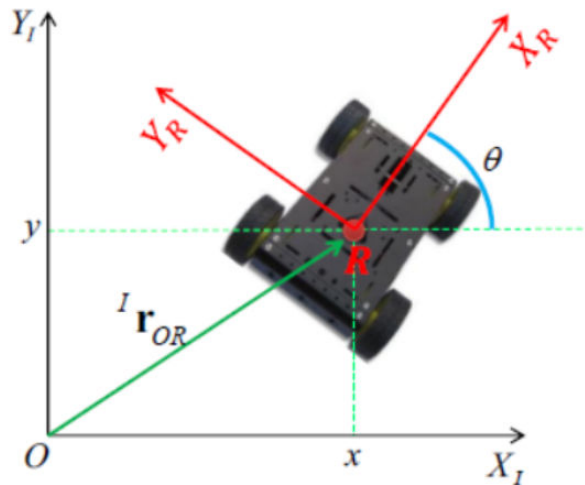


Actividad 1.1 (Mapeo de coordenadas)

2. **Implementar** el código requerido para generar un **mapeo** del siguiente sistema global al sistema local de referencia del robot móvil y viceversa.



3. **Obtener** el mapeo de las siguientes coordenadas inerciales, hacia un marco de referencia local y comprobar si se obtienen las coordenadas iniciales con el mapeo inverso.

```
%Limpieza de pantalla
clear all
close all
clc

tic
%Declaracion de variables simbolicas
syms x(t) y(t) th(t) t %Grados de libertad del robot movil

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

Coordenadas generalizadas

```
pretty (xi_inercial);
```

```
/  x(t)  \
|         |
|  y(t)  |
|         |
\  th(t)  /
```

```
%Creamos el vector de velocidades a partir de la derivada del vector de
%posicion con respecto al tiempo
xip_inercial = diff(xi_inercial, t);
disp('Velocidades generalizadas')
```

```
pretty(xip_inercial);
```

```
/      d      \
|  -- x(t)  |
|      dt   |
|           |
|      d     |
|  -- y(t)  |
|      dt   |
|           |
|      d     |
|  -- th(t) |
|      dt   |
\           /
```

```
%defino mi vector de posicion y mi matriz de rotacion
```

```
%Vector de posicion
```

```
P(:, :, 1) = [x; y; th]; %Viene siendo xi_inercial
```

```
%Matriz de rotacion alrededor del eje z...
```

```
R(:, :, 1) = [cos(th) -sin(th)    0;
               sin(th)  cos(th)    0;
               0        0         1];
```

```
%Realizo mi transformacion del marco de referencial global al local...
```

```
xi_local = R(:, :, 1)*P(:, :, 1)
```

```
xi_local =
```

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

```
%Defino coordenadas inerciales para un tiempo 1
```

```
x1=1; %Posicion inicial eje x
```

```
y1=1; %Posicion inicial eje y
```

```
th1=45; %Orientacion inicial del robot
```

```
%Defino mi vector de posicion y matriz de rotacion 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 transformacion del marco de referencial inercial al local...
```

```
xi_local_1 = Rot_1*Pos_1
```

```
xi_local_1 = 3x1
    -0.3256
     1.3762
    45.0000
```

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

```
magnitud = 1.4142
```

```
%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
    1
    1
   45
```

Primero se crean las variables simbólicas, luego se crea el vector de posición a partir de las coordenadas (x,y) y del ángulo de rotación (theta), y el vector de velocidades se crea con la derivada del vector de posición. Después se define el vector de posición y la matriz de rotación alrededor del eje z. Luego se definen las coordenadas inerciales del robot móvil y se define el vector de posición y matriz de rotación con los valores de las coordenadas y se realiza la transformación del marco de referencia inercial al local con las coordenadas multiplicando la matriz de rotación por el vector de posición. Después se obtiene la magnitud por medio del teorema de pitágoras con las coordenadas locales x,y del robot, para obtener la distancia hacia el centro del robot móvil. Por último se hace la comprobación calculando la inversa de la rotación por la transformación del marco de referencia inercial al local

Inciso a)	inciso b)	inciso c)	inciso d)
xi_local_1 =	xi_local_1 =	xi_local_1 =	xi_local_1 =
10.2644	-4.2965	-0.4524	0
0.8012	7.3851	5.3661	0
-2.0000	63.0000	90.0000	180
magnitud =	magnitud =	magnitud =	magnitud =
10.2956	8.5440	5.3852	0
xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =
-5.0000	-3	5.0000	0
9.0000	8	-2.0000	0
-2.0000	63	90.0000	180
inciso e)	inciso f)	inciso g)	inciso h)

xi_local_1 =	xi_local_1 =	xi_local_1 =	xi_local_1 =
-3.1320	6.9550	8.9590	-2.0662
-5.9322	7.4584	1.3180	4.9730
-55.0000	45.0000	88.0000	33.0000
magnitud =	magnitud =	magnitud =	magnitud =
6.7082	10.1980	9.0554	5.3852
xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =
-6.0000	10.0000	9.0000	5.0000
3.0000	-2.0000	1.0000	2.0000
-55.0000	45.0000	88.0000	33.0000

inciso i) inciso j) inciso k) inciso l)

xi_local_1 =	xi_local_1 =	xi_local_1 =	xi_local_1 =
1.3844	-1.0212	-6.6130	7.9960
-0.2889	-7.1384	-5.5016	-5.8365
21.0000	-40.0000	72.0000	30.0000
magnitud =	magnitud =	magnitud =	magnitud =
1.4142	7.2111	8.6023	9.8995
xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =
-1.0000	6	5.0000	7.0000
-1.0000	4	7.0000	7.0000
21.0000	-40	72.0000	30.0000

inciso m) inciso n) inciso ñ) inciso o)

xi_local_1 =	xi_local_1 =	xi_local_1 =	xi_local_1 =
0.7151	20.5679	13.2868	9.2244
11.6828	1.4010	2.1118	-7.7402
360.0000	270.0000	345.0000	8.0000
magnitud =	magnitud =	magnitud =	magnitud =
11.7047	20.6155	13.4536	12.0416
xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =
11	20.0000	10	-9
-4	5.0000	9	-8
360	270.0000	345	8

inciso p) inciso q) inciso r) inciso s)

xi_local_1 =	xi_local_1 =	xi_local_1 =	xi_local_1 =
-0.6476	-0.5253	-5.3108	0.2210
-1.2572	3.1183	-14.1702	9.9976
60.0000	-30.0000	199.0000	300.0000
magnitud =	magnitud =	magnitud =	magnitud =
1.4142	3.1623	15.1327	10
xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =	xi_inercial_1 =
1	3.0000	15.0000	-10.0000
1	1.0000	2.0000	0
60	-30.0000	199.0000	300.0000