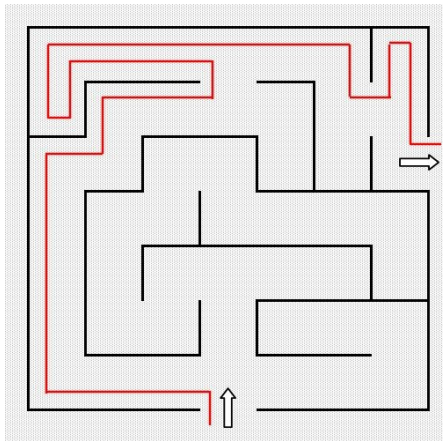


Algoritmo de control para seguimiento de pared

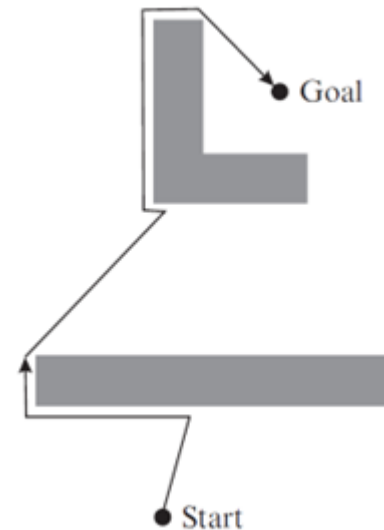
Dr. José de Jesús Hernández Barragán
josed.hernandezb@academicos.udg.mx

Introducción

Un algoritmo para el seguimiento de pared es útil para resolver laberintos o para algoritmos de navegación simples como el Bug Algorithm.



Laberinto



Navegación simple

Laberinto, imagen recuperada de: juegosrobotica.es/retos/reto-mbot-robot-laberinto/

Navegación simple, imagen recuperada de: Wheeled Mobile Robotics. From Fundamentals Towards Autonomous Systems by Gregor K., Andrej Z., Saso B., e Igor A.

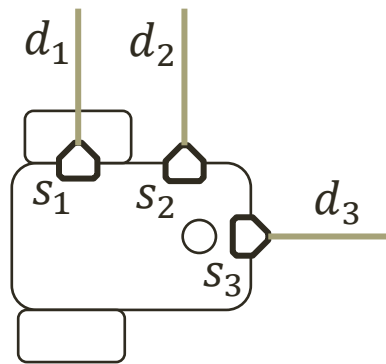
Introducción (continuación)

Los principios básico de un algoritmo seguidor de pared son:

- Consiste en mantener el robot móvil siguiendo una pared en paralelo.
- Si se llega a una intersección, se gira siempre a un mismo lado, puede ser a la izquierda o derecha.
- Método utilizado para salir de los laberintos simples.

Seguidor de pared

Para detectar la pared a seguir, se recomienda utilizar dos sensores (s_1, s_2), ambos al lado izquierdo o derecho del móvil.



Robot móvil



Sensor de proximidad

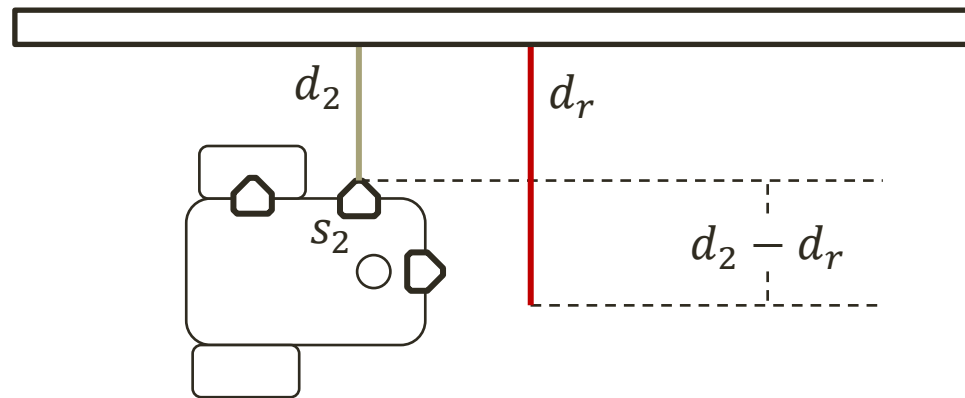
d_i

Distancia de detección

Además, se agrega un sensor (s_3) para detectar una pared justo enfrente del robot móvil.

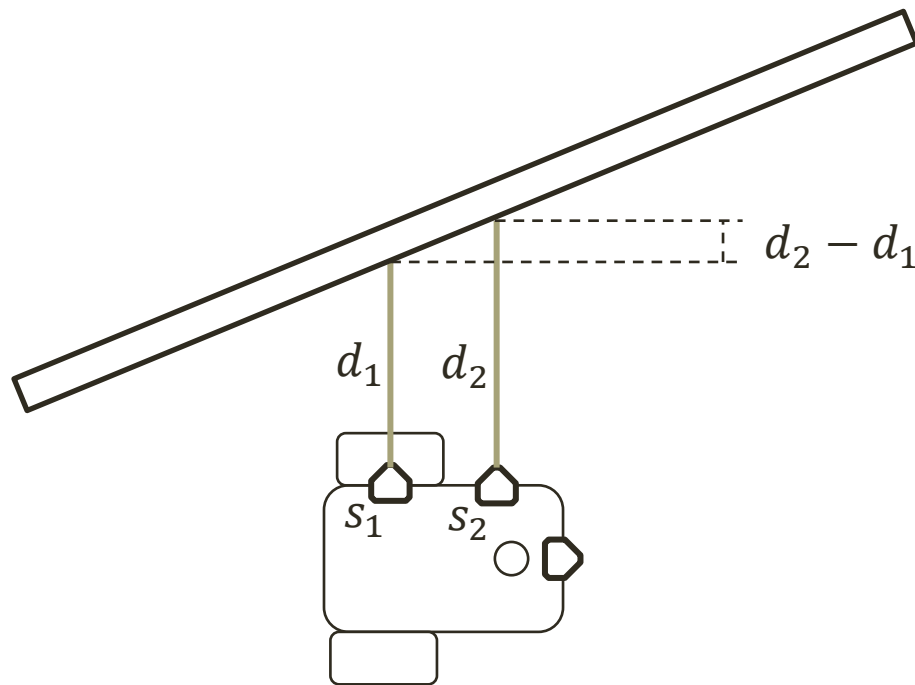
Seguidor de pared (continuación)

Para mantener el robot móvil siguiendo una pared, el algoritmo de control debe minimizar el error entre la lectura d_2 y una distancia predefinida d_r .



Seguidor de pared (continuación)

Para mantener el robot móvil en paralelo con la pared, el algoritmo de control debe minimizar el error entre la lectura de los dos sensores d_1 y d_2 .

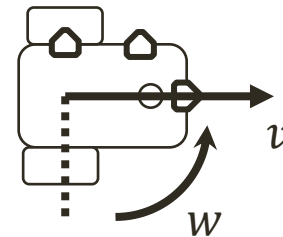


Seguidor de pared (continuación)

Con base en los errores previamente definidos, podemos controlar un robot móvil utilizando la siguiente ley de control:

$$v = v_{nominal}$$

$$w = k_1(d_2 - d_1) + k_2(d_r - d_2)$$

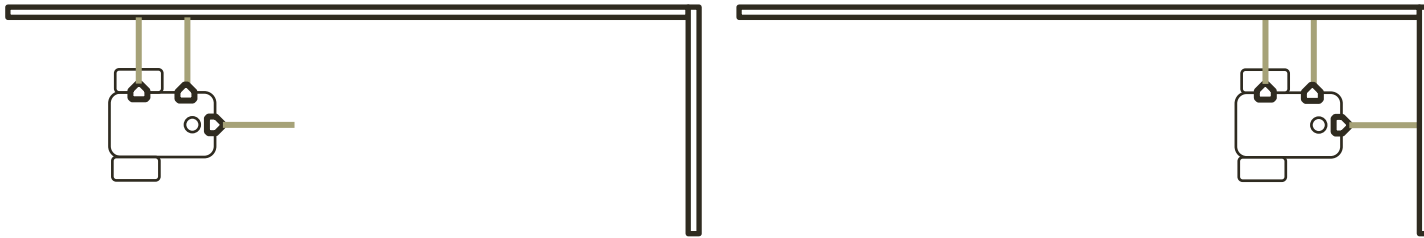


donde

- $v_{nominal}$ es una velocidad lineal nominal para mantener al robot avanzando
- k_1 es una ganancia positiva para escalar la contribución del seguimiento en paralelo
- k_2 es una ganancia positiva para escalar la contribución del seguimiento de la pared a una distancia definida
- Se recomienda ajustar $k_1 > k_2$

Algoritmo para salir de laberintos

Mantenemos al robot en paralelo y siguiendo la pared a determinada distancia hasta detectar una pared justo enfrente.

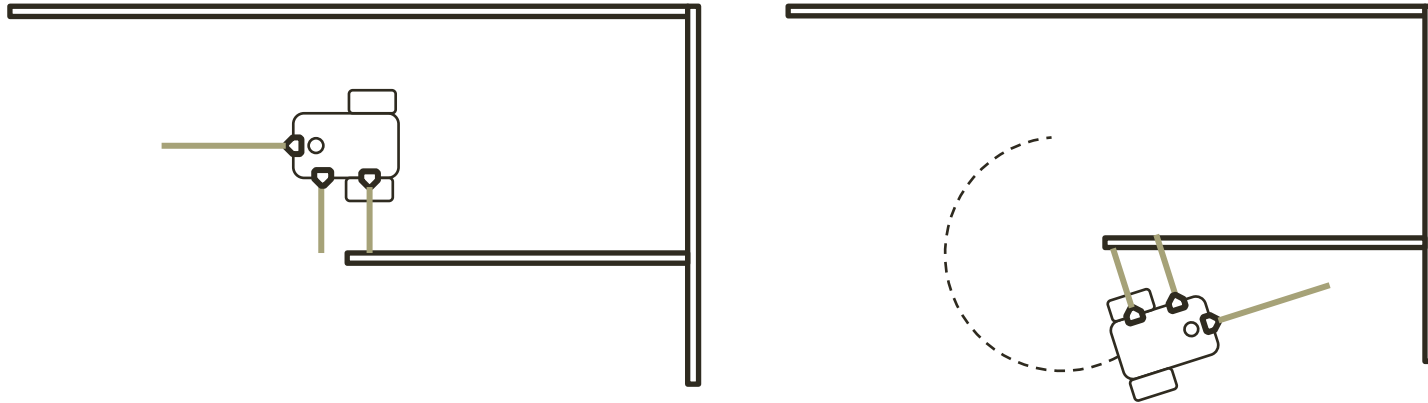


Después, tratamos de rotar -90° sobre el propio eje del robot para seguir la pared detectada.



Algoritmo para salir de laberintos

Si estamos siguiendo una pared pero alguno de los sensores no detecta presencia, entonces es necesario rotar y avanzar a la izquierda hasta detectar de nuevo presencia.



Después, continuamos siguiendo la pared.