



Diseño y Construcción de un Robot Móvil Tipo Diferencial

CIDETEC-IPN. Departamento de Posgrado. Área de Mecatrónica

E. R. Ramos Silvestre, R. Silva-Ortigoza*, V. M. Hernández, R. Morales Guerrero

e-mail: eramoss0901@ipn.mx, rsilvao@ipn.mx, vmhg@uaq.mx, rmoralesg0300@ipn.mx



Objetivos

- Presentar el modelo cinemático para el RMR diferencial.
- Presentar el modelo dinámico de los motores de imán permanente de CD.
- Construcción de las partes mecánicas del RMR, con configuración diferencial.
- Integración de la parte mecánica, electrónica y de control de cada subsistema.

Problemas que se presentan en robótica móvil

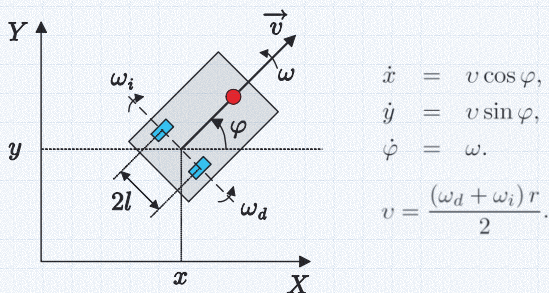
- Posicionamiento o localización.
- Seguimiento de trayectorias
- Regulación a un punto de equilibrio
- Evasión de obstáculos

Descripción general

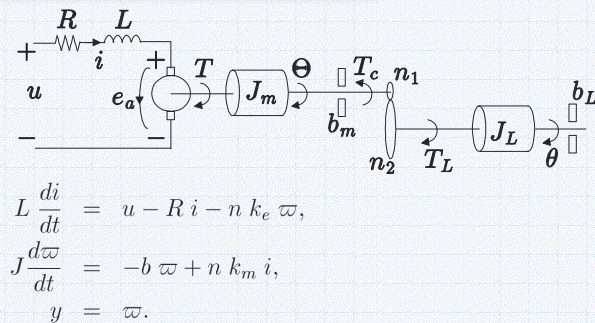
- Cuenta con dos ruedas que proporcionan tracción y direccionamiento al móvil permitiéndole cambiar su orientación sin movimientos de traslación.
- Las variables a controlar son las velocidades angulares de cada rueda izquierda y derecha.
- Las ruedas de bola, que se encuentran en la parte delantera le brinda estabilidad.



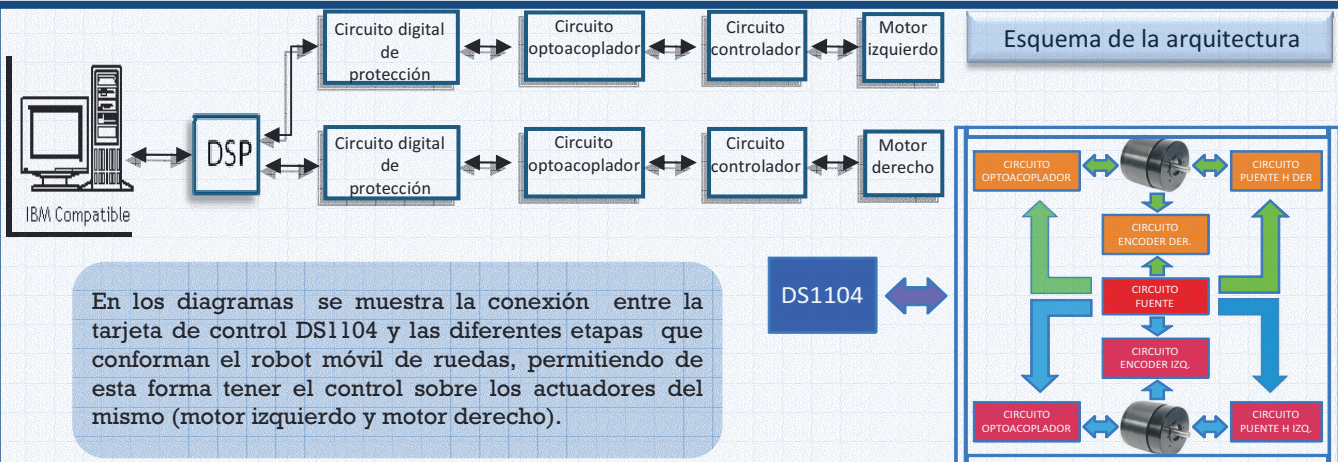
Modelo Cinemático



Modelo Dinámico del motor de CD

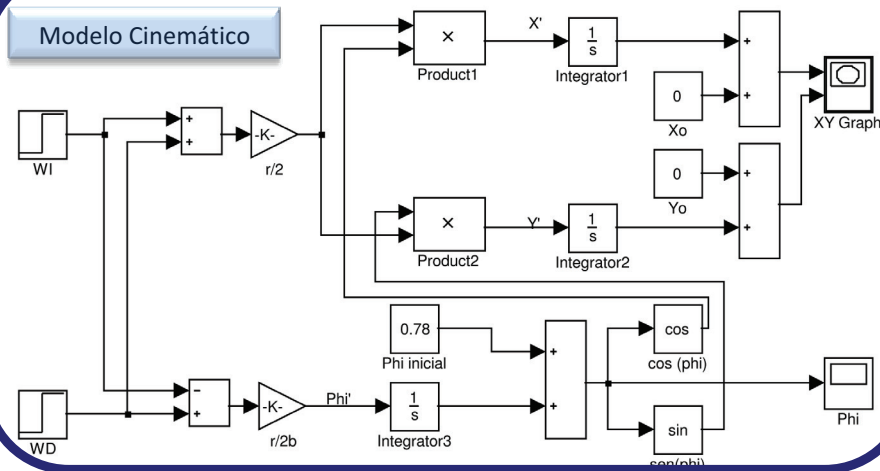


Esquema de la arquitectura



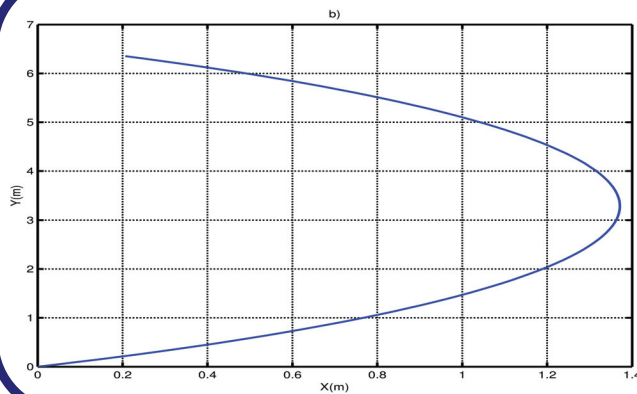
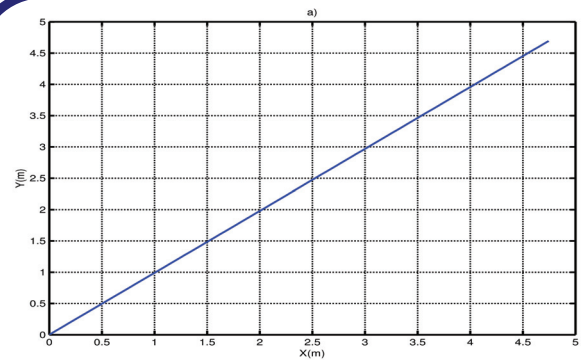
* RSO agradece el soporte económico recibido por la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN (SIP-IPN), a través del proyecto 20100045, y de los programas EDI y COFAA del IPN, así como del Sistema Nacional de Investigación (SNI).

Simulación del Robot Móvil en Matlab-Simulink



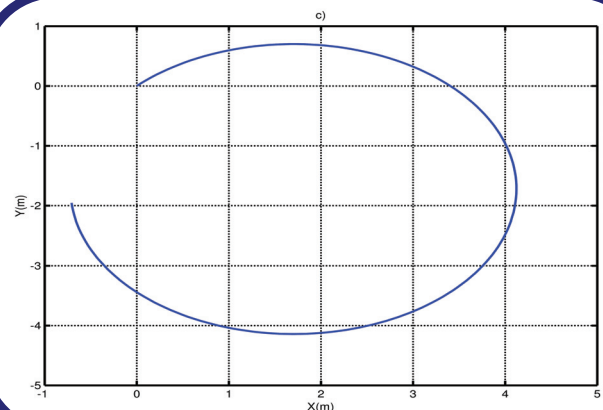
La simulación del modelo cinemático, describe el comportamiento del robot móvil para diferentes valores de velocidades angulares, teniendo la posibilidad de cambiar la orientación (Φ inicial) y la posición (X_0, Y_0) inicial del móvil. Para visualizar los resultados se emplea un XY graph donde se puede ver el desplazamiento del móvil y un Scope para ver la variación del ángulo de orientación.

- a) Se aplica una misma velocidad angular y en el mismo sentido (1 rad/s), en ambas ruedas izquierda y derecha, por lo cual el robot móvil avanza en línea recta y con una orientación inicial (Φ inicial). El avance del robot móvil está determinado por el tiempo de simulación que se configure en Simulink.



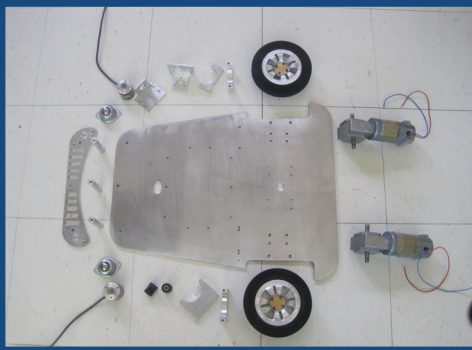
- b) En esta simulación se aplica una velocidad angular a la rueda derecha (1.2 rad/s) un tanto superior a la de la izquierda (1 rad/s), por lo que el robot móvil gira continuamente hacia la izquierda. Si a la simulación le damos más tiempo el robot móvil describirá una circunferencia.

- c) A diferencia de la anterior simulación, ahora se aplica una velocidad angular a la rueda izquierda (1.2 rad/s) un tanto superior a la de la derecha (1 rad/s), por lo que el móvil gira continuamente hacia la derecha. Se puede observar también que en esta simulación se le dio más tiempo y es así que el robot móvil describe una circunferencia. Si se aplicaran velocidades angulares iguales en ambas ruedas, pero en sentidos opuestos, mostraría que el robot móvil gira sobre sí mismo, mostrando un punto en la simulación.



Construcción y Ensamblado del Robot Móvil de Ruedas Tipo Diferencial

Partes del robot móvil



Sistema de locomoción

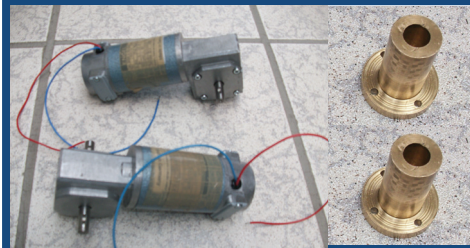


Sistema sensorial



Los componentes principales son:

- Plataforma
- Ruedas convencionales
- Ruedas de bola
- Motores
- Base de ruedas de bola
- Tubos de sujeción
- Buje de unión entre ruedas motrices y flecha del motor
- Sujetador de rodamientos
- Bridas de soporte para el motor



- Ruedas motrices tipo convencional
- Motores de CD, 24 V acoplados a una caja reductora
- Los motores seleccionados, corresponden a los modelos GNM3150 del fabricante *MicroMo Electronics Inc.*

Encoders ópticos como sensores para el control

- Es posible instrumentarlo para sensar desplazamiento, velocidad, posición y aceleración
- Alimentación 12 V
- Resolución 2000 pulsos por revolución
- Cuenta con tres canales (Channel A, Channel B) y un Índice (Index)
- Los encoders seleccionados son de la marca Omron

Robot Móvil Ensamblado

