

Examen Parcial

Construcción de Robots Móviles, FI, UNAM, 2020-2

Fuentes Bello David

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

La configuración hace referencia al diseño del robot referente al desplazamiento, existen diferentes variantes como la de un robot unidireccional como la de un automóvil o un robot de servicio.

El espacio de configuraciones se refiere a las transformaciones que pueden ser aplicadas a la configuración inicial del robot para que este se mueva a una posición deseada.

Los grados de libertad de un robot móvil dependen de la configuración de éste y son las dimensiones y forma en las que se puede mover un robot.

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

Algoritmo A*: Mediante este algoritmo basado en grafos, que utiliza heurísticas para encontrar una de las soluciones se construye un espacio en el que se busca un camino para llegar a un punto dado, es eficiente en términos computacionales, pero necesita mucha memoria para espacios amplios. Los resultados de la ruta no son continuos y depende mucho de la heurística utilizada.

State Lattice: Se basa en una cuadrícula que representa de forma discreta el área donde se busca la ruta. Este algoritmo se basa en buscar la mejor ruta utilizando los espacios de la cuadrícula para encontrar la mejor ruta haciendo uso de una función de costo para encontrar un camino óptimo.

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

PRM (Probabilistic RoadMaps): Utiliza muestras aleatorias de vecinos a un radio R , es utilizado en espacios de configuraciones de alta dimensión.

RRT (Rapid Exploring Random Tree): Permite soluciones rápidas en espacios de semi estructuras. Ejecuta una búsqueda aleatoria en el área de navegación y tiene la capacidad de considerar restricciones no holonómicas.

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

El problema SLAM busca crear un mapa del entorno sin ninguna información previa de este, construyéndolo desde cero. Para conseguir un mapeo del entorno se utiliza el filtro Kalman para conocer la posición y el punto de referencia del robot móvil. El proceso de SLAM consiste en conocer la ubicación y punto de referencia actual, predecir la posición debida al movimiento, observar la situación actual y actualizar el estado construyendo el entorno.

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

La localización mediante filtros de partículas hace uso de ecuaciones de cinemática linealizada y observación mientras que el filtro de Kalman hace uso de la observación y mediciones.

El paquete de ROS que lo implementa es `robot_pose_ekf`

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

Los campos potenciales son representaciones del espacio en el que se mueve el robot, el espacio consiste en espacio libre y obstáculos.

Para implementarlos se necesita primero generar el campo potencial, la posición del robot es representada por una función que depende del campo, para esto se utiliza el gradiente que sirve de referencia para saber el lugar por el cual el robot puede moverse para llegar a su destino.

7. Explique qué es una transformación homogénea y para qué se utiliza en robots móviles.

Una transformación homogénea describe la transformación de un vector de coordenadas de un sistema a otro, en el caso de los robots móviles se utiliza la rotación y traslación para representar el movimiento respecto a un sistema fijo.

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

Sus restricciones no son integrables a las restricciones de posición, y por lo tanto su movimiento depende de la configuración del robot y cómo este se desplaza, de modo que su movimiento no se puede estimar solo de forma geométrica, sino que hay que considerar su patrón de movimiento.