

MAPEADO CON POSICIONES CONOCIDAS (comentarios)

Comente brevemente las siguientes cuestiones:

¿Cómo se realiza este tipo de mapeado?

Este tipo de mapeado se lleva a cabo mediante la aplicación de la técnica de rejilla de ocupación. En esta técnica, el entorno se divide en celdas de tamaño mínimo, y cada celda se asigna un contador. Este contador se actualiza según las mediciones del láser: se incrementa si el láser choca con una superficie en la celda y se decrementa si el láser pasa a través de la celda. Dependiendo de los valores de los contadores, las celdas se clasifican como libres, ocupadas o desconocidas.

¿Comente los resultados obtenidos en función de la presencia o no de ruidos en la odometría, y explique brevemente a qué se deben las diferencias?

En los mapas donde se introduce ruido de odometría, se observan imperfecciones, desviaciones y solapamientos en la generación del mapa. La introducción de ruido acumulativo en la odometría simula las condiciones del mundo real, donde la odometría puede estar sujeta a errores. En contraste, en el simulador, el tópic de odometría (odom) muestra la posición del robot en relación con el mapa sin ningún tipo de error. Las diferencias observadas son atribuibles a la introducción deliberada de errores en la odometría, que afectan la precisión y la consistencia del mapeado, reflejando así la influencia de la incertidumbre en la localización del robot en un entorno real.

SLAM (comentarios)

Comente brevemente las conclusiones obtenidas respecto al uso de técnicas de SLAM (comparándolo con el uso de técnicas de mapeado con posición conocida).

Las técnicas de SLAM ofrecen una serie de ventajas sustanciales en comparación con los métodos de mapeado basados en posiciones conocidas. Una de las principales fortalezas del SLAM radica en su capacidad para explorar y mapear un entorno sin requerir un conocimiento previo de la posición inicial del robot. Esto significa que el sistema SLAM puede iniciar la construcción del mapa desde cualquier punto del entorno, simultáneamente localizándose en relación con dicho entorno.

A pesar de estas ventajas, el SLAM presenta desafíos, siendo la sensibilidad a la acumulación de errores uno de los más destacados. La naturaleza incremental de las técnicas SLAM puede conducir a la propagación de errores a lo largo del tiempo, afectando la precisión del mapa final y la estimación de la trayectoria del robot. Esta acumulación de errores puede surgir de diversas fuentes, como imprecisiones en las lecturas de sensores, deslizamientos del robot y otros fenómenos ambientales.

En consecuencia, en muchos casos, se hace necesario llevar a cabo un procesamiento adicional del mapa generado mediante técnicas SLAM para depurarlo y mejorar su fiabilidad. Este proceso de depuración puede implicar la corrección de errores acumulativos y la optimización de la trayectoria del robot. A pesar de estas consideraciones, las técnicas SLAM siguen siendo fundamentales en entornos desconocidos o dinámicos, donde la capacidad de exploración y auto-localización en tiempo real es esencial.

LOCALIZACIÓN CON AMCL (comentarios)

Describe brevemente el proceso de localización utilizando filtros de partículas.

El proceso de localización usando filtros de partículas se basa en la existencia de una nueva estructura llamada la partícula. Estas partículas se generan aleatoriamente por todo el mapa y cada partícula individualmente tiene una posición y un peso. Ambos posición y peso van variando según los datos que genere los sensores del robot y las acciones que tome el mismo.

Resultando finalmente en que en lugar de extenderse las partículas por todo el mapa estas se acumulan en una posición en específico, la cual es presumiblemente la posición del robot.

Comente los resultados obtenidos tanto en simulación, como con el robot real.

¿Qué características del entorno permiten que el robot se localice?

La existencia de características distintivas en el entorno, como esquinas, obstáculos y características únicas, facilita la localización al proporcionar referencias visuales para las partículas.

¿Cuándo consigue localizarse el robot y por qué?

Una localización exitosa se debe a que el robot consigue localizarse cuando las partículas convergen en una posición única. La razón es que la convergencia ocurre cuando las observaciones del sensor y las predicciones de movimiento son consistentes, permitiendo a las partículas centrarse en la verdadera posición.

¿Cuáles son las ventajas e inconvenientes de este tipo de localización?

Ventajas: Adaptabilidad a entornos cambiantes, capacidad para manejar la incertidumbre, y eficacia en la localización precisa.

Inconvenientes: Sensibilidad a la acumulación de errores y necesidad de ajustes para mitigar la deriva.

¿Funciona siempre correctamente (converge siempre el filtro)? En caso contrario, ¿cómo se podría solucionar?

La convergencia del filtro no está garantizada en todos los casos, especialmente en entornos complejos o con movimientos erráticos del robot, una posible solución son los ajustes en los parámetros del filtro, como el número de partículas o la frecuencia de resampling, pueden mejorar la convergencia. Además, técnicas de corrección, como corrección de deriva, pueden ser implementadas.