

Tarea N°2
Inteligencia Artificial

Fecha: Martes, 13 de Septiembre de 2022

Tiempo: 3 semanas

El objetivo de esta tarea es estudiar la estimación de la posición de un robot submarino para un cierto instante de tiempo particular a través del uso de sensores. Para lograr este cometido, es utilizado un tipo de filtro de Kalman conocido como “Unscented Kalman Filters”. Estos representan un filtro equivalente a los EKF (Extended Kalman Filters), pero superiores en rendimiento computacional, en especial cuando el grado de no linealidad es grande. El robot submarino posee tres tipos de sensores: un IMU (Inertial Measurement Unit) que permite medir aceleraciones lineales y velocidades angulares, un compás y encoders que permiten medir velocidad longitudinal. Parte del modelo dinámico está descrito por lo siguiente:

$X = [\text{Posición X}, \text{Posición Y}, \text{Velocidad rotacional}, \text{Velocidad Longitudinal}, \text{Tasa de cambio de la velocidad rotacional}, \text{Aceleración Longitudinal}]$

Notar que el modelo posee ruido gaussiano Q (del modelo) y ruidos en cada sensor (R_i).

Como input, se adjunta además, los siguientes archivos: ukf.py, tarea2.py y datos.csv. Se pide:

- a) Investigar sobre los Extended Kalman Filters y Unscented Kalman Filters. Resumir y comparar ambos métodos. Incluya referencias. **(10 puntos)**
- b) Sin modificar los parámetros iniciales del código entregado, graficar la trayectoria real del robot vs la obtenida mediante el uso del filtro. **(10 puntos)**
- c) Analizar el impacto que tiene el uso de los distintos sensores en el ejemplo, tanto de manera individual como a pares. Grafique cada una de estas situaciones y compárelas con la posición real del robot. **(20 puntos)**
- d) Analizar el impacto que se tendría al aumentar la covarianza del ruido del modelo y/o el de los sensores. Graficar y analizar distintos escenarios en comparación a la posición real del robot. **(20 puntos)**

Condiciones de entrega

Se indican las siguientes condiciones para la entrega de la tarea:

- La tarea se desarrolla **individualmente**.
- El código fuente y el informe quedarán en un archivo .zip con nombre <NombreApellido>.zip
- La tarea se entregará vía el Canvas del curso. La fecha y hora límite para la entrega son el día Domingo 9 de Octubre a las 23.59. Cualquier entrega atrasada no se considerará y será calificada con la nota mínima de inmediato. **No habrá extensión de plazo.**