

Trabajo Práctico Final

Parte 0

I-402 - Principios de la Robótica Autónoma

Prof. Ignacio Mas, Tadeo Casiraghi y Bautista Chasco

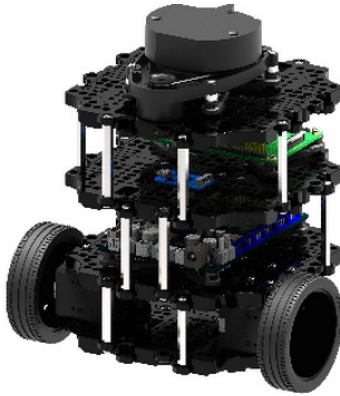
13 de octubre de 2025

Fecha límite de entrega: 24/10/25, 23:59hs.

Modo de entrega: Enviar por el Aula Virtual del Campus **en un solo archivo comprimido** el paquete de ROS con código comentado y el informe pdf.

En este trabajo práctico final, los alumnos deberán integrar los principales conceptos abordados a lo largo de la materia de Principios de la Robótica Autónoma mediante la implementación de un sistema de localización y mapeo (SLAM). Utilizando un robot TurtleBot3 simulado en el entorno de Gazebo, el objetivo en esta primera parte (Parte 0) será conocer la interfaz de control del robot. Para esto deberá moverse en línea recta hasta encontrar un obstáculo, ante el cual deberá rotar.

1. Sensores y Actuadores



(a) Turtlebot3



(b) Turtlebot4

Figura 1.1: Robots Turtlebots que utilizaremos en el trabajo práctico

En esta primera etapa, estarán interactuando con el sistema del robot y ROS2. Utilizaremos 2 robots:

- Turtlebot3: Utilizaremos la simulación del Turtlebot3 en gazebo para el desarrollo del trabajo.
- Turtlebot4: Las pruebas en la vida real las haremos con el Turtlebot4 que tiene la cátedra.

Características Principales	
Turtlebot3	Turtlebot4
160 mm entre ruedas	230 mm entre ruedas
Ancho total de 210 mm	Ancho total de 341 mm
Peso 1 Kg	Peso 9 Kg
Altura del Lidar 180 mm	Altura del Lidar 190 mm
Terna del Lidar Alineada con Terna del robot en el plano 2D	${}^rT_{lidar} = \begin{bmatrix} 0,00 & -1,00 & 0,00 & -0,04 \\ 1,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,000 & 0,00 & 1,00 & 0,193 \\ 0,00 & 0,00 & 0,00 & 1,00 \end{bmatrix}$

Como pueden observar, el turtlebot4 es más grande que el turtlebot3. También podrán observar que la relación entre el lidar y la base del robot es distinta. Hay un pequeño desplazamiento en x, y principalmente, el lidar está rotado 90 grados respecto a la terna del robot. Al momento de hacer su código tenga en cuenta que existe esta diferencia y asegúrese de programar el robot de tal manera que se pueda cambiar fácilmente la matriz de transformación entre lidar y robot.

2. Entorno Simulado

Para poder simular el entorno real deberán correr gazebo con el comando:

```
ros2 launch turtlebot3_custom_simulation custom_room.launch.py
```

3. Trabajo a Desarrollar

Ahora tienen que desarrollar un paquete nuevo con el nodo que mande los comandos de `cmd_vel`. El robot deberá en todo momento avanzar con una velocidad lineal máxima de 0.5 metros por segundo. El nodo deberá también leer el sensor lidar en todo momento. Cuando se detecte un objeto a 0.5 metros o menos se deberá frenar, rotar un ángulo fijo de por ejemplo 110 grados, y luego continuar en dirección frontal. La rotación debe ser a 1 radian por segundo.

Pruebe su nodo en el simulador. Cuando pase el código al turtlebot4 tenga en cuenta la rotación del lidar. También tendrá que adaptar el ángulo de rotación ya que el turtlebot4 implementa aceleraciones no infinitas. Al ángulo que se busca girar deberá restarle 20.5 grados (es lo que tarda en frenar la rotación de 1 radian por segundo). También tengan en cuenta que el lidar del turtlebot4 tiene un valor de intensidad". Tendrán que filtrar todas las intensidades que son 0.0.

Deberán entregar el paquete nuevo por campus.