

---

# **Laboratorio de Robots Móviles**

## **Práctica No. 4**

### **Búsqueda de Caminos Usando Mapas Simbólicos**

**Trabajo realizado con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE100821**

---

**Objetivo:** Familiarizar al alumno en el conocimiento de la búsqueda de caminos usando mapas simbólicos.

**Desarrollo:** Para cada uno de los siguientes apartados, realizar los programas que se piden.

**Duración:** Cuatro semanas

1.- Los directorios: `~/MobileRobotSimulator-master/src/simulator/src/data/random*` contienen los mapas topológicos en los archivos `*.top` que se utilizaran en esta prácticas.

Estos archivos contienen los nodos, su posiciones en el medio ambiente, las distancias entre ellos. Esta información es generada tomando en cuenta los vértices aumentados de los polígonos de los mapas simbólicos, el apéndice A muestra un ejemplo de este tipo de mapas topológicos.

En el simulador la selecciones número 6 y 7 muestran la navegación del robot utilizando las redes topológicas usando búsqueda primera en profundidad y el algoritmo de Dijkstra, respectivamente. En la selección 6 se utiliza lógica de primer orden para ir de un nodo a otro, en la 7 se utiliza un algoritmo de evasión de obstáculos y dirigirse a una fuente luminosa. Entienda el funcionamiento de estas dos selecciones en el código de `~/MobileRobotSimulator-master/src/simulator/src/motion_planner/motion_planner_node.cpp`

2.- Dada la posición origen de un robot móvil  $x_0, y_0$ , su orientación  $\theta_0$  y la posición final  $x_d, y_d$  encuentre:

- a) Usando el algoritmo de búsqueda a lo ancho, encuentre un grupo de nodos, los cuales unen el origen y el destino usando cualquiera de los mapas topológicos `*.top`. Recorra estos nodos usando cualquiera de los dos métodos descritos en el punto anterior para ir de un nodo a otro.

3. - Repita el mismo procedimiento usando el algoritmo de búsqueda de A\*.

4.- Incluya obstáculos desconocidos no contemplados por el planeador de movimientos, modificando el archivo del medio ambiente \*.wrl en donde se hacen las pruebas. Combinando un algoritmo de búsqueda y los comportamientos reactivos desarrollados en la práctica anterior encuentre un camino de un origen a un destino evitando los obstáculos desconocidos.

## APENDICE A

### Ejemplo de Mapa Topológico \*.top

Num nodes indica el numero de nodos del mapa topológico:  
( num nodes 4 )

name nodes indica los nombres de los nodos, estos pueden ser números, letras, palabras, etc:  
( name nodes 1 2 3 4 )

node indica la posición en el mapa del nodo:  
( node 1 16.905001 23.813334 )  
( node 2 17.135000 26.946667 )  
( node 3 17.020000 20.131666 )  
( node 4 19.780001 20.053333 )

connection indica la distancia o peso que hay entre los nodos:  
( connection 1 2 19.126621 )  
( connection 2 1 19.126621 )  
( connection 2 3 17.171452 )  
( connection 2 4 24.633667 )  
( connection 3 2 17.171452 )  
( connection 3 4 40.814728 )  
( connection 4 3 40.814728 )