UNIVERSIDAD POLITECNICA DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA



ING MECATRONICA

Enciso Guerrero Benjamin Salvador

Dinámica y control de robots

Carlos Enrique Moran Garabito.

Modelo dinámico del comportamiento del manipulador mediante a formulación newton-Euler

8-B.

Modelo dinámico del comportamiento del manipulador mediante a formulación newton-Euler

El método de Newton-Euler permite obtener un conjunto de ecuaciones recursivas hacia delante de velocidad y aceleración lineal y angular las cuales están referidas a cada sistema de referencia articular. Las velocidades y aceleraciones de cada elemento se propagan hacia adelante desde el sistema de referencia de la base hasta el efector final. Las ecuaciones recursivas hacia atrás calculan los pares y fuerzas necesarios para cada articulación desde la mano (incluyendo en ella efectos de fuerzas externas), hasta el sistema de referencia de la base.

La formulación de N-E se basa en los sistemas de coordenadas en movimiento

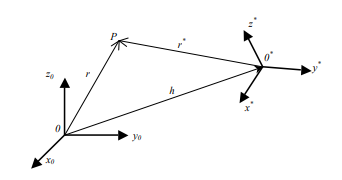
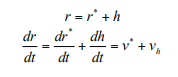


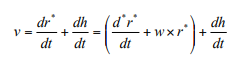
Figura 1. Sistemas de coordenadas en movimiento

Con respecto a la figura 3.1 se tiene que el sistema de coordenadas 0\* se desplaza y gira en el espacio respecto del sistema de referencia de la base 0, el vector que describe el origen del sistema en movimiento es h y el punto P se describe respecto del sistema 0\* a través del vector r \* , de acuerdo a esto, la descripción del punto P respecto del sistema de la base es:



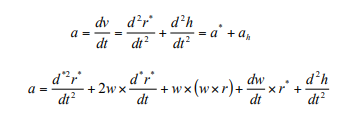
donde ν\* es la velocidad del punto P respecto del origen del sistema 0\* en movimiento y es la velocidad del origen del sistema 0\* respecto de la base.

Si el punto P se desplaza y gira respecto del sistema 0\* la ecuación anterior debe escribirse como:



Donde es la velocidad lineal del punto P respecto del origen 0\* y \* w× r es la velocidad angular del punto P respecto del origen 0\* .

De manera similar la aceleración general del sistema de puede describir como:



A partir de las ecuaciones de la sección anterior se desarrolla a continuación el planteamiento general para la cinemática de los eslabones del robot.

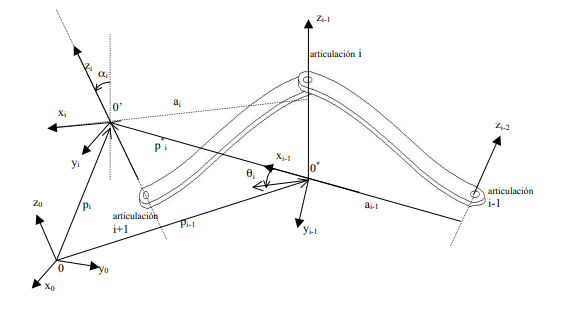
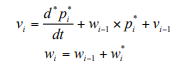


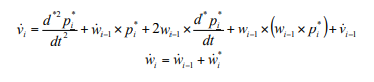
Figura 2. Relaciones vectoriales entre los sistemas de referencia 0,0\* y 0’

De acuerdo a la figura 2, las ecuaciones cinemáticas para los eslabones de un robot, se pueden escribir como:



Debe notarse que la velocidad angular del sistema de referencia wi es igual a la suma de la velocidad angular absoluta del sistema i-1 más la velocidad angular relativa \* wi del eslabón referida a su propio sistema de coordenadas.

La aceleración lineal del sistema de coordenadas de la articulación i es:



La aceleración angular del sistema de referencia i (xi, yi, zi) respecto del sistema (xi-1, yi-1, zi-1) se consigue de manera similar a la ecuación.



por lo que la ecuación queda como:

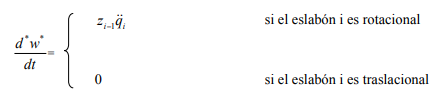


En general para un robot los sistemas de coordenadas (xi-1, yi-1, zi-1) y (xi, yi, zi) están unidos a los eslabones i-1 e i.

La velocidad del eslabón i respecto del sistema de coordenadas i-1 es qi & . Si el eslabón es prismático, la velocidad será una velocidad de traslación relativa respecto del sistema (xi-1, yi-1, zi-1) y si es rotacional le corresponderá una velocidad rotacional relativa del eslabón i respecto del sistema (xi-1, yi-1, zi-1), por lo tanto:

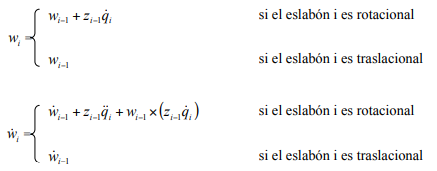


donde qi & es la magnitud de la velocidad angular del eslabón i con respecto al sistema de coordenadas (xi-1, yi-1, zi-1). De manera similar:

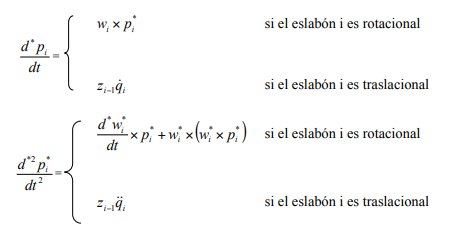


Debe notarse que el vector i−1 z es igual a (0, 0, 1 .

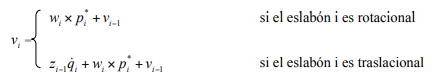
Las velocidades y aceleraciones de los sistemas de coordenadas ligados a cada eslabón son absolutas y se calculan como:



Las velocidades lineales de los sistemas de referencia de cada eslabón se calculan como:



Por lo que la velocidad lineal absoluta del sistema de coordenadas ligado a cada eslabón se calcula como:



La aceleración se calcula como:

