

# Práctica 1. Carrera de robots

Miguel Cazorla, Diego Viejo, Francisco Gómez  
Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial  
Universidad de Alicante

5 de febrero de 2018

La primera práctica consistirá en el desarrollo del sistema de navegación de un robot que le permita moverse por un circuito y completarlo. El objetivo principal es dar una vuelta completa al circuito en el menor tiempo posible.

Tanto el robot como el circuito que se van a utilizar ya han sido introducidos en el seminario de ROS - Gazebo. El circuito es el mostrado en la Figura 1. El robot a usar es el Turtlebot, mostrado en la Figura 2.

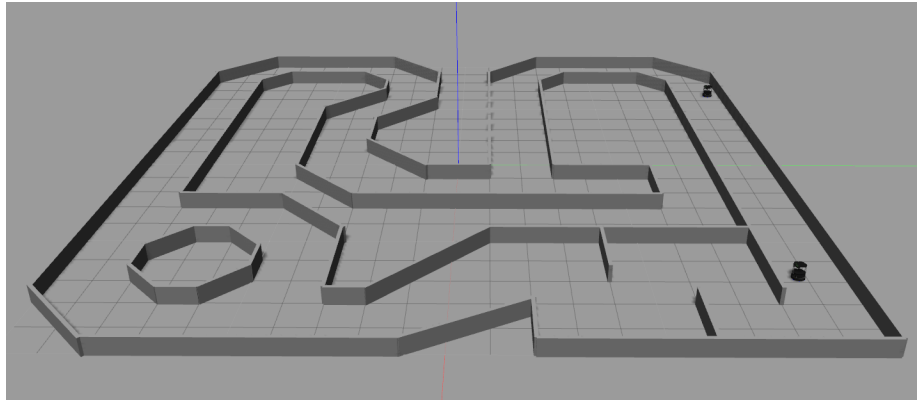


Figura 1: Circuito en el que competirán los robots por ser el más rápido.

## 1. Reglas de la práctica

La práctica consta de tres partes bien diferenciadas. Por un lado, el objetivo principal es que el robot complete de forma totalmente autónoma una vuelta al circuito. Después, hay una segunda parte en la que se deben usar las dos cámaras traseras del robot para calcular el mapa de profundidad aplicando stereo. Finalmente, existe una última parte de detección de otros robots. La práctica podrá ser llevada a cabo por grupos de dos.



Figura 2: Turtlebot 2.

### 1.1. Navegación (4.5 puntos)

Para solucionar el problema de la navegación se pueden usar todas las herramientas que se precisen oportunas. Se podrán acceder a todos los sensores que integra el turtlebot y se podrá usar cualquier tecnología, siempre que con ello se logre el objetivo de forma autónoma. Como propuestas para solucionar el problema se la navegación se sugieren las siguientes soluciones:

- Solución basada en Deep Learning
- Solución basada en robótica tradicional
- Solución basada en GMapping o Cartographer
- Otras soluciones (consultar)

Cada una tiene ventajas y desventajas por lo que se aconseja un estudio previo a la elección de la aproximación. El problema está abierto a que propongáis formas alternativas de solucionarlo, previa consulta con el profesor.

Todas las soluciones serán evaluadas de la misma manera, si bien se entiende que aquellas soluciones basadas en Deep Learning requieren más trabajo, por lo que aquellos grupos que opten por esta forma de completar el objetivo podrán presentarla en la primera de las presentaciones obligatorias de teoría. Si se opta por proponer vuestra propia aproximación, también hay posibilidades de usarla para la presentación, previa consulta con el profesor. Las soluciones basadas en robótica tradicional o en GMapping/Cartographer no podrán ser expuestas y los grupos que elijan estas opciones deberán presentar otro tema.

### 1.2. Imagen Stereo (3.5 puntos)

A diferencia del turtlebot original, el que se provee para la práctica cuenta con dos cámaras orientadas hacia atrás. Haciendo uso de las imágenes de color de estas dos cámaras, se debe implementar un algoritmo de stereo que permita obtener la nube de puntos asociada a la escena

### 1.3. Detección de otro Robot (2 puntos)

La detección de obstáculos en vehículos autónomos es de vital importancia, sin embargo nosotros lo vamos a simplificar a la detección de otros robots igual al nuestro. En este apartado se sugiere el uso de las siguientes aproximaciones:

- Solución basada en Deep Learning
- Solución basada en Feature Matching

## 2. Posibles ampliaciones (1 punto adicional)

Se valorarán la proposición e implementación de ampliaciones relacionadas con el objetivo de la práctica y de la asignatura tales como, por ejemplo, la reconstrucción del mapa 2D o 3D del circuito, métodos avanzados de navegación, exploración de diferentes métodos de detección de otros robots, soluciones híbridas o suavizado de decisiones teniendo en cuenta el factor temporal. La realización de este apartado supondría hasta 1 punto adicional.

## 3. Documentación a entregar

La documentación de la práctica es una parte muy importante en la puntuación final (un 60 % de ella). El código debe estar debidamente comentado, indicando qué se hace en cada punto. Además, se debe entregar una documentación (cualquier formato: PDF, HTML, etc.) con los siguientes puntos:

1. Introducción
2. Aproximación
3. Experimentación
4. Conclusiones
5. Referencias

Normas de entrega de la práctica:

- La práctica se podrá realizar por parejas.
- La práctica se entregará antes de las 24 horas del 28 de marzo del 2018.
- La entrega se realizará a través del Moodle de la asignatura.