

Examen parcial

Vázquez García Carlos Jonathan

Facultad de Ingeniería, UNAM

Robots Móviles, Ingeniería en Computación, Grupo 1

jonathanvagna10@gmail.com

Ing. Marco Antonio Negrete

02 de junio de 2020

1. Explique qué es la configuración, espacio de configuraciones y grados de libertad de un robot móvil.

La configuración indica la posición y orientación que el robot puede tomar en un espacio de trabajo. El espacio de configuraciones, por ende, es el conjunto de posiciones y orientaciones que el robot puede tomar.

Los grados de libertad de un robot móvil corresponde a la dimensión del espacio de configuraciones.

2. Investigue dos métodos basados en grafos para la planeación de rutas.

- **Dijkstra.** Se basa en un algoritmo iterativo que obtiene la ruta más corta desde un nodo inicial hasta todos los nodos del grafo.
- **A*.** Este se basa en un algoritmo que hace uso de una función de evaluación heurística, mediante la que se etiqueta a los nodos del grafo y que sirve para determinar la probabilidad de que tales nodos pertenezcan al camino óptimo.

La principal desventaja de estos métodos es su alta complejidad computacional en grafos extensos.

3. Investigue dos métodos basados en muestreo para la planeación de rutas.

- **Expansive-Spaces Trees.** Esta técnica se aplica en sistemas con restricciones de control o que tienen la necesidad de rutas relativamente rectas.
- **Rapidly-Exploring Random Trees (RRT).** Consiste en la generación de árboles a partir de los puntos de origen y meta en base a una función probabilística.

4. Explique en que consiste el proceso de SLAM (Simultaneous Localization and Mapping).

Es una técnica que tiene como objetivo construir mapas de un entorno desconocido por un robot al mismo tiempo que estima su trayectoria al desplazarse por ese entorno usando dicho mapa.

5. Explique en que consiste la localización mediante filtros de partículas, sus ventajas sobre el Filtro de Kalman y los paquetes de ROS que lo implementan.

Consiste en colocar n partículas dentro del espacio de estados (configuraciones) en torno a las posibles soluciones, de forma que siempre se escoge las partículas que más probabilidad tengan de ser la solución. La diferencia que con el Filtro de Kalman consiste en que se les asigna pesos a tales partículas, por lo que la exactitud de este filtro puede ser mayor.

En ROS, los paquetes que implementa este filtro son bfl (Bayesian Filtering Library) y robot_pose_ekf.

6. Explique que son los campos potenciales y explique los pasos generales para implementarlos.

Son campos imaginarios de repulsión que emanan de los obstáculos y de atracción del punto meta.

El proceso consiste en mantener al robot tan lejos como sea posible de los obstáculos y lo más cerca del punto meta. Para ello se puede valer de herramientas matemáticas como el cálculo

mínimos y máximos de una función, el cálculo del gradiente para medir la razón de cambio en la actual configuración.

Algunos de los pasos para implementar estos campos son:

- Asignar funciones de atracción/repulsión al espacio de configuraciones.
- Asignar pesos a tales configuraciones.
- Delimitar el campo de visión del robot de tal forma que los objetos lejanos no tengan injerencia en el cálculo de la ruta.
- Realizar un cálculo de error para minimizar posibles rutas fallidas (mínimos/máximos locales).

7. Explique que es una transformación homogénea y para que se utiliza en robot móviles.

Es una transformación de tipo espacial que sirve para calcular cada configuración del robot dentro del espacio. Se hace uso de matrices de transformación para realizar el cambio de configuración.

8. Investigue qué es un robot con restricciones no holonómicas de movimiento.

Es un tipo de robot que puede moverse instantáneamente adelante o atrás pero no lateralmente por el deslizamiento de las ruedas.