

TP N°7. ROBOTICA MOVIL. CONTROL DE TRAYECTORIA Y NAVEGACIÓN

➤ OBJETIVOS

- Desarrollar y técnicas de control de Trayectorias con obstáculos.
- Utilizar herramientas de software para resolver posición y orientación de robots móviles terrestres.
- Reconocer técnicas de navegación, arquitecturas de control.

INTRODUCCION

En robótica móvil es prioritario resolver problemas de trayectoria, esto es lograr la posición y orientación del robot. El problema es, dado un punto inicial y un punto final (meta) especificados sobre el modelo de mapa propuesto, encontrar en dicho mapa un camino libre de colisión que el robot pueda seguir. Para hacerlo físicamente, comprobará continua o intermitentemente que se encuentra sobre los puntos del camino, usando alguna de las técnicas de auto-localización. A este proceso se le denomina planificación y seguimiento de caminos o trayectorias.

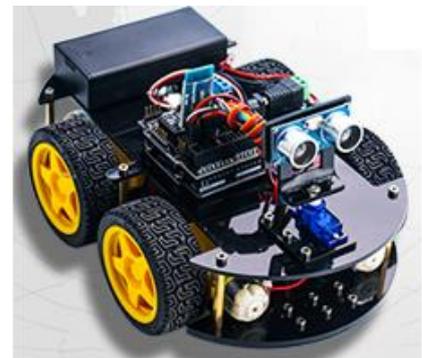
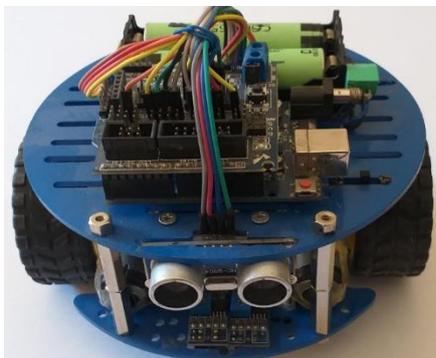
Se llama navegación al conjunto de métodos y técnicas usados para dirigir el curso de un robot móvil a medida que éste atraviesa su entorno. Se supone que se debe llegar a algún destino pedido, sin perderse y sin chocar ni con obstáculos fijos, ni con otros móviles que eventualmente puedan aparecer en el camino. Para efectuar navegación lo más común es disponer de un mapa, aunque no necesariamente. Mapa es cualquier tipo de representación del entorno en la memoria del robot. A partir de un mapa, se puede determinar un camino apropiado entre dos puntos deseados, lo cual será más o menos complejo según haya sido la representación escogida. Por último, habrá que seguir ese camino.

Los principales procedimientos para la navegación y auto-localización (*dead reckoning*) son los sistemas odométricos, empleo de balizas, GPS, técnicas basadas en percepción del entorno (ultrasonico e infrarrojo), entre otras.

PLATAFORMA DE TRABAJO

Para el desarrollo de los ejercicios de utilizarán robots móviles con tecnología Arduino, sensores de posición, de distancia, encoder y placas electrónicas de potencia para mover los motores y placas microcontroladoras para resolver los algoritmos de adquisición, movimiento y control.

Robot móvil de 4 ruedas diferencial. →
Robot móvil de 2 ruedas diferencial.



➤ **DESARROLLO DEL TRABAJO PRACTICO**

EJERCICIO N°1. Desarrollo de Trayectorias con y sin obstáculos.

Desarrollar los algoritmos de lectura de distancia por método infrarrojo y ultrasonido, las rutinas de comando y ejecución para el movimiento de los motores y ruedas del robot móvil. Describir y explicar los algoritmos.

Robot móvil de 4 ruedas. Robot móvil de 2 ruedas.

A- El Robot móvil debe resolver el laberinto disponible en el Laboratorio de Robótica.

A1- Ingresar por una entrada y salir por otra, resolviendo los obstáculos que encuentre.

Nota. Debe resolver la trayectoria con o sin obstáculos. Puede utilizar los sensores disponibles de distancia por ultrasonido, encoder, servomotor.

No puede utilizar los sensores sigue-líneas.

Describir el diagrama de solución (diagrama de estado o diagrama de flujo).

Describir el algoritmo de solución y estrategia de solución.

Presentar resultados (diagrama y algoritmo), fotos y/o video de la solución.

A2- Sobre una pista de color (fondo blanco y línea negra) en el mismo laberinto u otra superficie, el robot debe seguir la trayectoria definida entre el punto de inicio y final.

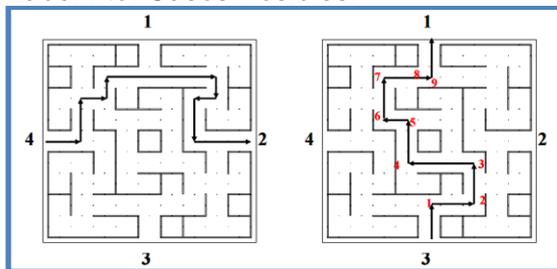
Nota. Debe resolver la trayectoria con o sin obstáculos. Puede utilizar los sensores sigue- líneas y de distancia por ultrasonido. No puede utilizar encoder.

Describir el diagrama de solución (diagrama de estado o diagrama de flujo).

Describir el algoritmo de solución y estrategia de solución.

Presentar resultados (diagrama y algoritmo), fotos y/o video de la solución.

Laberinto. Casos Posibles.



EJERCICIO N°2. Desarrollo de Trayectorias con y sin obstáculos. Odometría.

Desarrollar los algoritmos de lectura de distancia y posición, las rutinas de comando y ejecución para el movimiento de los motores y ruedas del robot móvil. Describir y explicar los algoritmos.

Robot móvil de 2 ruedas.

B- El Robot móvil de 2 Ruedas debe resolver problemas en base a una pista circular Sumo

B1- El robot móvil debe desarrollar una trayectoria circular de aproximadamente 25 cm de radio (base color negro) sobre la plataforma tipo Sumo.

Describir el diagrama de solución (diagrama de estado o diagrama de flujo).

Describir el algoritmo de solución y estrategia de solución.

Presentar resultados (diagrama y algoritmo), fotos y/o video de la solución.

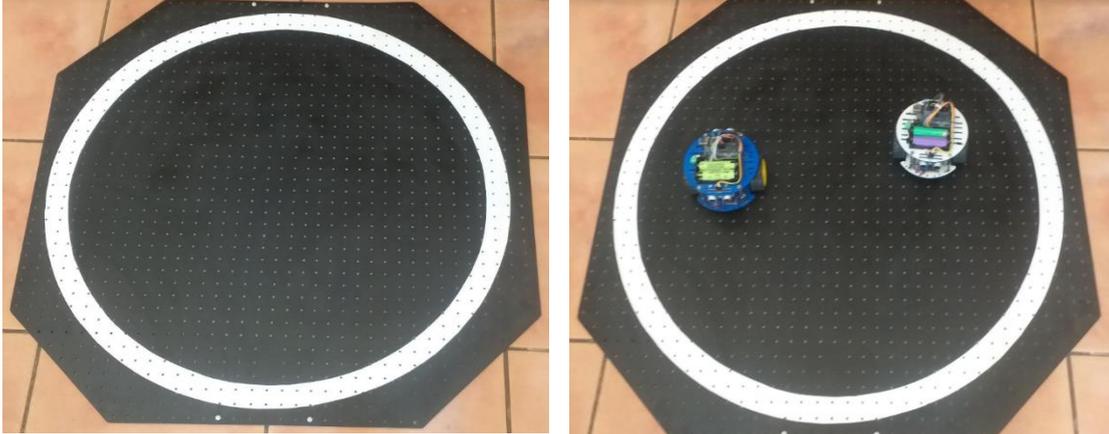
B2- El robot móvil debe desarrollar una trayectoria circular siguiendo el círculo de color blanco de la Plataforma tipo Sumo.

TRABAJO PRÁCTICO N°7: ROBÓTICA MÓVIL. CONTROL DE TRAYECTORIA Y NAVEGACIÓN

Describir el diagrama de solución (diagrama de estado o diagrama de flujo).
Describir el algoritmo de solución y estrategia de solución.
Presentar resultados (diagrama y algoritmo), fotos y/o video de la solución.

Nota. En los 2 casos (B1 y B2) utilice los robots móviles de 2 ruedas y emplee los sensores que considere convenientes, no hay restricciones.

Pista Sumo y Robot móviles de 2 ruedas.



EJERCICIO N°3. Resolver Desafíos mediante el Desarrollo de Trayectorias con y sin obstáculos. Desarrollar los algoritmos de lectura de distancia y posición, las rutinas de comando y ejecución para el movimiento de los motores y ruedas del robot móvil. Describir y explicar los algoritmos.

Robot móvil de 2 ruedas.

C- Desafío: 2 robots móviles de 2 ruedas resuelven los siguientes desafíos.

C1- Los 2 robots móviles se mueven continuamente durante un tiempo sobre el espacio de color negro dentro de la Pista Sumo sin chocarse uno con el otro. No pueden tocar el círculo Blanco.

Describir el diagrama de solución (diagrama de estado o diagrama de flujo).
Describir el algoritmo de solución y estrategia de solución.
Presentar resultados (diagrama y algoritmo), fotos y/o video de la solución.

C2- Los 2 robots móviles deben identificar un obstáculo fuera de la pista Sumo y dirigirse hacia él. Cuando esté a una distancia muy cercana del obstáculo y toque la línea del círculo blanco debe detenerse. La Condición es No chocar con el otro robot móvil.

Describir el diagrama de solución (diagrama de estado o diagrama de flujo).
Describir el algoritmo de solución y estrategia de solución.
Presentar resultados (diagrama y algoritmo), fotos y/o video de la solución.

Nota. En los 2 casos (C1 y C2) utilice los robots móviles de 2 ruedas y emplee los sensores que considere convenientes, no hay restricciones.

Pista Sumo y Robot móviles de 2 ruedas



FORMATO DE PRESENTACION

El informe debe ser elaborado según el formato

Hoja A4 margen sup 2 cm, margen izq 2,4 cm, margen inf 2 cm, margen derecho 2 cm

Formato: Títulos Letra Arial 12. Contenido Letra Arial 11 o similar. Interlineado sencillo

Imágenes: formato .jpg. Tamaño máximo 12 x 12 cm

Tablas: centrada letra interior Arial 10