y 3 y el teorema del coseno.







*RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA CINEMÁTICO INVERSO A PARTIR DE LA MATRIZ DE TRANSFORMACIÓN HOMOGÉNEA*

Es posible tratar de obtener el modelo cinemático inverso de un robot a partir del conocimiento de su modelo directo.

El primer paso a dar para obtener el problema cinemático inverso es obtener la expresión correspondiente a ese robot. Es decir, obtener la matriz T que relaciona el sistema de referencia asociado a la base del sistema {Si} asociado a su extremo.

*DESACOPLO CINEMATICO.*

No basta con posicionar el extremo del robot en un punto del espacio, si no que casi siempre es preciso también conseguir que la herramienta que aquella porta se oriente de una manera determinada.

El método de desacoplo cinemático saca partido de este hecho, separando ambos problemas: posición y orientación.

JACOBIANA INVERSA

La relación directa que permite obtener las velocidades del extremo a partir de las velocidades articulares.

En la obtención de la relación inversa pueden emplearse diferentes procedimientos, supuestamente conocida la relación directa dada por la matriz jacobiana.

Suponiendo que la matriz J sea cuadrada, la inversión simbólica de una matriz 6x6, cuyos elementos son funciones trigonométricas, es de gran complejidad, siendo este procedimiento inviable.

Por ello en las inmediaciones de las configuraciones singulares se pierden alguno de los grados de libertad del robot, siendo imposible que su extremo se mueva en una determinada dirección cartesiana. Las diferentes configuraciones singulares del robot pueden ser clasificadas como:

* -Singularidades en los límites.
* Singularidades en el interior.