



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

RESUMEN DEL LIBRO.

Maestro: Carlos Enrique Morán Garabito.

Materia: Cinemática de robots.

Nombre: Alondra Salcedo González.

8°B T/M

Ingeniería
Mecatrónica.

Cinemática inversa.

Consiste en encontrar los valores que deben adoptar las coordenadas articulares del robot $q = [q_1, q_2, \dots, q_n]^T$ para que su extremo se posicione y oriente según una determinada localización espacial $(p, [n, o, a])$.

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:

$$q_k = f_k(x, y, z, \phi, \theta, \psi)$$
$$k = 1, \dots, n$$

Ventajas:

- Los problemas de este tipo se tienen que resolver en tiempo real, una solución de tipo interactivo, esto no garantiza tener la solución en el momento.
- A diferencia de la cinemática directa, la inversa no es la única ya que existen otros métodos que dan la posición y orientación.

Resolución del problema cinemático inverso por métodos geométricos.

A diferencia del inverso, se utiliza en robots de pocos grados de libertad o llegar a los primeros grados.

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.

En principio 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 aquellas las relaciones inversas.

Técnicamente, se basan en manipular las ecuaciones resultantes obtenidas a partir del modelo cinemático directo, esto es, despejar las n variables q_i , en función de los vectores n, o, a, p .

Matriz Jacobiana.

Se trata de relacionar el vector de las velocidades articulares ($\dot{q}_1, \dot{q}_2, \dot{q}_3$) con otro vector de velocidades expresadas en un espacio distinto.

Existen diferentes posibilidades a la hora de seleccionar este espacio:

- Analítico: Relación con las velocidades de la localización del extremo del robot, siendo esta la posición y orientación expresada en base a sus coordenadas cartesianas y los ángulos de Euler ($\dot{x}, \dot{y}, \dot{z}, \dot{\phi}, \dot{\theta}, \dot{\psi}$).
- Geométrica: Relacionar las velocidades articulares, con los vectores de velocidad lineal y angular, con que se mueve el extremo del robot expresado en su sistema determinado.
- Directa: Conocer una expresión de las velocidades del extremo del robot a partir de los valores de las velocidades de cada articulación
- Inversa: Conocer las velocidades de articulaciones necesarias para obtener un vector concreto de velocidades del extremo.

Jacobiana inversa.

- Primera alternativa: Esta alternativa de planteamiento puede ser un poco difícil de realizar, ya que es una matriz de 6x6 con elementos que son funciones trigonométricas de gran complejidad siendo esta como primera alternativa.
- Segunda alternativa: Plantear una evaluación numérica de la matriz Jacobiana para una configuración concreta del robot e invirtiendo numéricamente esta matriz encontrar la relación inversa válida para esa configuración.
- Tercera alternativa: Para obtener la inversa válida para el caso de la Jacobiana analítica inversa es repetir el procedimiento seguido para obtener de la Jacobiana analítica directa.

19 de febrero del 2019
Cinemática Inversa

Alondra Salcedo Gilce

Consiste en encontrar los valores que deben adoptar las coordenadas articulares del robot $q = [q_1, q_2, \dots, q_n]^T$ para que su extremo se posicione y oriente según una determinada localización espacial $(p, \theta, \phi, \alpha)$.

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:

$$q = f(p, \theta, \phi, \alpha)$$

$k = 1, \dots, n$

Ventajas:

- Los problemas de este tipo se tiene que resolver en tiempo real, una solución de tipo iterativo, este no garantiza tener la solución en el momento.
- A diferencia de la cinemática directa, la inversa no es la única, ya que existen otros métodos que dan la posición y orientación.

Resolución del problema cinemático inverso por métodos geométricos.

A diferencia del inverso, se utiliza en robots de pocas grados de libertad o llegar a los primeros grados.

Se basa en encontrar simbólicamente un número de relaciones geométricas en las que intervendrán las coordenadas del extremo del robot, sus coordenadas articulares y las dimensiones físicas de sus elementos.