UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

15-1-2019

Resumen: Herramientas matemáticas para la localización espacial.

Materia: Cinemática de robots.
Maestro: Carlos Enrique Morán Garabito.
Ing. Mecatrónica 8°B T/M

Nombre: Alondra Salcedo González.
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE LA ZOA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

Estas herramientas han de ser lo suficientemente potentes como para permitir obtener de forma sencilla relaciones espaciales entre distintos objetos y en especial entre éstos y el manipulador.

Para que el robot pueda realizar las tareas de manipulación que le so encomendadas es necesario que conozca la posición y orientación de los elementos a manipular con respecto a la base del robot.

Representación de la posición.

La localización de un cuerpo rígido en el espacio precisa de especificar tanto su posición como su orientación.

La representación de la posición y orientación va ser tratada inicialmente de una manera independiente para hacer después combinar ambas haciendo uso de herramientas matemáticas que faciliten su empleo.

Sistema cartesiano de referencia.

Normalmente los sistemas de referencia se definen mediante ejes perpendiculares entre sí con un origen definido. Éstos se denominan sistemas cartesianos, y en el caso de trabajar en el plano (2 dimensiones), el sistema de referencia OXY correspondiente queda definido por dos vectores coordenados OX y OY perpendiculares entre sí con un punto de intersección común O. Si se trabaja en el espacio (tres dimensiones), el sistema cartesiano OXYZ estará compuesto por una terna ortonormal de vectores unitarios OX, OY y OZ.

Coordenadas cartesianas.

- ***Coordenadas polares:*** Es posible también caracterizar la localización de un punto o vector *p* respecto a un sistema de ejes cartesianas de referencia OXY, en esta representación *r* representa la distancia desde el origen del sistema hasta el extremo del vector *p* mientras que θ es el ángulo que forma el vector *p* con el eje OX.
- ***Coordenadas cilíndricas:*** Un vector p podrá expresarse con respecto a un sistema de referencia OXYZ, mediante las coordenadas cilíndricas *p* (r, θ, z). Las componentes r y θ tienen el mismo significado que en el caso de coordenadas polares, aplicado el razonamiento sobre el plano OXY, mientras que la componente z expresa la proyección sobre el eje OZ del vector *p*.

Coordenadas esféricas.

Se utiliza para realizar la localización de un vector en un espacio de 3 dimensiones. Utilizando el sistema de referencia OXYZ, el vector p tendrá como coordenadas esféricas (r, θ, ϕ), donde la componente r es la distancia desde el origen O hasta el extremo del vector p; la componente θ es el ángulo formado por la proyección del vector p sobre el plano OXY con el eje OX; y la componente ϕ es el ángulo formado por el vector p con el eje OZ.

Representación de la orientación.

Una orientación en el espacio tridimensional viene definida por tres grados de libertad o tres componentes linealmente independientes. Para poder describir de forma sencilla la orientación de un objeto respecto a un sistema de referencia, es habitual asignar solidariamente al objeto un nuevo sistema, y después estudiar la relación espacial existente entre los dos sistemas.

Matrices de orientación.

Las matrices de rotación son el método más extendido para la descripción de orientaciones, debido principalmente a la comodidad que proporciona el uso del álgebra matricial. Define la orientación del sistema OUV con respecto al sistema OXY, y que sirve para transformar las coordenadas de un vector en un sistema a las del otro. También recibe el nombre de matriz de cosenos directores.

Composición de rotaciones.

Las matrices de rotación pueden componerse para expresar la aplicación continua de varias rotaciones. Es importante el orden en que se realizan las rotaciones pues el producto de matrices no es conmutativo.

Ángulos de Euler.

Todo sistema OUVW solidario al cuerpo cuya orientación se quiere describir, puede definirse con respecto al sistema OXYZ mediante 3 ángulos: ϕ, θ, ψ , representan los valores de los giros a realizar sobre 3 ejes ortogonales entre sí, de modo que girando sucesivamente el sistema OXYZ sobre estos ejes octonormales los valores ϕ, θ, ψ se obtendrá el sistema OUVW.

Ángulos de Euler WUW.

Se le suele asociar con los movimientos básicos de un giróscopo.

- Girar el sistema OUVW un ángulo ϕ con respecto al eje OZ, convirtiéndose así en el OU′V′W′.
- Girar el sistema OU′V′W′ un ángulo θ con respecto al eje OU′, convirtiéndose así en el OU″V″W″.
- Girar el sistema OU″V″W″ un ángulo ψ con respecto al eje OW″ convirtiéndose finalmente en el OU‴V‴W‴.

Ángulos de Euler WVW.

Es otra de las representaciones más habituales entre las que realizan los giros sobre ejes previamente girados.

- Girar el sistema OUVW un ángulo ϕ con respecto al eje OZ, convirtiéndose así en el OU′V′W′.

- Girar el sistema OU′V′W′ un ángulo θ con respecto al eje OV′, convirtiéndose así en el sistema OU″V″W″.
- Girar el sistema OU″V″W″ un ángulo ψ con respecto al eje OW″, convirtiéndose finalmente en el OU‴V‴W‴.

Ángulos de Euler XYZ.

Estos giros sobre los ejes fijos se denominan guiñada, cabeceo y alabeo (Yaw, Pitch y Roll). Se trata de la representación utilizada generalmente en aeronáutica.

- Girar el sistema OUVW un ángulo (ϕ con respecto al eje OX. Es el denominado Yaw o guiñada).
- Girar el sistema OUVW un ángulo (θ con respecto al eje OY. Es el denominado Pitch o cabeceo).
- Girar el sistema OUVW un ángulo (ψ con respecto al eje OZ. Es el denominado Roll o alabeo).

14 de enero del 2019 Alondra Salcedo González

Herramientas matemáticas para la localización espacial.

→ Introducción

Estas herramientas han de ser lo suficientemente potentes como para permitir obtener de forma sencilla relaciones espaciales entre distintos objetos, y en especial entre éstos y el manipulador.

Para que el robot pueda realizar las tareas de manipulación que le son encomendados es necesario que conozca la posición y orientación de los elementos a manipular con respecto a la base del robot.

→ Representación de la posición.

La localización de un cuerpo rígido en el espacio precisa de especificar tanto su posición como su orientación.

La representación de la posición y orientación va a ser tratada inicialmente, de una manera independiente para hacer después combinar ambas haciendo uso de herramientas matemáticas que faciliten su empleo.

→ Sistema cartesiano de referencia.

Normalmente los sistemas de referencia se definen mediante ejes perpendiculares entre sí con un origen definido. Estos se denominan sistemas cartesianos, y en el caso del trabajar en el plano (2 dimensiones), el sistema de referencia OXY correspondiente queda definido por 2 vectores. coordenados