
Clase 6 – Control Óptimo y difuso para distintos plantas

Para este laboratorio se hará uso del Helicopter y del Crane

Archivos para el Helicoptero:

<https://quanserinc.box.com/shared/static/zztk0rpahb06fg6ybj32jafjno9m4zlm.zip>

Archivos para el Crane:

<https://quanserinc.box.com/shared/static/jta1y17m8wp2i073dn4pcllj20nw8m4y.zip>

Archivo Fuzzy para el Helicopter:

https://drive.google.com/drive/folders/19oh06eoreAngOFuQE52uBLzyWPP_YfHI?usp=sharing

Objetivos del Laboratorio:

- Comprender el controlador actual utilizado por cada planta no lineal (Helicoptero y Crane).
- Modificar la ganancia LQR del Helicoptero para reducir el overshoot del ángulo pitch en al menos 15%.
- Implementar un controlador difuso para el helicóptero siguiendo el documento Fuzzy_heli.pdf.
- Ajustar el "LQR" del Crane para obtener un comportamiento más agresivo del Trolley/JIB.
- Ejecutar la simulación y visualizar la respuesta en tiempo real, documentando resultados.

Instrucciones:

Helicóptero – LQR

Complete las siguientes instrucciones para el Helicóptero

- Identificar el controlador original
 - Abrir el archivo del modelo del helicóptero.
 - Localizar el bloque donde aparece la ley de control típica:
$$u = -Kx$$
 - Anotar la matriz de Ganancias original: _____
- Modificación del LQR (Reducción de overshoot)
 - Abrir el archivo donde se definen **Q** y **R** del LQR.
 - Aumentar selectivamente los pesos asociados a:
 - error del ángulo pitch
 - velocidad angular pitch
 - Generar la nueva ganancia:
$$K_{\text{new}} = \text{lqr}(A, B, Q, R);$$
 - Reemplazar la ganancia en el modelo Simulink o Python como usted desee.
 - Ejecutar la simulación (añadir capturas de pantallas) y anotar:
 - Overshoot original

- Overshoot modificado
- Tiempo de establecimiento
- Implemente las nuevas ganancias y adjunte capturas de pantalla del pitch.

Helicóptero – Control Difuso

- Revisar el documento Fuzzy_heli.pdf
 - Comprender las variables de entrada e y de, la base de reglas y la función de defuzzificación utilizada.
 - Realizar la modificación en el modelo del helicóptero real considerando el modelo utilizado en el artículo. Guarde únicamente el archivo .fis
 - Anote el OS, ST y el RT de la implementación real.

Crane – LQR Agresivo

- Identificar sistema y controlador base para el Trolley, Cart o JIB
 - Localizar matrices A, B, matrices de pesado Q y R originales y la ganancia K.
 - Anotar la matriz de Ganancias original: _____
- Ajuste para comportamiento agresivo
 - Reducir R (penaliza menos el esfuerzo → control más rápido)
 - Aumentar pesos en Q para la posición del trolley y velocidad
- Simule el sistema con las nuevas ganancias
 - Adjunte capturas de pantalla del sistema controlado con LQR modificado.
 - Anote el OS, ST y el RT.

Rúbrica de Calificación

Criterio	Peso	Indicador	Nota
Implementación funcional	30 %	Simulación ejecuta y responde correctamente	
Análisis experimental	30 %	Tablas, tiempos y observaciones	
Comprensión teórica	20 %	Respuestas coherentes a preguntas	
Presentación	20 %	Claridad, organización y conclusiones	

Nombre y firma:
