

- 1- Explique que es la configuraci3n, espacio de configuraciones y grados de libertad de un robot m3vil
- 2- Investigue dos m3todos basados en grafos para planeaci3n de rutas
- 3- Investigue dos m3todos basados en muestreo para planeaci3n de rutas
- 4- Explique en que consiste el proceso de SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)
- 5- Explique en que consiste la localizaci3n mediante filtros de part3culas, sus ventajas sobre el filtro de Kalman y los paquetes de ROS que lo implementan
- 6- Investigue que son los campos potenciales y explique los pasos generales para implementarlos
- 7- Explique que es una transformaci3n homog3nea y para que se utiliza en robots m3viles
- 8- Investigue que es un robot con restricciones no holon3micas de movimiento

Respuestas

- 1- La configuraci3n del robot es una especificaci3n completa de la posici3n de cada punto de un sistema. El espacio de configuraciones es el espacio de todas las posibles configuraciones del sistema. La dimensi3n del espacio de configuraci3n es igual al n3mero de variables independientes en la representaci3n de la configuraci3n, o de manera equivalente, a los grados de libertad.
- 2- Algoritmo de Dijkstra: es un algoritmo de b3squeda en grafo que busca el camino m3s corto dado un v3rtice origen en un grafo, teniendo cada arista un peso dado.
- Algoritmo Aestrella (A^*): es un algoritmo de b3squeda en grafo que implementa el uso de heur3sticas para permitir una b3squeda r3pida de todo. Es una extensi3n del algoritmo de Dijkstra.

3.- (RRT) Arbol aleatorio de exploración rápida: Permite una planeación rápida para espacios semi-estructurados

- (PRM): método de planificación de ruta probabilística, el cual resuelve el problema de determinar el camino entre una configuración inicial del robot y una configuración de destino o objetivo final, evitando colisiones

4.- Es un método comúnmente usado que ayuda a los robots a "dibujar" el área que le rodea y encontrar el camino. Construyen su camino mientras se mueven, sabiendo su posición alineando los datos de los sensores que recolectan con cualquier otro dato de sensor que ya habían recolectado para reconstruir un mapa para navegación.

5.- El filtro de Kalman es un filtro paramétrico, el cual representa la creencia del estado como un vector de media y covarianza de forma como una campana de Gauss; necesito que su forma se mantenga a lo largo de todo el proceso. El filtro basado en partículas es un filtro no paramétrico, los cuales representan la solución con valores finitos, que permiten o toleran los sistemas multimodales, es decir, curvas de solución con medias en varias posiciones.

El filtro de partículas dedica muchas muestras a adoptar la forma de la curva que toma la solución en el espacio de estados

6.- Para robots móviles, se basan en la similitud con campos potenciales eléctricos, es decir, el robot se ve como una partícula con carga eléctrica, el espacio libre se considera como campo potencial, los obstáculos con carga igual al robot por lo que se repelen y la meta u objetivo con carga distinta al robot, por lo que se ve atraído. Existen varios campos de potencia como el continuo, el cual se define de la siguiente forma:

$$U_c = \ell (x - x_0)$$

(1)

ℓ : pendiente de la curva del campo potencial

$$F_c = -\nabla U_c = -\ell \cdot \text{sign}(x - x_0) \cdot \hat{x} \quad (2)$$

El cual (1) es la expresión general para un espacio unidimensional y (2) se define como el campo de fuerza resultante, siendo un campo de fuerza atractiva

Otro campo potencial es el cuadrático, definido de la siguiente forma:

$$U_q = \frac{1}{2} \ell (x - x_0)^2$$

ℓ : ancho de la curva del campo de potencia cuadrático

$$F_q = -\nabla U_q = -\ell (x - x_0) \cdot \hat{x}$$

El último es el campo de fuerza Gaussiano, el cual se define directamente un campo de fuerzas de tipo Gaussiano, en vez de definir un campo potencial primero y luego derivarlo en un campo de fuerza asperso. Definido por:

$$f(x) = a e^{\left(\frac{-(x-b)^2}{2c^2}\right)}$$

$$\|F_g\| = a - a e^{\left(\frac{-(x-b)^2}{2c^2}\right)}$$

$$F_g = -\text{sign}(x) \left(a - a e^{\left(\frac{-(x-b)^2}{2c^2}\right)} \right) \cdot \hat{x}$$

7.- Una transformación homogénea permite cambiar o transformar un vector de un sistema de coordenadas a otro. Para robots, se utiliza en la traslación, rotación y/o una combinación de las anteriores dado una posición del robot en un sistema coordenado

8- el robot puede moverse instantaneamente hacia adelante o atras pero no de manera lateral debido al desplazamiento de las ruedas