

herramientas matematicas para la localizacion espacial

CINEMATICA DE ROBOTS



14 de enero de 2019

ARIAS RAMOS JOSE ANTONIO REY.

CARLOS ENRIQUE MORAN GARABITO.

INGENIERIA MECATRONICA.

UPZMG T/M 8°A

**Herramientas Matemáticas Para La Localización Espacial**

La manipulación de piezas llevada a cabo por un robot implica el movimiento espacial de su extremo. Asimismo, para que el robot pueda recoger una pieza, es necesario conocer la posición y orientación de esta con respecto a la base del robot. Se aprecia entonces la necesidad de contar con una serie de herramientas matemáticas que permitan especificar la posición y orientación en el espacio de piezas, herramientas.

Los denominados cuaternios, al tratarse de una herramienta de uso más restringido, son un método de gran economía computacional utilizando incluso por algunos robots comerciales para la presentación de orientación.

**Representación de la Posición:**

Para localizar un cuerpo rígido en el espacio es necesario contar con una herramienta que permita la localización espacial de sus puntos. En un plano el posicionamiento tienes dos grados de libertad, y por tanto la posición de un punto vendrá definida por dos componentes independientes. En el caso de un espacio tridimensional será necesario emplear tres componentes. La forma más intuitiva y utilizada de especificar la posición de un punto son coordenadas cartesianas. Existen además otros métodos, igualmente válidos, y también ampliamente extendidos, como son las coordenadas polares para dos dimensiones, y las cilíndricas y esféricas para espacios de tres dimensiones.

**Sistema cartesiano de referencia:**

Normalmente los sistemas de referencia se definen mediante ejes perpendiculares entre un origen definido, el sistema de referencia 0XY correspondiente queda definido por dos vectores, coordenadas 0X y 0Y perpendiculares entre si con un punto de intersección común 0. Si se trabaja en el espacio de tres dimensiones, el sistema cartesiano 0XYZ está compuesto por una terna ortonormal de vectores coordenados 0X, 0Y, y 0Z, tal y como se trata de la terna ortonormal.

**Coordenadas cartesianas:**

Si se trabaja, en un plano con un sistema coordenado 0XY de referencia, asociado, un punto a vendrá expresado por las componentes (x, y) correspondientes a los ejes coordenados del sistema 0XY. Este punto tiene asociado un vector p (x, y) denominadas coordenadas cartesianas del vector y que son las proyecciones del vector p sobre los ejes 0X y 0Y. En caso de que se trabaja en tres dimensiones, un vector viene definido con respecto al sistema de referencia 0XYZ mediante las coordenadas correspondiente a cada uno de los ejes coordenados.

**Representación de la orientación:**

Un punto queda totalmente definido en el espacio a través de los datos de su posición. Sin embargo, para el caso de un sólido, es necesario además definir cuál es su orientación con respecto a un sistema de referencia. En el caso de un robo, no es suficiente especificar cuál debe ser la posición de su extremo, si no que en general, es también necesario indicar su 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 estudia entre los dos sistemas. De forma general esta relación vendrá, dada por la posición y orientación del sistema asociado al objeto respecto a la referencia. Para el análisis de los distintos métodos de representar orientaciones se su pondrá que ambos sistemas coinciden en el origen, y que por tanto no exige cambio alguno de posición entre ellos.

**Matrices de rotación:**

Las matrices de rotación son el método más extendido para descripción de orientación, debido principalmente a la comodidad que proporciona el uso del algebra matricial. Su póngase que se tiene en el plano dos sistemas de referencia 0XY y 0UV el móvil solidario al objeto. La matriz de rotación se define como la orientación del sistema 0UV con respecto al sistema 0XY y que sirve para transforma las coordenadas de un vector de un sistema a la de otro. También recibe el nombre de matriz de cosenos directores. En el caso de las dos dimensiones, la orientación viene definida por un único parámetro independiente. Si se considera la posición relativa del sistema 0UV girado un ángulo α sobre el 0XY. Para el caso en que α=0, en el que los ejes coordenados de ambos sistemas coinciden, la matriz R corresponderá a la matriz unitaria. En un espacio tridimensional, el razonamiento a seguir es similar. Su póngase los sistemas 0XY y 0UVW, coincidentes en el origen, siendo el 0XYZ el sistema de referencia fijo, y 0UVW el solidario al objeto cuya orientación se desea definir. Los vectores unitarios del sistema 0XYZ serán YX, JY, KZ. La matriz de rotación que define la orientación del sistema 0UVW con respecto al sistema 0XYZ. Al igual que en dos dimensiones también recibe el nombre de matriz de cosenos directores y se trata de una matriz ortonormal, tal que la inversa de la matriz de rotación corresponde a la representación de la orientación de sistemas girados, únicamente sobre uno de los ejes principales del sistema de referencia.

**Composición de rotaciones:**

Las matrices de rotación pueden componerse para expresar la aplicación continua de varias rotaciones. Así, si al sistema 0UVW se le aplica una rotación de ángulo α sobre 0X, seguida de una rotación de ángulo φ sobre 0Y y de una rotación de ángulo θ sobre 0Z, la rotación global puede expresarse: T= R (Z, θ), R (Y, φ), R (X, α).

