2019

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

# Tarea 2

## Resumen


Gómez Medina Jesús Carlos

Ingeniería Mecatrónica 8°B


Materia: Cinemática de robots.

Profesor: Carlos Enrique Morán Garabito.

15/01/2019

## Capítulo 3. Herramientas matemáticas para la localización espacial

Para que el robot pueda realizar las tareas de manipulación que le son encomendadas es necesario que conozca la posición y orientación de los elementos a manipular con respecto a la base del robot. Se entiende entonces la necesidad de contar con una serie de herramientas matemáticas que permiten especificar la posición y orientación en el espacio de piezas, herramientas y en general, de cualquier objeto.

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

### Representación de la posición

La localización de un cuerpo rígido en el espacio precisa de especificar tanto su posición como su orientación. Ambas deben ser establecidas en relación a un sistema de referencia definido, pudiéndose hacer uso de diferentes modos o herramientas para especificar la relación entre la posición y orientación del cuerpo rígido y los sistemas de referencia. La representación de la posición va a ser tratada inicialmente de manera independiente para después combinar ambas haciendo uso de herramientas matemáticas que faciliten su empleo.

En un plano bidimensional, la posición de un cuerpo rígido precisa de dos grados de libertad, y por tanto, la posición del cuerpo quedara definida por dos componentes independientes. En el caso de espacio tridimensional será necesario emplear tres componentes.

### 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. Para planos en dos 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 sistema tridimensional, el sistema cartesiano OXYZ estará compuesto por una terna ortonormal de vectores unitarios OX, OY y OZ.

### Coordenadas cartesianas

En un plano bidimensional, un punto a se expresa por las componentes (x, y). A este punto le asociamos un vector p (x, y) que va desde el origen O hasta el punto a. A esto se le denomina coordenadas cartesianas.

Cuando se trabaja con tres dimensiones, el vector viene definido con respecto al sistema de referencia OXYZ mediante las coordenadas correspondientes a cada uno de los ejes coordenados.

**Coordenadas polares y cilíndricas**

Para dos dimensiones: coordenadas polares p (r, θ), donde r es la distancia desde el origen hasta el extremo del vector p, mientras que θ es el ángulo que forma el vector p con el eje OX.

Para tres dimensiones: coordenadas cilíndricas p(r, θ, z), donde r y θ son iguales que en las coordenadas polares y la componente z expresa la proyección sobre el eje OZ del vector p.

**Coordenadas esféricas**

Utilizando el sistema de referencia OXYZ el vector p tendrá como coordenadas esféricas (r, θ, ϕ), donde r es la distancia del vector, 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**

Un punto queda totalmente definido en el espacio a través de los datos de su posición. Sin embargo, para el caso de un sólido rígido, es necesario además definir cuál es su orientación con respecto a un sistema de referencia.

Una orientación en el espacio tridimensional viene definida por tres grados de libertad o tres compontes linealmente independientes.

**Matrices de rotación**

Definen 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 cosenos directores.

La matriz de rotación que define la orientación del sistema OUVW con respecto al sistema OXYZ recibe el nombre de matriz de cosenos directores y se trata de una matriz ortonormal.

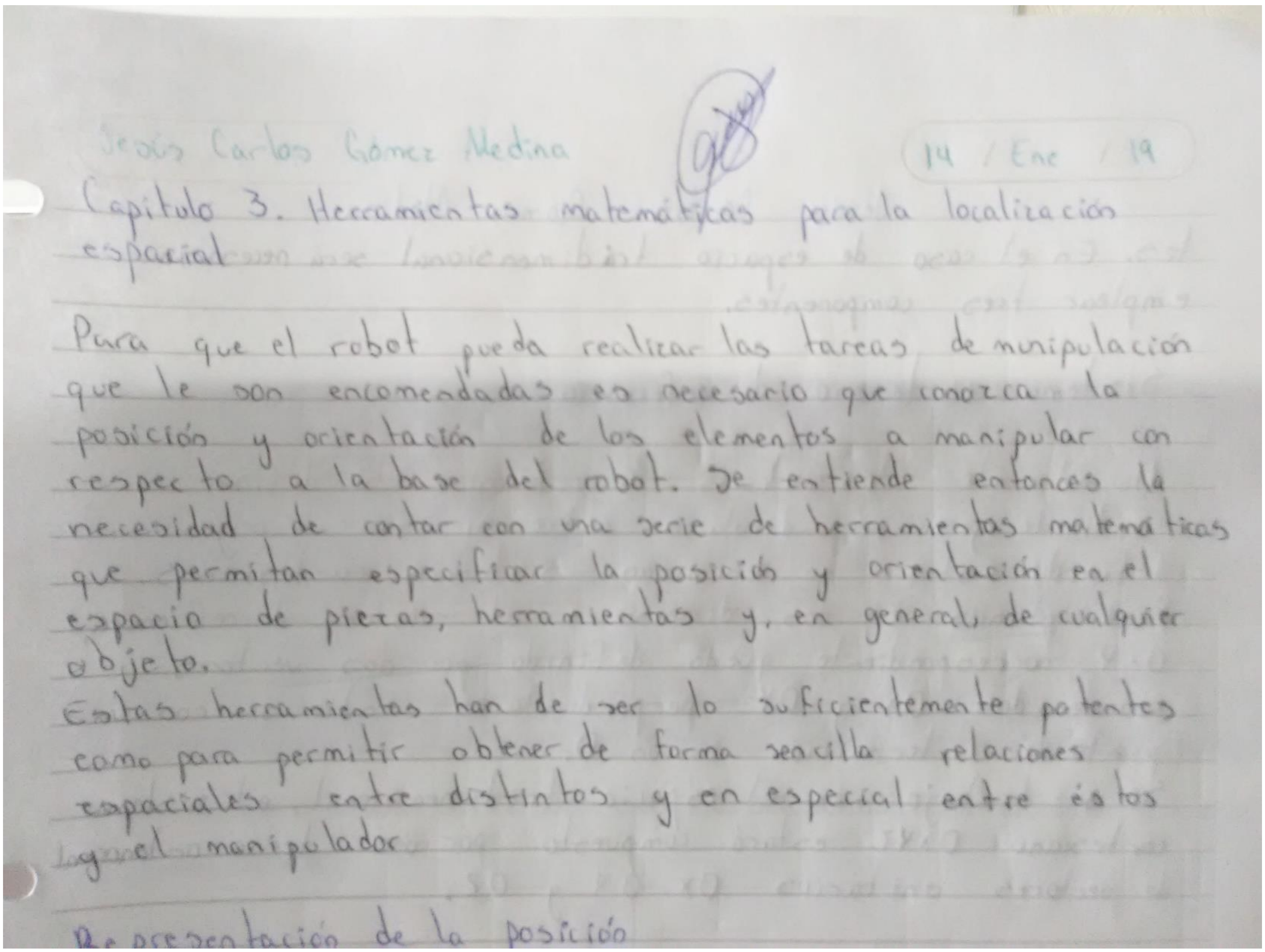
**Ángulos de Euler**

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

**Par de rotación**

La representación de la orientación de un sistema OUVW con respecto al sistema de referencia OXYZ también puede realizarse mediante la definición de un vector K ($k_x$, $k_y$, $k_z$) y un ángulo de giro $\theta$, tal que el sistema OUVW corresponde al sistema OXYZ girando un ángulo $\theta$ sobre el eje K. el eje K ha de pasar por el origen O de ambos sistemas. Al par (k, $\theta$) se le denomina par de rotación y se puede demostrar que es único.

**Evidencia de revisión**


Jesús Carlos Gómez Medina 14 / Ene / 19

Capítulo 3. Herramientas matemáticas para la localización espacial

Para que el robot pueda realizar las tareas de manipulación que le son encomendadas es necesario que conozca la posición y orientación de los elementos a manipular con respecto a la base del robot. Se entiende entonces la necesidad de contar con una serie de herramientas matemáticas que permitan especificar la posición y orientación en el espacio de piezas, herramientas y, en general, de cualquier objeto.

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

Representación de la posición