

Universidad Nacional Experimental del Tachira
Vicerrectorado Academico
Decanato de Docencia
Departamento de Electronica

Laboratorio virtual de sistemas de control clasicos y difusos utilizando software libre

Autor:

Br. Kleiver J. Carrasco M.

Tutor:

MSc. Ing. Juan R. Vizcaya R.

Marzo 05, 2020



Planteamiento del problema

- ¿Es posible realizar un laboratorio para el análisis de sistemas de control con software libre?
- ¿Cumpliría con los requisitos para analizar, diseñar y simular sistemas de control?
- ¿Cómo se desempeñaría en comparación con otras herramientas?

¿Por qué “Laboratorio Virtual”?





Objetivo General

Desarrollar un laboratorio virtual de sistemas de control clásicos y difusos utilizando software libre.

Objetivos específicos

- 1 Estudiar los sistemas de control clásicos.
- 2 Estudiar el diseño de controladores difusos tipo Mamdani.
- 3 Codificar las rutinas de análisis, diseño y simulación de sistemas de control necesarias.
- 4 Realizar la interfaz gráfica de un laboratorio de sistemas de control virtual.
- 5 Comparar los resultados obtenidos con dos herramientas de corte similar.



Tipo de investigación

Investigación proyectiva

Modalidad

Proyecto factible

Fases de la investigación

- Fase 1: Estudio de los sistemas de control clásicos y difusos
- Fase 2: Codificación de rutinas
- Fase 3: Interfaz gráfica y enlace con rutinas
- Fase 4: Comparación de resultados



- Control de procesos
 - Control continuo
 - Control discreto
 - Control en lazo cerrado
 - Controlador PID

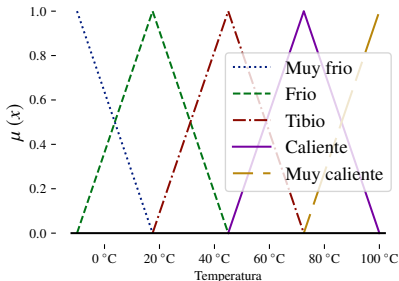
Ecuacion general en tiempo continuo de un controlador PID

$$sc(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{d}{dt} e(t) \quad (1)$$

- Métodos de Runge-Kutta
 - Métodos explícitos
 - Métodos embebidos



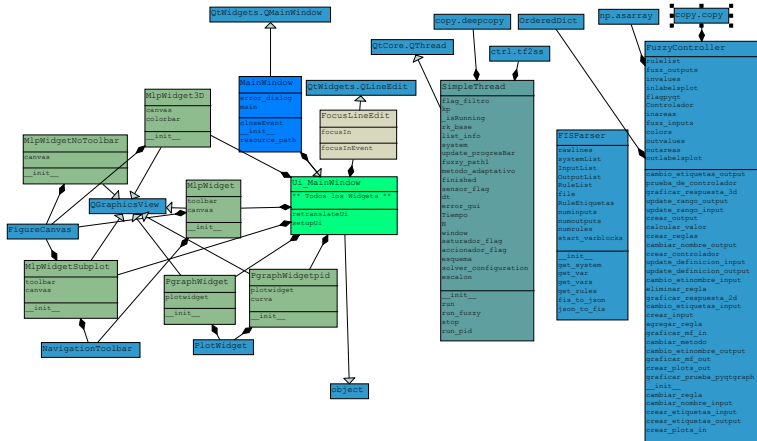
- Lógica Difusa
 - Controlador difuso
 - Controlador Mamdani



- Python

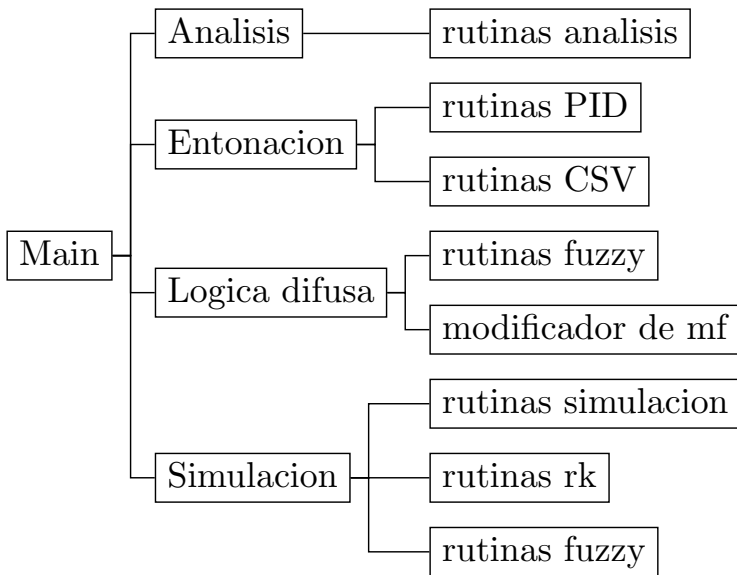


ESTRUCTURA DEL CODIGO: UML





ESTRUCTURA DEL CODIGO: ESQUEMA





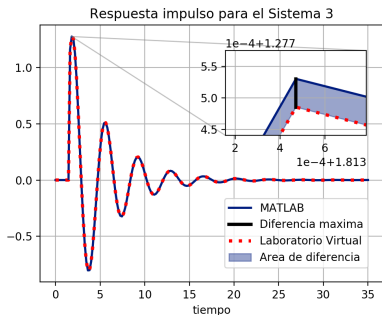
- Respuesta al escalón
- Respuesta al impulso
- Bode
- Nyquist
- Lugar de las raíces
- Diagrama de Nichols

- Diferencia absoluta
- Diferencia porcentual
- Diferencia de área
- Raíz del error cuadrático medio (RECM)
- Distancia de energía

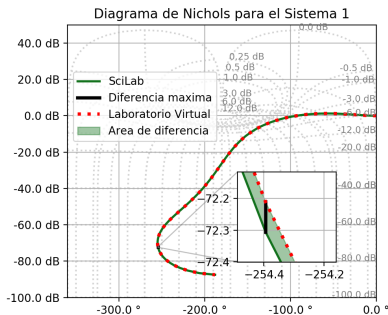
	Continuo	Discreto
Diferencia absoluta promedio	8.980×10^{-2}	1.057×10^{-1}
RECM promedio	1.644×10^{-2}	1.307×10^{-2}



COMPARACION ANALISIS



(a)



(b)

Figura: Gráficas de comparación para la función de análisis. a) Respuesta impulso para el sistema 3 en tiempo continuo, b) Diagrama de Nichols para el sistema 1 en tiempo discreto.