
TAREA 1 – 3er Parcial

Campos Potenciales en *Path Planning*

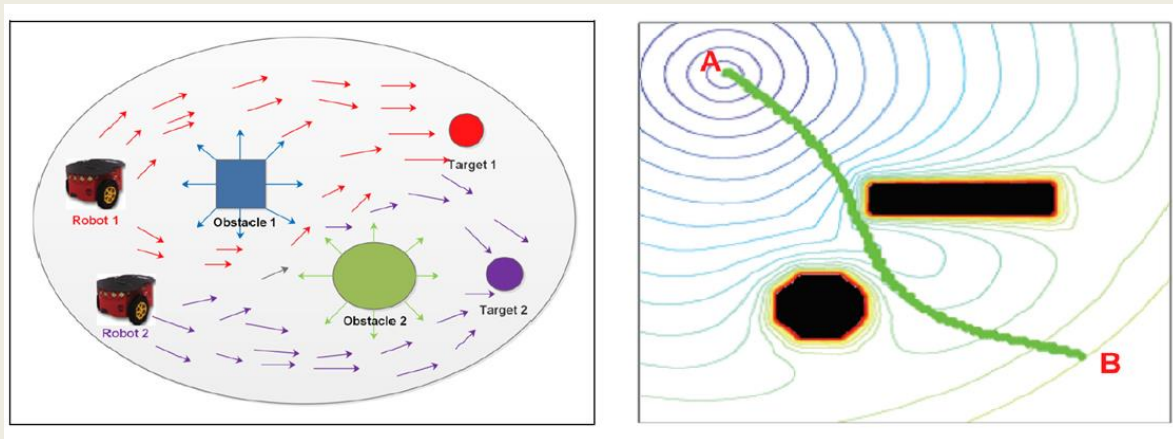
Los robots Pioneer fueron desarrollados por la empresa estadounidense MobileRobots Inc. (ahora Adept MobileRobots LLC) en colaboración con la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill, fueron lanzados en los años 2000 y rápidamente se convirtieron en los robots móviles muy populares para la investigación académica y la industria.



Figure 1. The first Pioneer mobile robots

El Robot 3DX es un robot diferencial de 2 ruedas de goma para trabajos “indoor” y el Robot 3AT es un robot diferencial de tamaño mediano de cuatro ruedas ideal para operaciones “outdoor”. Actualmente son compatibles con el NAVIGATION STACK de ROS y se puede equipar con una variedad de sensores y cámaras para tareas de percepción y navegación.

En el Paper: “***Distributed path planning of a multi-robot system based on the neighborhood artificial potential field approach***”, se puede ver la implementación de un *Path Planning* mediante campos potenciales (revisar paper).



Attractive and repulsive potential fields.

En la presente tarea se tiene como objetivo implementar una generación de trayectorias mediante el método de campos potenciales similar al paper mencionado, en esta tarea se recibe como parámetros una matriz M (mapa) que incluye el inicio del robot, la meta y los obstáculos de acuerdo a la siguiente notación: “0” es espacio libre, “1” es espacio ocupado, “-1” es el punto de partida del robot y “2” es el punto final donde debe llegar el robot.

El ambiente simula un terreno de 50x50 metros y como meta se utilizará sólo un landmark, el robot debe planificar su camino mediante el método de campos potenciales incluso habiendo obstáculos en frente.

Usted deberá prevenir que el robot no pase bordeando las paredes y para la matriz de atracción debe localizar la coordenada de punto de meta de la matriz de entrada M, esto con el fin de saber dónde estará el punto Potencial de Atracción "UA", una vez obtenido las coordenadas de la meta (x,y) se realizará una expresión parabólica de 2 definiciones diferentes con la siguiente ecuación:

$$UA = \frac{1}{2} K(\sqrt{(i-x)^2 + (j-y)^2})$$

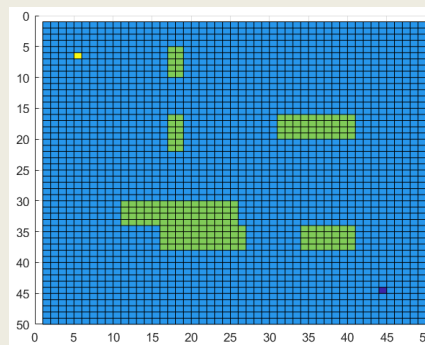
$$UR = \frac{1}{2} K(\sqrt{(i-x)^2 + (j-y)^2}) + K$$

$$U = UA + UR$$

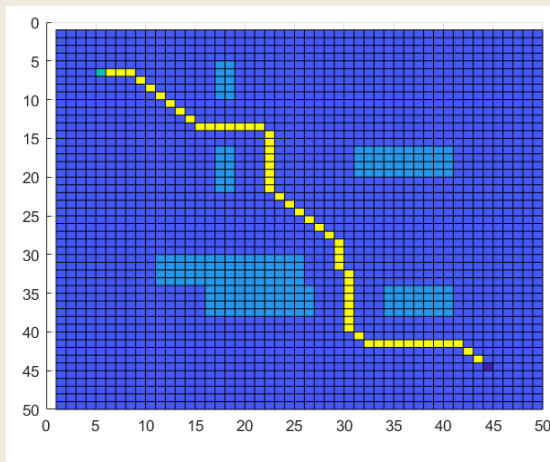
$$F(x) = -\nabla U(x)$$

Se pide:

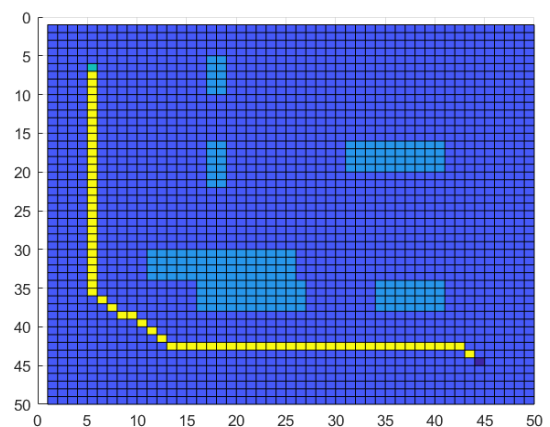
1. Ejecutar en Matlab el programa de Campos Potenciales y explicar cada figura (son 7).
2. Modificar el mapa, inicio y meta del robot, y ejecutar de nuevo el programa.



3. Modificar la forma y tamaño del Elemento Estructurante de la dilatación y mostrar resultados.



Ejemplo Dilatación 1.



Ejemplo Dilatación 2.