

# Actividad1 Mapeo

Alan Iván Flores Juárez | A01736001

## Pasos a seguir

Se declaran las variables simbólicas con los grados de libertad del robot, así como los vectores de posición y velocidad.

```
%Declaración de variables simbólicas
syms x(t) y(t) th(t) t %Grados de Libertad del robot móvil

%Creamos el vector de posición
xi_inercial= [x; y; th];
disp('Coordenadas generalizadas');
```

Coordenadas generalizadas

```
pretty (xi_inercial);
```

$$\begin{bmatrix} x(t) \\ y(t) \\ th(t) \end{bmatrix}$$

```
%Creamos el vector de velocidades
xip_inercial= diff(xi_inercial, t);
disp('Velocidades generalizadas');
```

Velocidades generalizadas

```
pretty (xip_inercial);
```

$$\begin{bmatrix} \frac{d}{dt} x(t) \\ \frac{d}{dt} y(t) \\ \frac{d}{dt} th(t) \end{bmatrix}$$

Posteriormente se realiza la definen los vectores de posición y de rotación, dependiendo de los valores de x,y y el ángulo para la posición, y de la matriz de rotación para el eje z.

```
%Defino mi vector de posición y matriz de rotación
P(:, :, 1)= [x;y;th]; %Viene siendo "xi_inercial"
%Matriz de rotación alrededor del eje z....
R(:, :, 1)= [cos(th) -sin(th) 0;
             sin(th)  cos(th) 0;
             0        0      1];
```

Posteriormente se realiza la transformación del marco de referencia global al local, esto se hace con la multiplicación de ambos vectores de rotación y posición respectivamente.

```
%Realizo mi transformación del marco de referencia global al local....
xi_local=R(:, :, 1)*P(:, :, 1)
```

```
xi_local =

$$\begin{pmatrix} \cos(th(t)) x(t) - \sin(th(t)) y(t) \\ \cos(th(t)) y(t) + \sin(th(t)) x(t) \\ th(t) \end{pmatrix}$$

```

Posteriormente se realizan las definiciones de las coordenadas inerciales, son estas las que se modificaran posteriormente y se comprobará que se obtienen las coordenadas iniciales con el mapeo inverso.

```
%Defino coordenadas inerciales para un tiempo 1
x1 = -5; % Posicion inicial eje x
y1 = 9; % Posicion inicial eje y
th1= -2; % Orientacion inicial del robot
```

Se repite la definicion de un vector de posición y rotación, esta vez para un tiempo 1 y se obtiene su magnitud.

```
%Defino mi vector de posición y matriz de rotación para un tiempo 1
Pos_1=[x1; y1; th1];
Rot_1= [cos(th1) -sin(th1) 0;
        sin(th1)  cos(th1) 0;
        0         0       1];

%Realizo mi transformación del marco de referencia inercial al local....
xi_local_1=Rot_1*Pos_1
```

```
xi_local_1 = 3x1
    10.2644
     0.8012
    -2.0000
```

```
%Obtengo la magnitud del vector resultante
magnitud= sqrt(xi_local_1(1)^2 + xi_local_1(2)^2)
```

```
magnitud = 10.2956
```

Por último se comprueba que el resultado sea correcto.

```
%Compruebo que me devuelva el vector inercial
inv_Rot_1= inv(Rot_1);
xi_inercial_1= inv_Rot_1*xi_local_1
```

```
xi_inercial_1 = 3x1
    -5.0000
     9.0000
    -2.0000
```

**Coordenadas inerciales a obtener**

a) (-5,9,-2°)

xi_local =	xi_local_1 =	xi_inercial_1 =
cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)	10.2644	magnitud = -5.0000
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)	0.8012	9.0000
th(t)	-2.0000	10.2956 -2.0000

b) (-3,8,63°)

xi_local_1 =	xi_inercial_1 =
-4.2965	magnitud = -3
7.3851	8
63.0000	8.5440 63

c) (5, -2, 90°)

xi_local =	xi_local_1 =	xi_inercial_1 =
cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)	-0.4524	magnitud = 5.0000
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)	5.3661	-2.0000
th(t)	90.0000	5.3852 90.0000

d) (0, 0, 180°)

xi_local =	xi_local_1 =	xi_inercial_1 =
cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)	0	magnitud = 0
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)	0	0
th(t)	180	0 180

e) (-6,3,-55°)

xi_local =	xi_local_1 =	xi_inercial_1 =
cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)	-3.1320	magnitud = -6.0000
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)	-5.9322	3.0000
th(t)	-55.0000	6.7082 -55.0000

f) (10, -2, 45°)

xi_local =	xi_local_1 =	xi_inercial_1 =
cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)	6.9550	magnitud = 10.0000
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)	7.4584	-2.0000
th(t)	45.0000	10.1980 45.0000

g) (9, 1, 88°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	8.9590	magnitud =	9.0000
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	1.3180		1.0000
$\theta(t)$	88.0000	9.0554	88.0000

h) (5, 2, 33°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	-2.0662	magnitud =	5.0000
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	4.9730		2.0000
$\theta(t)$	33.0000	5.3852	33.0000

i) (-1, -1, 21°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	1.3844	magnitud =	-1.0000
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	-0.2889		-1.0000
$\theta(t)$	21.0000	1.4142	21.0000

j) (6,4,-40°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	-1.0212	magnitud =	6
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	-7.1384		4
$\theta(t)$	-40.0000	7.2111	-40

k) (5,7,72°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	-6.6130	magnitud =	5.0000
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	-5.5016		7.0000
$\theta(t)$	72.0000	8.6023	72.0000

l) (7,7,30°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	7.9960	magnitud =	7.0000
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	-5.8365		7.0000
$\theta(t)$	30.0000	9.8995	30.0000

m) (11,-4,360°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	0.7151	magnitud =	11
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	11.6828		-4
$\theta(t)$	360.0000	11.7047	360

n) (20, 5, 270°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	20.5679	magnitud =	20.0000
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	1.4010		5.0000
$\theta(t)$	270.0000	20.6155	270.0000

ñ) (10, 9, 345°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	13.2868	magnitud =	10
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	2.1118		9
$\theta(t)$	345.0000	13.4536	345

o) (-9, -8, 8°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	9.2244	magnitud =	-9
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	-7.7402		-8
$\theta(t)$	8.0000	12.0416	8

p) (1, 1, 60°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	-0.6476	magnitud =	1
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	-1.2572		1
$\theta(t)$	60.0000	1.4142	60

q) (3, 1, -30°)

xi_local =	xi_local_1 =		xi_inercial_1 =
$\cos(\theta(t)) * x(t) - \sin(\theta(t)) * y(t)$	-0.5253	magnitud =	3.0000
$\cos(\theta(t)) * y(t) + \sin(\theta(t)) * x(t)$	3.1183		1.0000
$\theta(t)$	-30.0000	3.1623	-30.0000

r) (15, 2, 199°)

xi_local =	xi_local_1 =	xi_inercial_1 =
cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)	-5.3108	magnitud = 15.0000
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)	-14.1702	2.0000
th(t)	199.0000	15.1327 199.0000

s) (-10, 0, 300°)

xi_local =	xi_local_1 =	xi_inercial_1 =
cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)	0.2210	magnitud = -10.0000
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)	9.9976	0
th(t)	300.0000	10 300.0000