

Trabajo de curso de la asignatura Control y Programación de Robots

[ROBÓTICA MÓVIL]

4º curso del Grado en Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica Curso 2019/20

Introducción

El objetivo de este trabajo de curso es permitir al alumno poner en práctica los conocimientos teóricos sobre robótica móvil adquiridos en la misma.

Desarrollo del trabajo

Este trabajo trata los aspectos principales que componen los contenidos teóricos de robótica móvil de la asignatura: Descripción cinemática de robots móviles y control de robots móviles. Para ello cada alumno deberá resolver los apartados que se detallan sobre un robot específico que le será asignado según se describe a continuación:

Existen cuatro configuraciones básicas para el robot móvil, tal como se describe en el **apéndice A**. Puede encontrar la combinación Robot + Parámetros que corresponde a cada alumno en el **apéndice B**.

Se desarrollarán los siguiente apartados. La calificación final del trabajo estará en relación con el volumen total del mismo, valorándose todo el contenido de la asignatura que se haya aplicado al proyecto.

a) ANÁLISIS CINEMÁTICO

1. Obtener el modelo cinemático correspondiente al robot asignado y expresarlo en su forma Jacobiana.

NOTA: Para simular el robot introducir saturaciones en las actuaciones de la forma que considere realista.

2. Empleando el modelo cinemático directo, obtener las trayectorias de lazo abierto del robot con velocidad constante (v o w_L) y una actuación oscilatoria senoidal en la variable de dirección (w o $w_a = A \sin(w t)$ para los robot a b, $v_L = A \sin(w t)$ y $v_R = A \sin(w t + \pi)$ para el robot c con locomoción diferencial).
3. Empleando el modelo cinemático inverso (Jacobiana inversa), obtener las señales de control necesarias para que el robot describa una trayectoria parabólica genérica (Por ejemplo $y = -x^2/(x-A)$).

NOTA: Los parámetros A y w sugeridos, puede tomarlos a su conveniencia para obtener trayectorias representativas de los apartados propuestos. Así mismo cualquier otro parámetro que no esté indicado a su conveniencia y justifíquelo.

b) CONTROL DEL ROBOT

1. Completar el modelo cinemático con dinámica básica de los actuadores. Así mismo contemplar las saturaciones en los mismos tanto en velocidad como aceleración. Con todo ello disponer un bloque RobotMovil que tenga las salidas y entradas bien definidas.
2. Programe los algoritmos de control a un punto, a una línea, una trayectoria y a una postura para su robot, y muestre simulaciones de su comportamiento.

Muestre los resultados de simulación que considere oportunos para poner de manifiesto de forma comparada las propiedades de cada estrategia de control.

3. Diseñe una ley de control mediante el algoritmo de *Persecución Pura* para su robot, de modo que siga una trayectoria senoidal del tipo

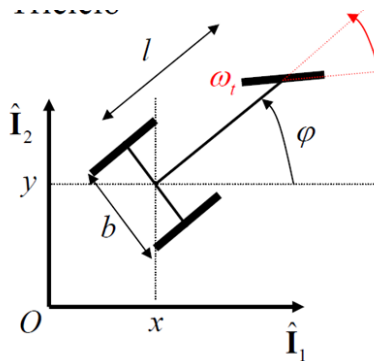
$$\begin{aligned}X &= A * t \\ Y &= B * \sin(w t)\end{aligned}$$

Puede tomar los parámetros A , B , y w a su conveniencia para obtener un comportamiento apropiado para su algoritmo.

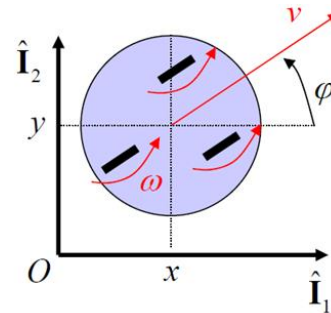
Deberá entregarse una memoria del trabajo en pdf y los ficheros de Matlab-Simulink utilizados.

APÉNDICE A.

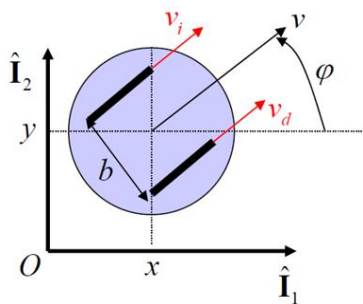
CONFIGURACIONES TIPO DE LOS ROBOTS



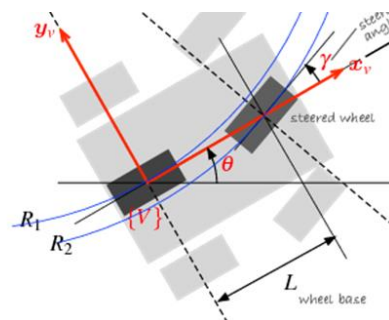
A) Triciclo



B) Síncrono



C) Diferencial



D) Ackerman o Biciclo

PARÁMETROS DE LOS ROBOTS

Tome los parámetros siguientes para su robot según le corresponda (cuando aplique)

Parámetros Geométricos	L/b (m)	R (m)
<i>P1</i>	1.2	0.3
<i>P2</i>	1	0.35
<i>P3</i>	0.8	0.4
<i>P4</i>	0.9	0.45
<i>P5</i>	0.4	0.7
<i>P6</i>	0.9	0.5
<i>P7</i>	1.2	0.5

APÉNDICE B

Alumno	Robot	Parámetros	
GRUPO 1	A	P1	
GRUPO 2	B	P1	
GRUPO 3	C	P3	
GRUPO 4	A	P2	
GRUPO 5	B	P5	
GRUPO 6	C	P6	
GRUPO 7	A	P6	
GRUPO 8	B	P4	
GRUPO 9	C	P2	
GRUPO 10	A	P4	
GRUPO 11	B	P3	
GRUPO 12	C	P1	
GRUPO 13	A	P3	
GRUPO 14	B	P2	
GRUPO 15	C	P4	
GRUPO 16	A	P5	
GRUPO 17	B	P6	
GRUPO 18	C	P7	
GRUPO 19	A	P7	
GRUPO 20	B	P7	

APÉNDICE B.

Grupos	Alumnos
1	WADE, ADBOULAYE ABOU GÓMEZ JIMÉNEZ, JAVIER ROSA DANTA, DANIEL
2	GILIBERT VALDÉS, ANA ISABEL CARRIZOSA RENDÓN, ÁLVARO MÁRQUEZ ARAQUE, JOSÉ
3	VAZ FERNÁNDEZ, FEDERICO ZAHÍNOS MARÍN, RAÚL CALVO MATOS, ÁLVARO
4	LÓPEZ PULIDO, MANUEL MARTÍNEZ CARRAL, BENITO UCEDA GALLEGOS, RAFAEL
5	PÉREZ MORALES, DAMIÁN JESÚS GIL GARCÍA, GUILLERMO MUÑOZ VELASCO, ÁLVARO
6	CASTILLO CAMPOS, ELENA CUERVA GUTIÉRREZ, JUAN MANUEL
7	CEJAS LAUREL, ANTONIO ROMERO FALCÓN, JOSÉ GARCÍA DOMÍNGUEZ, GUILLERMO
8	SOTO PAN, VICTORIA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, MARÍA HIDALGO MOREDA, ELISA
9	DÍAZ GARCÍA, PEDRO JOSÉ OLMO RUIZ, RAÚL
10	MOSCOSIO NAVARRO, EDUARDO MIGUEL RÍOS PÉREZ, MARIO ZARCO LÓPEZ, ANA
11	SÁNCHEZ ROMÁN, ALEJANDRO GIL GAMBOA, PEDRO SALINAS HERNÁNDEZ, JUAN
12	PARRA, KEVIN RIVERO, FRANCISCO REYES, JULIO
13	CASADO FAULÍ, ANA MARÍA LÓPEZ GONZÁLEZ DE QUEVEDO, MARTA JULIO GUTIÉRREZ JIMÉNEZ, PELAYO
14	CLAVIJO CALVO, DANIEL DE BAYAS DEL VALLE, ANTONIO MANUEL BERTELLI, LEONARDO
15	LETRADO CASTELLANOS, ALEJANDRO ORTIZ RAMÍREZ, ISABEL KRYSTOF
16	CABRERA PÉREZ, PABLO
17	CHOZAS ROYO, JAIME GONZÁLEZ DE LA ROSA, VÍCTOR MORILLO CIUCIUMAN, RAÚL