

Laboratorio 2

Profesor: Elías Obreque

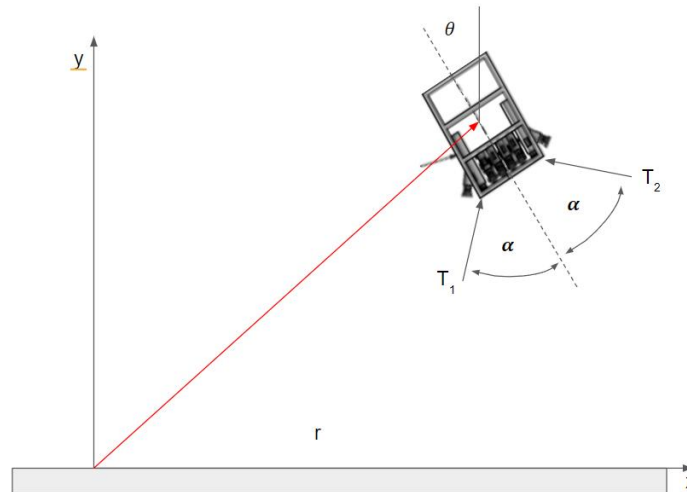
Auxiliar: Álvaro Maricahuín

Curso: Estimación y Control de Actitud de Sistemas Aeroespaciales

Importante: Debe entregar un informe con portada, definición del problema, solución, y conclusiones.

Problema

Considere el siguiente sistema con 2 grados de libertad en traslación y uno en rotación. El módulo tiene 2 vectores de empuje T_i $i \in \{1,2\}$ fijos, verticales en el sistema de referencia del cuerpo, y separados por una distancia d del centro de masa. Los empujes pueden variar en el tiempo.



- Escriba la ecuación del movimiento de traslación y rotación. Asuma conocida la inercia y la masa. Para la inercia considere que el módulo es un rectángulo de 20x30 cm.
- Escriba la dinámica de todo el sistema definiendo un vector estado. Describa si el sistema es lineal o no lineal.
- Dibuje un diagrama de bloques detallando donde debería estar la dinámica, el control y la estimación.
- Asuma conocidos todos los estados y que los empujes T_1 y T_2 en el sistema del cuerpo se puede remplazar por un vector de control \vec{u} respecto al sistema inercial. También asuma que no existe torque. Proponga un control para encontrar el vector de control apropiado basado en el error de la posición, la velocidad, la orientación y

la velocidad de orientación. Puede ser un PID, P, PI, PD, o cualquier otro que usted encuentre conveniente.

- e) Implemente un algoritmo para probar la funcionalidad de su controlador en la traslación con el vector \vec{u} (no que solucione el problema). Para esto deberá simular la dinámica del sistema a través de un método de integración. Considere los siguientes parámetros:

$$\begin{aligned}m &= 24 \text{ kg} \\ \vec{r}_0 &= (200, 1000) [m] \\ \vec{v}_0 &= (-1, -5) \left[\frac{m}{s} \right]\end{aligned}$$

Objetivo de control final:

$$\vec{r}_f = \vec{v}_f = (0, 0)$$

- f) Para el problema e), vuelva a escribir el diagrama de bloques identificando donde debería estar un filtro de Kalman.
- g) Suponga que tanto la posición como el vector velocidad tienen incertezas representadas por una desviación estándar de 50 m, y 5 m/s respectivamente. Implemente un filtro de Kalman para mejorar la estimación de la posición y velocidad, y de esta forma mejorar el resultado del control. Compare mostrando la curva de control sin incertezas, con incertezas y con el filtro de Kalman. Comente.