
Práctica1: Robot “SiguePersonas”.



Raúl Trillo Martínez & Adrián Losada Álvarez
INTERACCIÓN PERSONA/ROBOT | ROBÓTICA USC

~Índice:

<u>1.</u>	Introducción.....	2
<u>2.</u>	Objetivo de la práctica	3
<u>3.</u>	Ejecución de la práctica: Sistema “siguePersonas”	4
<u>4.</u>	Resultados.....	5
<u>5.</u>	Conclusión.....	5

1. Introducción

El TurtleBot es un robot móvil, ampliamente utilizado en la educación y la investigación en robótica. Esta plataforma es conocida por su accesibilidad, versatilidad y su integración con ROS. El TurtleBot ofrece un punto de partida ideal para experimentar con aplicaciones robóticas, desde la navegación autónoma hasta la interacción avanzada persona-robot.

El TurtleBot consta de varios componentes clave:

Base Móvil: Proporciona la movilidad al robot, permitiéndole moverse y girar en diferentes direcciones.

Computadora a Bordo: Actúa como el cerebro del robot, ejecutando el software ROS y procesando los datos de los sensores.

Sensores: Pueden incluir cámaras, sensores de proximidad y otros dispositivos para la percepción del entorno.

Batería: Suministra energía al robot para su funcionamiento autónomo.

Un componente destacado del TurtleBot es su sistema LIDAR. El LIDAR es un sensor crítico que permite al robot mapear y comprender su entorno. Funciona emitiendo pulsos de luz láser y midiendo el tiempo que tardan en reflejarse de vuelta. Estos datos se utilizan para crear un mapa detallado del entorno, que es fundamental para tareas como la navegación y la evitación de obstáculos. La precisión y la capacidad de detección en 360 grados del LIDAR lo convierten en un componente invaluable para la autonomía del robot.

2. Objetivo de la práctica

La presente práctica tiene como objetivo principal el diseño y la implementación de un sistema robotizado "siguepersonas" utilizando la plataforma TurtleBot con ROS, con un enfoque específico en la utilización del sensor LIDAR. Los objetivos detallados de esta práctica son los siguientes:

- **Integración del Sensor LIDAR:** Familiarizarse con el funcionamiento y las capacidades del sensor LIDAR integrado en el TurtleBot, comprendiendo cómo este sensor puede detectar y medir distancias a objetos y personas en su entorno.
- **Procesamiento de Datos del LIDAR:** Desarrollar algoritmos para procesar los datos proporcionados por el LIDAR. Esto incluye interpretar la información de distancia para identificar la ubicación de una persona en relación con el robot.
- **Navegación Autónoma:** Implementar mecanismos de navegación autónoma que permitan al TurtleBot seguir a una persona. Esto implica asegurarse de que el robot pueda mantener una distancia segura y adecuada, ajustando su trayectoria según los movimientos de la persona.
- **Integración y Pruebas:** Integrar los diferentes componentes y algoritmos desarrollados para crear un sistema cohesivo que funcione de manera efectiva en situaciones del mundo real. Realizar pruebas para validar el funcionamiento del sistema en diferentes entornos y situaciones.
- **Análisis y Mejoras:** Evaluar el rendimiento del sistema siguepersonas y proponer mejoras basadas en las observaciones realizadas durante las pruebas. Este análisis ayudará a entender las limitaciones actuales y las posibles áreas de mejora para futuras implementaciones.

El éxito de esta práctica se medirá por la capacidad del TurtleBot para seguir de manera consistente y segura a una persona en un entorno variado, demostrando las capacidades del LIDAR y la eficacia de los algoritmos desarrollados.

3. Ejecución de la práctica: Sistema "siguePersonas"

En el marco de nuestra práctica con el TurtleBot, hemos centrado nuestros esfuerzos en la implementación de un sistema siguepersonas sofisticado y funcional, aprovechando las capacidades del sensor LIDAR del robot. A continuación, describo los aspectos clave y los pasos que seguimos en el desarrollo de este sistema:

- **Identificación y Seguimiento de Personas:** Utilizamos el LIDAR para identificar las distintas personas en el entorno del robot y obtener sus coordenadas (distancias X e Y). Esta información nos permitió calcular el ángulo relativo de cada persona con respecto al TurtleBot.
- **Orientación y Movimiento del Robot:** En base al ángulo calculado, programamos al TurtleBot para que gire y se oriente hacia la persona seleccionada. A medida que el robot giraba hacia la persona, también mantuvimos un movimiento constante para seguir a la persona de manera efectiva.

Implementación de un Sistema de Historial

- **Seguimiento Consistente:** Para asegurarnos de que el robot siguiera consistentemente a la misma persona y no se distrajera con objetos transitorios como sillas, mesas, u otras personas, implementamos un sistema de historial. Este sistema mantenía un registro de cuánto tiempo cada persona había estado cerca del robot.
- **Selección de la Persona a Seguir:** El robot fue programado para seguir a la persona que había estado más tiempo en su proximidad inmediata. Esto aseguró que el seguimiento fuera coherente y redujo la probabilidad de confusión o distracción por objetos o personas no relevantes en el entorno.

4. Resultados

En primer lugar, mostraremos su eficiente funcionamiento, primero en un simulador, donde detecta a la persona por terminal, ejecutado en clase con numerosas sillas, mesas y otras personas:

[Grabación rosbag propia](#)

[Grabación rosbag campus virtual](#)

En segundo lugar, mostraremos un video de su eficiente funcionamiento en los pasillos de la EPSE. Como se va poder observar, en un momento del vídeo el robot hace una pequeña oscilación, confundándose con una pata de una silla, pero realiza una corrección debido al histórico, volviendo a seguir a la persona correcta.

[Vídeo del turtlebot Real](#)

5. Conclusión

La implementación de estos mecanismos resultó en un sistema de seguimiento de personas eficaz y confiable. El uso inteligente del sensor LIDAR para la detección y el cálculo de ángulos, combinado con la estrategia de seguimiento basada en el historial, permitió al TurtleBot realizar un seguimiento efectivo y consistente, minimizando las interferencias de elementos circundantes no deseados. La práctica demostró la eficacia de la integración de sensores avanzados y algoritmos de seguimiento en aplicaciones de robótica autónoma.