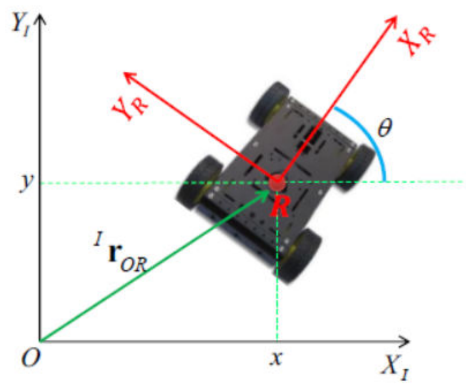
Actividad1 Mapeo

Alan Iván Flores Juárez | A01736001

Objetivo

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



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);
```

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

```

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

```
Velocidades generalizadas
```

```
  pretty (xip_inercial);
```

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

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

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 =

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

Posteriormene se realizan las definciones de las coordenas 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 = 3×1
   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 = 3×1
   -5.0000
    9.0000
   -2.0000
```

Coordenadas inerciales a obtener

a) (-5,9,-2°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

   10.2644
    0.8012
   -2.0000

magnitud =

   10.2956

xi_inercial_1 =

   -5.0000
    9.0000
   -2.0000
```

b) (-3,8,63°)

```
xi_local_1 =

   -4.2965
    7.3851
   63.0000

magnitud =

    8.5440

xi_inercial_1 =

    -3
     8
    63
```

c) (5, -2, 90°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

   -0.4524
    5.3661
   90.0000

magnitud =

    5.3852

xi_inercial_1 =

    5.0000
   -2.0000
   90.0000
```

d) (0, 0, 180°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

     0
     0
   180

magnitud =

     0

xi_inercial_1 =

     0
     0
   180
```

e) (-6,3,-55°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

   -3.1320
   -5.9322
  -55.0000
```

```
magnitud =

    6.7082
```

```
xi_inercial_1 =

   -6.0000
    3.0000
  -55.0000
```

f) (10, -2, 45°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

    6.9550
    7.4584
   45.0000
```

```
magnitud =

   10.1980
```

```
xi_inercial_1 =

   10.0000
   -2.0000
   45.0000
```

g) (9, 1, 88°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

    8.9590
    1.3180
   88.0000
```

```
magnitud =

    9.0554
```

```
xi_inercial_1 =

    9.0000
    1.0000
   88.0000
```

h) (5, 2, 33°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

   -2.0662
    4.9730
   33.0000
```

```
magnitud =

    5.3852
```

```
xi_inercial_1 =

    5.0000
    2.0000
   33.0000
```

i) (-1, -1, 21°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

    1.3844
   -0.2889
   21.0000
```

```
magnitud =

    1.4142
```

```
xi_inercial_1 =

   -1.0000
   -1.0000
   21.0000
```

j) (6,4,-40°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

   -1.0212
   -7.1384
  -40.0000
```

```
magnitud =

    7.2111
```

```
xi_inercial_1 =

     6
     4
   -40
```

k) (5,7,72°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)

xi_local_1 =

   -6.6130
   -5.5016
   72.0000

magnitud =

    8.6023

xi_inercial_1 =

    5.0000
    7.0000
   72.0000
```

l) (7,7,30°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)

xi_local_1 =

    7.9960
   -5.8365
   30.0000

magnitud =

    9.8995

xi_inercial_1 =

    7.0000
    7.0000
   30.0000
```

m) (11,-4,360°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)

xi_local_1 =

    0.7151
   11.6828
  360.0000

magnitud =

   11.7047

xi_inercial_1 =

    11
    -4
   360
```

n) (20, 5, 270°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)

xi_local_1 =

   20.5679
    1.4010
  270.0000

magnitud =

   20.6155

xi_inercial_1 =

   20.0000
    5.0000
  270.0000
```

ñ) (10, 9, 345°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)

xi_local_1 =

   13.2868
    2.1118
  345.0000

magnitud =

   13.4536

xi_inercial_1 =

    10
     9
   345
```

o) (-9, -8, 8°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)

xi_local_1 =

    9.2244
   -7.7402
    8.0000

magnitud =

   12.0416

xi_inercial_1 =

    -9
    -8
     8
```

p) (1, 1, 60°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

  -0.6476
  -1.2572
  60.0000
```

```
magnitud =

    1.4142
```

```
xi_inercial_1 =

     1
     1
    60
```

q) (3, 1, -30°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

   -0.5253
    3.1183
  -30.0000
```

```
magnitud =

    3.1623
```

```
xi_inercial_1 =

    3.0000
    1.0000
  -30.0000
```

r) (15, 2, 199°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

   -5.3108
  -14.1702
  199.0000
```

```
magnitud =

   15.1327
```

```
xi_inercial_1 =

   15.0000
    2.0000
  199.0000
```

s) (-10, 0, 300°)

```
xi_local =

cos(th(t))*x(t) - sin(th(t))*y(t)
cos(th(t))*y(t) + sin(th(t))*x(t)
                            th(t)
```

```
xi_local_1 =

    0.2210
    9.9976
  300.0000
```

```
magnitud =

    10
```

```
xi_inercial_1 =

  -10.0000
         0
  300.0000
```