

TSRMI: Assignment #13

Luis Alberto Ballado Aradias

luis.ballado@cinvestav.mx

CINVESTAV UNIDAD TAMAULIPAS — 4 de julio de 2023

Si durante su viaje a la posición final el robot detectara cambios en el mapa (un obstáculo en el camino o un nuevo paso abierto), requerirá volver a utilizar el algoritmo A^* desde la posición actual. Una variante interesante del algoritmo A^* es el algoritmo D^* , que permite reutilizar los cálculos realizados por el algoritmo A^* en la etapa anterior, recalculando únicamente aquellas celdas que son directamente afectadas por el cambio detectado en el medio ambiente.

- Explicar el funcionamiento del algoritmo D^* .

El algoritmo D^* (D-star) es un algoritmo de búsqueda y planificación de trayectorias utilizado en robótica móvil para encontrar rutas óptimas y actualizadas en entornos con cambios dinámicos. A diferencia de otros algoritmos de búsqueda, como A^* (A-star), el algoritmo D^* permite adaptar y modificar la ruta planificada en tiempo real en respuesta a cambios en el entorno o en las condiciones del robot.

El algoritmo D^* se basa en el concepto de **grafo de búsqueda en sentido inverso**. En lugar de comenzar desde el punto de partida y expandirse hacia el objetivo como en A^* , el algoritmo D^* comienza desde el punto objetivo y se expande hacia atrás, actualizando los costos y las heurísticas en cada iteración.

Descripción funcionamiento básico del algoritmo D^*

1. Inicialización:
2. Bucle principal:
3. Actualización de celdas:
4. Generación de trayectorias:

- Documentar un artículo científico que emplee el algoritmo D^* para la planificación de trayectorias.

Complete Coverage D^* Algorithm for Path Planning of a Floor-Cleaning Mobile Robot

- ¿Cuáles son las consideraciones del algoritmo?

El algoritmo D^* tiene la ventaja de poder reaccionar eficientemente a cambios en el entorno, ya que solo recalcula y actualiza las partes relevantes de la ruta planificada. Sin embargo, el algoritmo D^* puede ser computacionalmente más costoso que otros algoritmos de búsqueda, ya que puede requerir más actualizaciones y propagaciones de costos.

- Representación del entorno: El algoritmo D^* requiere una representación adecuada del entorno en el que opera el robot. Esto puede incluir un mapa o una retícula de celdas que indique la ocupación de cada posición en el espacio de trabajo. Es importante contar con una representación precisa y actualizada del entorno para lograr resultados precisos.
- Eficiencia computacional: Aunque el algoritmo D^* ofrece la ventaja de adaptarse a cambios en tiempo real, también puede ser computacionalmente costoso. Las actualizaciones y propagaciones de costos pueden requerir un procesamiento adicional, por lo que es importante optimizar el algoritmo y buscar formas de reducir la carga computacional, especialmente en entornos de gran escala o con cambios frecuentes.

- Validación de la solución: Como en cualquier algoritmo de planificación de trayectorias, es fundamental verificar y validar la solución generada por el algoritmo D^* . Esto implica comprobar que la trayectoria planificada cumple con los requisitos y restricciones del problema, como evitar colisiones con obstáculos, cumplir con restricciones de movimiento del robot y alcanzar el objetivo deseado.