

COMPARACIÓN PID – CONTROL DIFUSO I

Ángel Arturo Ramírez Suárez

Grupo 01284, Ingeniería Mecatrónica.

Universidad Politécnica de Victoria.

Jueves 9 de mayo del 2013

PROBLEMA A RESOLVER.

Resolver el cuestionario presentado tras realizar la lectura del artículo “PID Versus Fuzzy Logic Based Intelligent Controller Design for a Non Linear Satellite’s Attitude Control: Performance Analysis using MATLAB/Simulink” y subir al sitio del curso en formato PDF siguiendo los lineamientos de entrega de trabajos.

DESARROLLO.

1. ¿Qué sistema se intenta controlar?

Un micro satélite con dimensiones entre 10 y 100 centímetros cúbicos y peso entre 10-100 kilogramos que orbita una trayectoria definida conocida como órbita de transferencia.

2. De acuerdo con el texto ¿Qué características hacen que el control del sistema sea difícil?

La no linealidad del satélite a controlar además de su incapacidad de ser modelado como un sistema estocástico debido a las fluctuaciones aleatorias que tienen lugar en el sistema; además de requerir una respuesta rápida, precisa y particularmente, económica del satélite con el objetivo de gastar la menor cantidad de combustible posible debido a las dimensiones y peso que se requiere que posea.

3. Según el artículo ¿Cuál fue la necesidad de probar el uso del controlador difuso? ¿Por qué no simplemente se quedaron usando el PID que ya funcionaba?

Se eligió realizar pruebas utilizando un controlador difuso debido a que las capacidades de respuesta del PID, si bien resultaron ser mucho más rápidas que las del controlador difuso en el tiempo de levantamiento; generan fluctuaciones cuya respuesta toma una gran cantidad de tiempo en estabilizarse (e_{ss}) y mantiene perturbaciones que resultan en comportamientos indeseados en el sistema. Además la dificultad de sintonización del PID complica la generación de controles estandarizados eficientes.

4. ¿Qué parámetros en el desempeño tuvieron mejora con el uso del control difuso?

Fue particularmente notable la mejora en el desempeño del sistema en estado estable al generar una respuesta suavizada y libre de perturbaciones, además de un tiempo de asentamiento mucho menor (46 segundos) a comparación del controlador PID cuyo tiempo de asentamiento fue de 126 segundos, lo cual es indeseable en un sistema que requiere alta precisión como es el caso del micro satélite.

5. ¿Por qué los autores recomiendan el empleo del controlador difuso a pesar de que en algunos parámetros el PID mostró un mejor desempeño? Responda indicando cuáles son dichos parámetros.

Debido a que tiene una mejor respuesta en el estado estable al tener un menor tiempo de asentamiento (T_s), lo cual implica menor respuesta transitoria y la generación de una respuesta libre de oscilaciones, además de un sobrepaso máximo (M_p) mínimo a comparación del controlador PID, lo cual implica una mayor estabilidad de la respuesta del sistema.

CONCLUSIONES.

Mediante la elaboración de este ejercicio se realizó la comparación entre el desempeño de un controlador PID con respecto a un controlador difuso aplicados sobre una misma planta, en este caso un micro satélite, con lo cual fue posible observar las diferencias tanto en implementación como en desempeño y respuesta de dichos controles.

Se pudo observar que el controlador PID requiere la aplicación de técnicas matemáticas para la generación del control, además de una etapa de sintonización mayormente empírica, que sin embargo puede ser apoyada por medio de técnicas como el método de Ziegler Nichols para sintonización y observando una respuesta con altas oscilaciones en la respuesta transitoria y un error en estado estable más bajo a comparación del controlador difuso.

Por otra parte el controlador difuso demostró mantener un error en estado estable que sin embargo fue mínimo y por tanto dentro de los límites aceptables para la aplicación analizada; además de permitir mediante el uso de reglas el evitar la etapa de sintonización que complica la implementación de los PID. La respuesta además es constante y por tanto mucho más estable que la generada por el controlador PID.

REFERENCIAS.

- E Venkata Narayana, Vidya Sagar Bonu, G Mallikarjuna Rao. *PID Versus Fuzzy Logic Based Intelligent Controller Design for a Non Linear Satellite's Attitude Control: Performance Analysis using MATLAB/Simulink.* (IJAEST) INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED ENGINEERING SCIENCES AND TECHNOLOGIES. Volúmen 11. 6 páginas.