

Cinemática y Jacobiana inversa

Cinemática de Robots

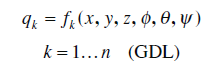
Raul Israel Garcia Barajas

Ing. Mecatronica  8°A

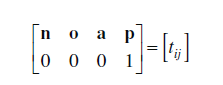
El objetivo del problema cinemático inverso consiste en encontrar los valores que deben adoptar las coordenadas articulares del robot para que su extremo se posicione y oriente según una determinada localización espacial

A diferencia de la cinemática directa que aborda el problema de una manera sistemática a partir de la utilización de matrices de transformación homogéneas, e independientemente de la configuración del robot, la cinemática inversa, tiene un procedimiento de obtención de las ecuaciones fuertemente dependiente de la configuración del robot.

A la hora de resolver el problema cinemático inverso es mucho más adecuado encontrar una solución cerrada. Esto es, encontrar una relación matemática explícita de la forma:



Los métodos geométricos permiten, normalmente, obtener los valores de las primeras variables articulares, que son las que consiguen posicionar el robot. Para ello utilizan relaciones trigonométricas y geométricas sobre los elementos del robot. Se suele recurrir a la resolución de triángulos formados por los elementos y articulaciones del robot. Como alternativa para resolver el mismo problema se puede recurrir a manipular directamente las ecuaciones correspondientes al problema cinemático directos decir, puesto que éste establece la relación:



donde los elementos tij son función de las coordenadas articulares

**Resolución del problema cinemático inverso por métodos geométricos**

Este procedimiento es adecuado para robots de pocos grados de libertado para el caso de que se consideren sólo los primeros grados de libertad, dedicados a posicionar el extremo. El procedimiento en sí se basa en encontrar suficiente número de relaciones geométricas en las que intervendrán las coordenadas del extremo del robot, sus coordenadas articulares y las dimensiones físicas de sus elementos.

**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. Es decir, suponiendo conocidas las relaciones que expresan el valor de la posición y orientación del extremo del robot en función de sus coordenadas articulares, obtener por manipulación de aquéllas las relaciones inversas. En la práctica esta tarea no es trivial siendo en muchas ocasiones tan compleja que obliga a desecharla.

**Jacobiana inversa**

Del mismo modo que se ha obtenido la relación directa, que permite obtener las velocidades del extremo a partir de las velocidades articulares, puede obtenerse la relación inversa que permite calcular las velocidades articulares partiendo de las del extremo. En la obtención de la relación inversa pueden emplearse diferentes procedimientos. En primer lugar, supuesta conocida la relación directa, dada por la matriz Jacobiana se puede obtener la relación inversa invirtiendo simbólicamente la matriz

