LISTA DE COTEJO PARA INVESTIGACIÓN III UNIDAD

<table>
<tr><td colspan="2">INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA</td><td>ASIGNATURA: ROBOTICA</td></tr>
<tr><td colspan="2">NOMBRE DEL DOCENTE: MTI. ROBERTO ESTEBAN GUERRERO HERNANDEZ</td><td>FIRMA DEL DOCENTE</td></tr>
<tr><td colspan="3">DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN</td></tr>
<tr><td rowspan="2">NOMBRE(S) DEL ALUMNO(S):
Canela Morales Luis Fernando</td><td>NOMBRE DEL PROYECTO: CINEMATICA</td><td>FIRMA DEL ALUMNO(S):</td></tr>
<tr><td>FECHA: MAYO 2024</td><td>PERIODO ESCOLAR: FEB - JUN 24</td></tr>
<tr><td colspan="3">INSTRUCCIONES</td></tr>
<tr><td colspan="3">Revisar las actividades que se solicitan y marque con una “X” en los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">VALOR DEL REACTIVO</th><th rowspan="2">CARACTERÍSTICA PARA CUMPLIR (REACTIVO)</th><th colspan="2">CUMPLE</th><th rowspan="2">OBSERVACIONES</th></tr>
<tr><th>SI</th><th>NO</th></tr>
<tr><td>3</td><td>Presentación El trabajo cumple con los requisitos de:
a. Buena presentación</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>b. No presenta faltas de ortografía</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>c. Cuenta con el Formato (Fuente Arial 12 y títulos en negritas)</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>e. Maneja el lenguaje técnico apropiado</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Introducción: La introducción da una idea clara del contenido del trabajo, motivando al lector a continuar con su lectura y revisión, no copiar y pegar introducción de otro autor, redactadas por usted mismo.</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Desarrollo: Sigue una metodología y sustenta todos los pasos que se realizaron al aplicar los conocimientos obtenidos, es analítico y bien ordenado.</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Citas bibliográficas: menciona las citas bibliográficas donde sustenta su comentario personal.</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Conclusiones: Las conclusiones son claras y acordes con el tema, no copiar y pegar, redactar sus propias conclusiones.</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Responsabilidad: Entregó el ensayo en la fecha y hora señalada.</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>30</td><td>CALIFICACIÓN</td><td colspan="3">30</td></tr>
</table>

INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

INGENIERIA MECATRÓNICA

Excelente

30%

GRUPO: 811-A

MATERIA: Robótica

DOCENTE: MTI. Roberto Esteban Guerrero Hernández

“INVESTIGACIÓN”

ALUMNO:

Canela Morales Luis Fernando

San Andrés Tuxtla, Ver. Mayo del 2024

Introducción

La cinemática del robot estudia el movimiento que realiza este con respecto a un sistema de referencia y sin considerar las fuerzas que intervienen, a diferencia de la dinámica del robot que estudia la relación entre las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y el movimiento que se produce.

En otras palabras, cuando queremos mover un brazo robótico, debemos conocer o calcular que fuerza aplicar al robot, basándonos en la propia masa del robot y quizás de las cargas que soporta, cómo, por ejemplo, la gravedad, la mercancía que queramos transportar, la acción que deseemos realizar o su propia masa, de todo esto se encarga la dinámica. Sin embargo, para posicionar nuestra pinza o nuestra cabeza soldadora, debemos conocer cómo mover y orientar todas las articulaciones del brazo para alcanzar la posición y dirección adecuada, y de esto se encarga la cinemática.

Cinemática de un robot

La estructura mecánica del robot que es objeto de estudio es fundamental a la hora de seleccionar una metodología a seguir.

Para el análisis cinemático, en el caso de estructuras simples, se utilizan técnicas basadas en trigonometría y geometría elementales. En particular se aplican las propiedades de los ángulos interiores de los triángulos, el teorema de Pitágoras, las relaciones trigonométricas y la ley de los cosenos. El álgebra lineal es otra de las ramas fundamentales. En casi todas las etapas de modelación se necesita efectuar operaciones matriciales y vectoriales, aplicadas a los movimientos de traslación y rotación de un cuerpo rígido en el espacio.

Sistemas de Coordenadas

Un Sistema de Coordenadas (o referencia) define la ubicación de un elemento con respecto a otro elemento con una posición y orientación dadas. Un elemento puede ser un objeto, un robot u otro marco de referencia. Todas las aplicaciones de programación fuera de línea requieren la definición de un sistema de coordenadas para localizar el objeto con respecto a un robot para en consecuencia actualizar la simulación.

Un Sistema de Referencia es un sistema de coordenadas que permite posicionar objetos con respecto al robot.

Arrastre y suelte cualquier Sistema de Referencia u objeto dentro del Árbol de la Estación para definir una relación específica, tal como el sistema de coordenadas anidado que se muestra en la siguiente imagen.

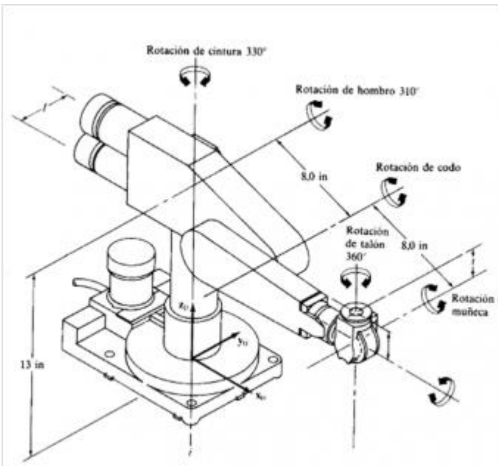
Se puede definir la ubicación de uno o más sistemas de referncia con respecto al robot tomando 3 puntos. Esto permite colocar objetos en el espacio virtual. El procedimiento se puede llevar a cabo utilizando el control del robot

Los robots frecuentemente tienen 4 o más grados de libertad, entendidos estos en el sentido ingenieril como el número mínimo de parámetros que se necesita especificar para determinar completamente la velocidad de un mecanismo o el número de reacciones de una estructura. A raíz de este concepto se puede entrar en la definición de las coordenadas que se usan para definir el movimiento del robot. Hay dos tipos que se van a estudiar:

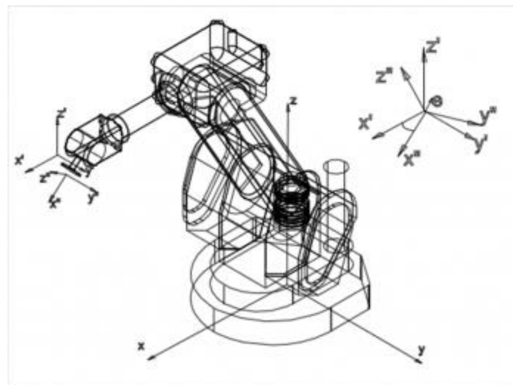
Coordenadas robot: Son aquellas referidas a cada una de las articulaciones del robot. Son las asociadas a los pares angulares o rotativos.

Coordenadas cartesianas: Están referenciadas a un triedro rectángulo situado en la base del robot y pueden ser expresadas en dimensiones geométricas lineales o angulares.

En la siguiente imagen se pueden apreciar las diferencias entre cada sistema:



Coordenadas Robot



Coordenadas Cartesianas

Transformación de Matrices Homogéneas

La representación mediante coordenadas homogéneas de la localización de sólidos e n un espacio dimensional se realiza a través de coordenadas de un espacio (n+1)-dimensional. Es decir, un espacio n-dimensional se encuentra representado en coordenadas homogéneas por (n+1) dimensiones, de tal forma que un vector p(x,y,z) vendrá representado por p(wx,wy,z,w), donde w tiene un valor arbitrario y representan un factor de escala.

A partir de la definición de las coordenadas homogéneas surge inmediatamente el concepto de matriz de transformación homogénea. Se define como matriz de transformación homogénea T a una matriz de dimensión 4*4 que representa la transformación de un vector de coordenadas homogéneas de un sistema de coordenadas a otro.

$$T = \begin{bmatrix} R_{3*3} & p_{3*1} \\ f_{1*3} & w_{1*1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \textit{Rotación} & \textit{Traslación} \\ \textit{Perspectiva} & \textit{escalado} \end{bmatrix}$$

Así pues, se puede considerar que una matriz homogénea se haya compuesta por cuatro submatrices de distinto tamaño: una submatriz R3*3 que corresponde a una matriz de rotación; una submatriz p3*1 que corresponde al vector de traslación; una submatriz f1*3 que representa una transformación de perspectiva, y una submatriz w1*1 que representa un escalado global. En robótica generalmente solo interesara conocer el valor de R3*3 y de p3*1 , considerándose las componentes f1*3 nulas y la de w1*1 la unidad, aunque mas adelante se estudia su utilidad en otros campos. Al tratarse de una matriz 4*4, los vectores sobre los que se aplique deberán contar con 4 dimensiones, que serán las coordenadas homogéneas del vector tridimensional de que se trate.

Si como sé a mencionado, se considera la transformación de perspectiva nula y el escalado global unitario, la matriz homogénea T resultara de la siguiente forma:

$$T = \begin{bmatrix} R_{3*3} & p_{3*1} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Rotación & Traslación \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

que representa la orientación y posición de un sistema 0'UVW rotado y trasladado con respecto al sistema de referencia 0XYZ. Esta matriz sirve para conocer las coordenadas (rx,ry,rz) del vector r en el sistema 0XYZ a partir de sus coordenadas (ru,rv,rw) en el sistema 0'XYZ:

$$\begin{bmatrix} r_x \\ r_y \\ r_z \\ 1 \end{bmatrix} = T \begin{bmatrix} r_u \\ r_v \\ r_w \\ 1 \end{bmatrix}$$

En resumen, una matriz de transformación homogénea se puede aplicar para:

1. Representar la posición y orientación de un sistema girado y trasladado O'UVW con respecto a un sistema fijo de referencia oxyz, que es lo mismo que representar una rotación y traslación realizada sobre un sistema de referencia.
2. Transformar un vector expresado en coordenadas con respecto a un sistema O'UVW, a su expresión en coordenadas del sistema de referencia OXYZ.

3. Rotar y trasladar un vector con respecto a un sistema de referencia fijo 0XYZ.

LISTA DE COTEJO PARA REPORTE DE PRÁCTICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA				**ASIGNATURA:** ROBOTICA	
NOMBRE DEL DOCENTE: MTI. ROBERTO E. GUERRERO HERNANDEZ				**FIRMA DEL DOCENTE**	
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN					
NOMBRE(S) DEL ALUMNO(S): Canela Morales Luis Fernando		**MATRICULA:** 201U0392		**FIRMA DEL ALUMNO(S):**	
PRODUCTO: REPORTE DE PRACTICA	**NOMBRE DE LA PRACTICA:** ARTICULACIONES		**FECHA:** MAYO - 2024	**PERIODO ESCOLAR:** FEBRERO – JUNIO 2024	
INSTRUCCIONES					
Revisar las actividades que se solicitan y marque con una “X” en los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.					

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA PARA CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
3%	Presentación El trabajo cumple con los requisitos de: **a**. Buena presentación		X	
3%	**b**. No tiene faltas de ortografía	X		
4%	**c**. Mismo Formato (letra arial 12, títulos con negritas)	X		
4%	**d**. Maneja el lenguaje técnico apropiado	X		
10%	**Desarrollo**: Sigue una metodología y sustenta todos los pasos que se realizaron en el análisis y desarrollo en la aplicación de los temporizadores dentro de la programación del PLC y aplicando los conocimientos obtenidos, es analítico y bien ordenado.	X		
6%	**Responsabilidad**: Entregó la práctica en la fecha y hora señalada.	X		
30%	**CALIFICACIÓN**	30 %		

INSITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA
ING. MECATRONICA
ROBOTICA
PRACTICA

Practica: Realizar una práctica en donde se vea reflejado 3 articulaciones con matrices.

Articulacion	θ	d	a	α
1	θ_1	$L1$	0	$90°$
2	θ_2	0	$L2$	0
3	θ_3	0	$L3$	0

$$^{i-1}A_i = \begin{bmatrix} \cos\theta_i & -\cos\alpha_i \operatorname{sen}\theta_i & \operatorname{sen}\alpha_i \operatorname{sen}\theta_i & a_i \cos\theta_i \\ \operatorname{Sen}\theta_i & \cos\alpha_i \cos\theta_i & -\operatorname{sen}\alpha_i \cos\theta_i & a_i \operatorname{sen}\theta_i \\ 0 & \operatorname{sen}\alpha_i & \cos\alpha_i & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Articulación 1

$$^{1-1}A_1 = \begin{bmatrix} \cos\theta_1 & -\cos 90° \operatorname{sen}\theta_1 & \operatorname{sen} 90° \operatorname{sen}\theta_1 & 0 \cdot \cos\theta_1 \\ \operatorname{Sen}\theta_1 & \cos 90° \cos\theta_1 & -\operatorname{sen} 90° \cos\theta_1 & 0 \cdot \operatorname{sen}\theta_1 \\ 0 & \operatorname{sen} 90° & \cos 90° & d_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$^{0}A_1 = \begin{bmatrix} \cos\theta_1 & 0 & \operatorname{Sen}\theta_1 & 0 \\ \operatorname{Sen}\theta_1 & 0 & -\cos\theta_1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & d_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Articulación 2

$$^{2-1}A_2 = \begin{bmatrix} \cos\theta_2 & -\cos\Phi \operatorname{sen}\Phi_2 & \operatorname{sen}\Phi \operatorname{Sen}\Phi_2 & d_2 \cos\Phi_2 \\ \operatorname{Sen}\theta_2 & \cos\Phi \cos\Phi_2 & -\operatorname{sen}\Phi \cdot \cos\theta_2 & d_2 \operatorname{sen}\Phi_2 \\ 0 & \operatorname{sen}\Phi & \cos\Phi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$
{}^{1}A_2 = \begin{bmatrix} \cos\theta_2 & -\text{sen}\,\theta_2 & 0 & d_2 \cos\theta_2 \\ \text{sen}\,\theta_2 & \cos\theta_2 & 0 & d_2\,\text{sen}\,\theta_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
$$

Articulación

$$
{}^{3-1}A_3 = \begin{bmatrix} \cos\theta_3 & -\cos\phi\,\text{sen}\,\theta_3 & \text{sen}\,\phi\,\text{sen}\,\theta_3 & d_3 \cos\theta_3 \\ \text{sen}\,\theta_3 & -\cos\phi\cos\theta_3 & -\text{sen}\,\phi\cos\theta_3 & d_3\,\text{sen}\,\theta_3 \\ 0 & \text{sen}\,\phi & \cos\phi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
$$

$$
{}^{2}A_3 = \begin{bmatrix} \cos\theta_3 & -\text{sen}\,\theta_3 & 0 & d_3 \cos\theta_3 \\ \text{sen}\,\theta_3 & \cos\theta_3 & 0 & d_3\,\text{sen}\,\theta_3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
$$

$$
T = {}^{0}A_1\,{}^{1}A_2\,{}^{2}A_3
$$

$$
T = \begin{bmatrix} \cos\theta_1 & 0 & \text{sen}\,\theta_1 & 0 \\ \text{sen}\,\theta_1 & 0 & -\cos\theta_1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & d_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\theta_2 & -\text{sen}\,\theta_2 & 0 & d_2 \cos\theta_2 \\ \text{sen}\,\theta_2 & \cos\theta_2 & 0 & d_2\,\text{sen}\,\theta_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
$$

$$
\begin{bmatrix} \cos\theta_3 & -\text{sen}\,\theta_3 & 0 & d_3 \cos\theta_3 \\ \text{sen}\,\theta_3 & \cos\theta_3 & 0 & d_3\,\text{sen}\,\theta_3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
$$

$$T = \begin{bmatrix} \cos\theta_1 \cos\theta_2 & -\cos\theta_1 \operatorname{sen}\theta_2 & \operatorname{sen}\theta_1 & d_2 \cos\theta_1 \cos\theta_2 \\ \operatorname{sen}\theta_1 \cos\theta_2 & -\operatorname{sen}\theta_1 \operatorname{sen}\theta_2 & -\cos\theta_1 & d_2 \operatorname{sen}\theta_1 \cos\theta_2 \\ \operatorname{sen}\theta_2 & \cos\theta_2 & 0 & d_2 \operatorname{sen}\theta_2 + d_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdots$$

$$\cdots \begin{bmatrix} \cos\theta_3 & -\operatorname{sen}\theta_3 & 0 & d_3 \cos\theta_3 \\ \operatorname{sen}\theta_3 & \cos\theta_3 & 0 & d_3 \operatorname{sen}\theta_3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Materia: Robótica
Docente: MTI. Roberto Esteban Guerrero Hernández
Periodo: Febrero – Junio 2024
Alumno: Gonzalez Morales Luca Fernanda
Valor: 40 %

Especialidad: Ing. Mecatrónica
Semestre: 8
Grupo: 8II A

30%

1. **Relacione correctamente las siguientes columnas:**

a) Configuración Cartesiana	(d) Tiene varias articulaciones. Cada una de ellas puede realizar un movimiento distinto: rotacional, angular y lineal.
b) Configuración Polar	(a) Posee tres movimientos lineales, es decir, tiene tres grados de libertad, los cuales corresponden a los movimientos localizados en los ejes X, Y y Z.
c) Configuración Cilíndrica	(c) Presenta una articulación con movimiento rotacional y dos angulares.
d) Configuración Angular	(b) Puede realizar dos movimientos lineales y uno rotacional, o sea, que presenta tres grados de libertad

2. **Contesta las siguientes preguntas:**

A. ¿Menciona en qué consisten los sensores de posición absoluto?
B. ¿Este tipo de enconders se componen de un disco transparente con una serie de marcas opacas colocadas radial y equidistantemente de un sistema de iluminación y de un elemento fotorreceptor?
C. ¿Este tipo de sensores son utilizados en casos donde los niveles de precisión requeridos son mucho mayores?

A. Tienen una tecnologia magnetostrativa patentada por la misma empresa y se destaca por su capacidad para determinar la posicion con un alto nivel de presicion.

B. Opticos o incremetales X

C. Sensores de presicion. X