

# Práctica 1. Carrera de robots

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

22 de febrero de 2016

La primera práctica consistirá en el desarrollo del sistema de navegación de un robot que le permita moverse por un circuito y completarlo. La optimización del algoritmo va a ser clave para el desarrollo de la práctica ya que todos los robots competirán entre sí para comprobar cuál de ellos es el más rápido. Por un lado, se debe programar al robot para salir del laberinto, pero por otro se debe procesar las imágenes que percibe el robot para reconocer otros robots.

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.

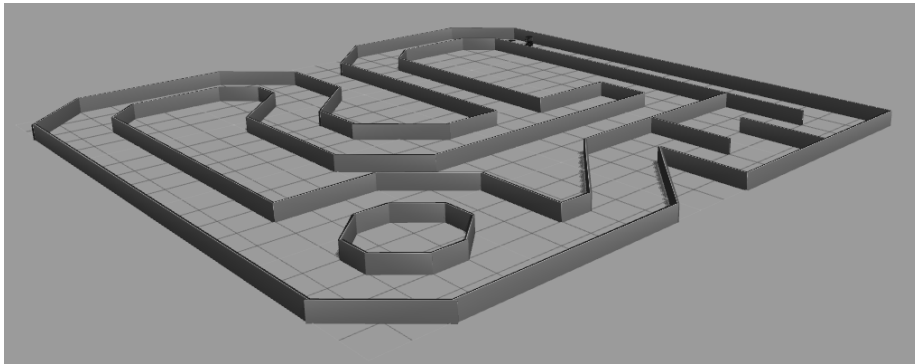


Figura 1: Circuito en el que competirán los robots por ser el más rápido.

## 1. Reglas de la carrera

Todos los robots competirán a la vez y las posiciones de salida se asignarán de forma aleatoria. Existe un nodo supervisor que dará la salida cuando todos los robots estén preparados. La velocidad máxima de los robots será en todo momento 0.5m/s, excepto en el modo turbo que se podrá aumentar a 0.9m/s. El modo turbo sólo se podrá activar durante 5 segundos cuando se detecte que otro robot se encuentra a menos de 1 metro de distancia por delante. Tras usar el turbo se debe esperar un tiempo de recarga de otros 5 segundos. En todo



Figura 2: Turtlebot 2.

momento el nodo supervisor estará controlando que las reglas se cumplen, si algún robot viola las reglas será penalizado.

## 2. Parte obligatoria (7 puntos)

La parte obligatoria consta a su vez de dos partes: el guiado del robot y la visualización de la imagen panorámica trasera.

### 2.1. Guiado del robot

Se debe desarrollar un método de evitación de obstáculos y otro de navegación que permita guiar al robot desde la salida hasta la meta. Como no hemos visto todavía estos métodos, se podrá usar alguno de los explicados en la clase de prácticas o bien usar algunos de los proporcionados por el Navigation Stack de ROS<sup>1</sup>.

### 2.2. Panorámica trasera

Los turtlebots participantes en la carrera han sido modificados con la adición de varias cámaras traseras. Se debe construir una imagen panorámica a partir de las imágenes de las cámaras traseras. La imagen reconstruida será mostrada en una ventana adicional. Para realizar la panorámica se debe procesar ambas imágenes con un detector y un descriptor de características y aplicar RANSAC para obtener la transformación entre ambas imágenes. Se deberá estudiar todos los métodos disponibles en OpenCV y justificar los elegidos. Dicha transformación será aplicada a una de las imágenes para crear la panorámica.

---

<sup>1</sup><http://wiki.ros.org/navigation>

### **3. Uso de turbo por presencia de otro robot (3 puntos)**

A partir de la imagen obtenida por la cámara delantera se desarrollará un método que detecte a un robot a menos de 1 metro por delante del nuestro. Si se cumple esto, nuestro robot podrá doblar la velocidad de carrera durante 5 segundos. Para detectar el robot, se debe procesar la imagen usando características visuales. La detección de la distancia de 1 metro se puede conseguir calculando previamente el tamaño del robot en la imagen a esa distancia.

### **4. Posibles ampliaciones**

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 del circuito, métodos avanzados de navegación, exploración de diferentes métodos de detección de otros robots o adopción de estrategias en función de la posición del robot.

### **5. 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. Descripción de lo que se pretende hacer. Resumen del conjunto de la práctica.
2. Descripción de cómo se ha realizado la práctica (consideraciones, problemas encontrados, etc.)

Normas de entrega de la práctica:

- La práctica se podrá realizar por parejas.
- La práctica se entregará antes de las 24 horas del martes 22 de marzo del 2016.
- La entrega se realizará a través del Moodle de la asignatura.