

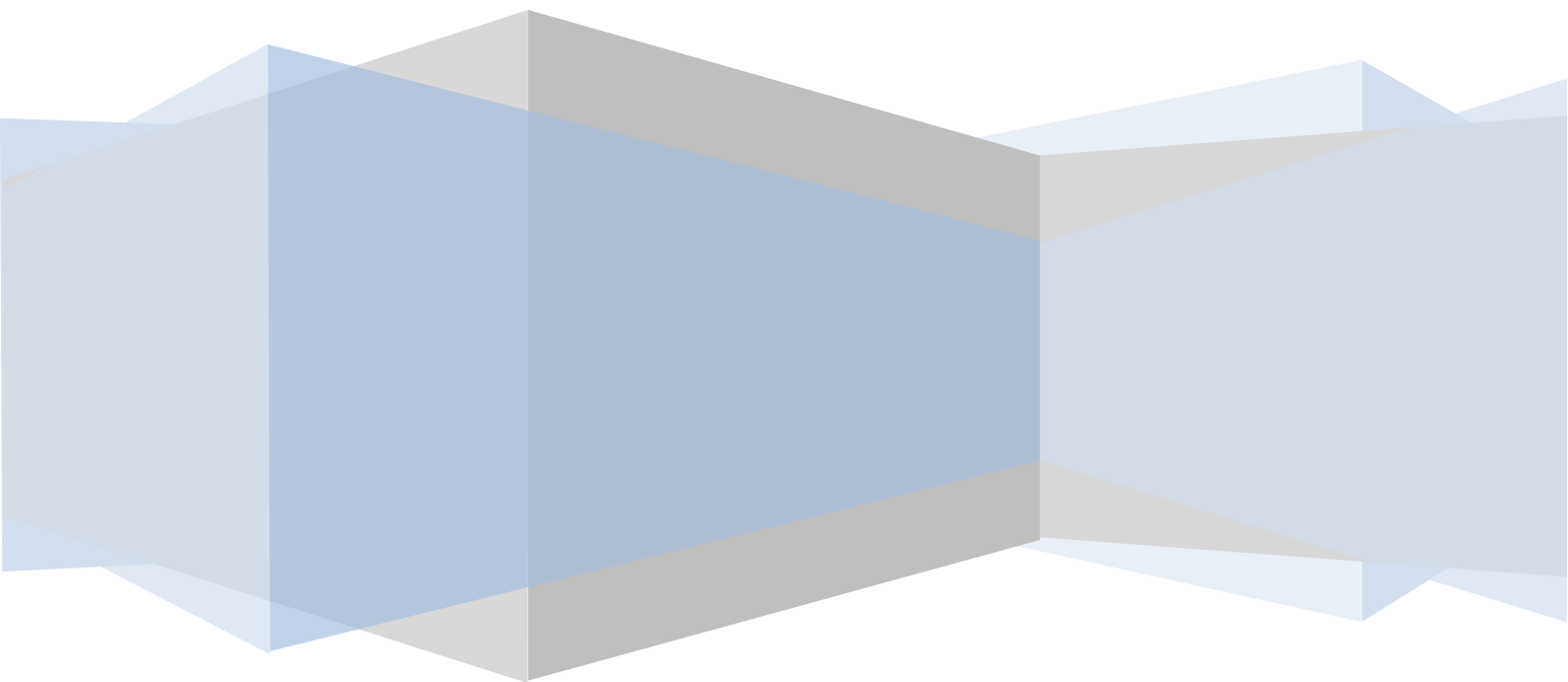
ROBÓTICA  
CUARTO CURSO DEL GRADO EN  
INGENIERÍA INFORMÁTICA



Universidad  
de Huelva

# GUÍA DE EJERCICIOS 7

Planificando Rutas con A\*



## INTRODUCCIÓN

En el fichero “ejemplo de representación mapa BMP” se muestra un ejemplo de cómo representar un mapa diseñado en un fichero .bmp, de manera que se coloque correctamente el origen de coordenadas y además que Matlab no dibuje el mapa girado.

Este código se utilizará en los ejercicios para incluir el mapa en las simulaciones.

En el fichero “Ficheros algoritmo A\*” se incluye un fichero con el algoritmo A\* programado en una función (`Optimal_path=A_estrella(MAPA, delta)`) la cual tiene como argumento el mapa y el tamaño de las celdas del grid donde se ha de buscar. Igualmente está incluido un fichero script que muestra la forma en que se utiliza la función. Veréis que al llamar a la función, en primer lugar se representa el mapa con unas cuadrículas que equivalen al grid y unos asteriscos verdes que indican que casillas no son visitables por contener obstáculos. Se os pedirá que pinchéis con el ratón sobre el punto inicial donde está el robot y después sobre el punto destino que se desea alcanzar. Posteriormente la función devuelve la ruta libre de colisiones que utilizaremos para generar el camino final. Concretamente se devuelve un array con la coordenadas de los puntos centrales de las celdas que definen la ruta, ordenadas desde la casilla de inicio hasta la casilla destino. Además, en el terminal de matlab aparece el tiempo utilizado en la generación de la ruta. Para generar un camino final admisible se utilizarán los puntos de dicha ruta, como puntos de paso de una curva spline generada con la función que se ha utilizado en la anterior guía.

## EJERCICIOS

- 1) A partir del código ejemplo para la representación del mapa, incluya la representación del mismo en la simulación utilizada en las Guías 5 y 6, de manera que el movimiento del vehículo se represente a la vez que el mapa.
- 2) Experimente con el ejemplo de llamada a la función `A_estrella()`, escogiendo distintos tamaños de grid (100, 50, 35, 15) y distintos puntos de inicio y final para la ruta, de forma que comprobéis el efecto que tienen sobre el resultado conseguido y el tiempo de cómputo. Analice y saque conclusiones sobre los resultados alcanzados.
- 3) Cuando haya encontrado el tamaño de grid ideal para definir trayectorias sobre el mapa defina un punto de partida y otro destino para obtener una ruta libre de colisiones. A partir de la ruta, genere una curva spline. Posteriormente utilice dicha curva para que el vehículo de la simulación de las Guías 5 y 6 siga el camino generado. A la hora de generar la spline tenga en cuenta el ángulo de salida y el ángulo de llegada. Obsérvese que el inicio y el final de la ruta proporcionada por A\* siempre se aproximan al centro de las celdas que contienen dichos puntos.
- 4) Integre el código de planificación y simulación de forma que puedan ejecutarse distintos ejemplos con facilidad.

- 5) Cree un mapa en el que haya definido un escenario. Deberá definir una tarea en la que el robot deberá visitar distintos puntos del escenario sin colisionar con ninguna zona ocupada del escenario. Entre las tareas a realizar deberá incluir un aparcamiento (paralelo o en batería). Las rutas que definen los movimientos de la tarea se han de obtener utilizando el algoritmo A\* y los caminos que ha de seguir el robot deberán estar de finidos mediante curvas splines. El algoritmo de seguimiento deberá ser el Pure Pursuit.