

Ejercicio Entregable Nro 2 – Filtro de Kalman para determinación de Actitud

En el modelo de simulink adjunto “attitude_estimation.mdl”, se presenta una implementación de filtro de Kalman Extendido Multiplicativo para determinación de actitud, utilizando Star Tracker (ST) y gyro. Esta implementación se explica en el documento adjunto “Descripcion MEKF.pdf” y sus referencias.

- a) Estudiar el funcionamiento del filtro de Kalman provisto y agregar el modelo de gyro desarrollado en TP1, con ARW correspondiente a un ring laser gyro, RRW muy chico, BI=0, y bias conocidos.
- b) Asumir ruido del ST con RMS = 0.01 deg.
- c) Asumir actualización de datos de gyro cada 0.1 s para la propagación, y datos de ST cada 1 s para la actualización.
- d) Analizar valor de convergencia de la ganancia Kalman K, tiempo de convergencia del bias estimado, errores del cuaternión estimado (q_{Est}) y bias estimado (b_{Est}) (diagonal de matriz P)

Estudiar las salidas de bias estimado (b_{Est}) y cuaternión estimado (q_{Est}) al introducir las siguientes variaciones (una por vez) a partir del punto d):

- d1) Considerar ARW correspondiente a un gyro MEMS
- d2) Cambiar la relación entre R y Q en +/- un orden de magnitud, sin variar el modelo del gyro
- d3) Ir aumentando el tiempo de actualización del ST en un rango de 1 a 30 segundos.
- d4) Incrementar RRW en el modelo del gyro.
- d5) Introducir BI en el modelo del gyro correspondiente a un RLG y luego a un MEMS
- d6) Introducir un desalineamiento en el modelo del gyro (entre los ejes de gyro y ST)
- d7) Suspender la actualización de ST durante 10 minutos, con modelos gyro RLG y MEM. Luego de esto seguir updateando regularmente cada $T=1$ sec y ver como converge nuevamente el bias y cuaternión estimados. Hacer 20 corridas de estos casos para obtener estadística sobre la propagación de la actitud usando gyro.