

Tarea 6: Lógica Difusa

Fernando Carrillo A01194204

20/11/20

Descripción del problema

Se quiere diseñar un sistema difuso para predecir el movimiento de un objeto inercial en un plano con fricción.

El objeto inercial tiene una masa de $m = 1\text{kg}$, y entre el plano y el objeto se tiene un coeficiente de fricción de μ . El objeto se encuentra inicialmente en $x_0 = 0$, y con una velocidad inicial $v_i > 0$. Se quiere predecir la posición final de objeto cuando llega a reposo, $v_f = 0$.

Solución exacta obtenida a partir de ecuaciones de la dinámica de objeto inercial

$$x_f = \frac{v_i^2}{2\mu_k g}$$

Donde:

$$v_i = [1\text{m/s}, 5\text{m/s}]$$

$$\mu_k = [0.1, 0.3]$$

$$g = 9.8\text{m/s}^2$$

Dist. min. con $v_i = 1$ y $\mu_k = 0.3 \rightarrow 0.17\text{ m}$

Dist. max. con $v_i = 5$ y $\mu_k = 0.1 \rightarrow 12.75\text{ m}$

Descripción del sistema difuso

Entradas:

v_i :

- Conjunto nítido = $\{x \mid 1\text{m/s} \leq x \leq 5\text{m/s}\}$
- Conjunto difuso = {muy lento, lento, normal, rápido, muy rápido}

μ_k :

- Conjunto nítido = $\{x \mid 0.1 \leq x \leq 0.3\}$
- Conjunto difuso = {poca, normal, mucha}

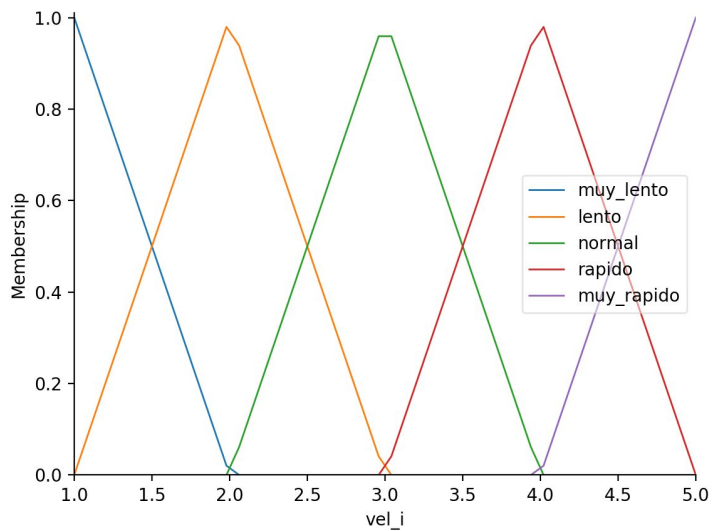
Salida:

x_f :

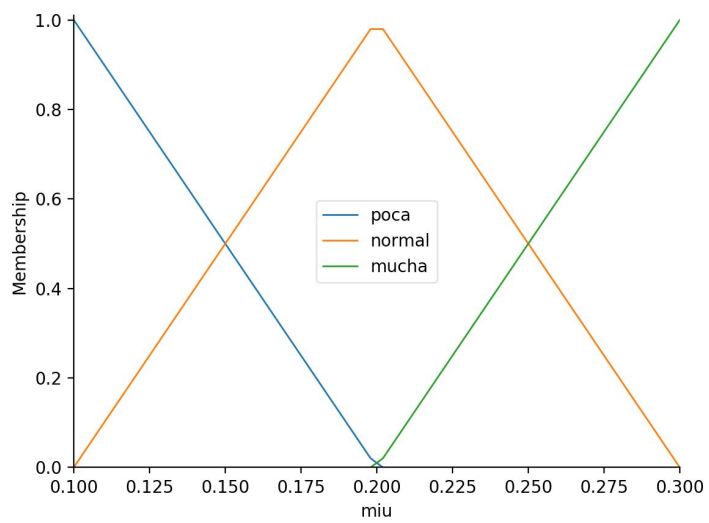
- Conjunto nítido = $\{x \mid 0.17m \leq x \leq 12.75m\}$
- Conjunto difuso = {cerca, medio cerca, normal, medio lejos, lejos}

Funciones de membresía:

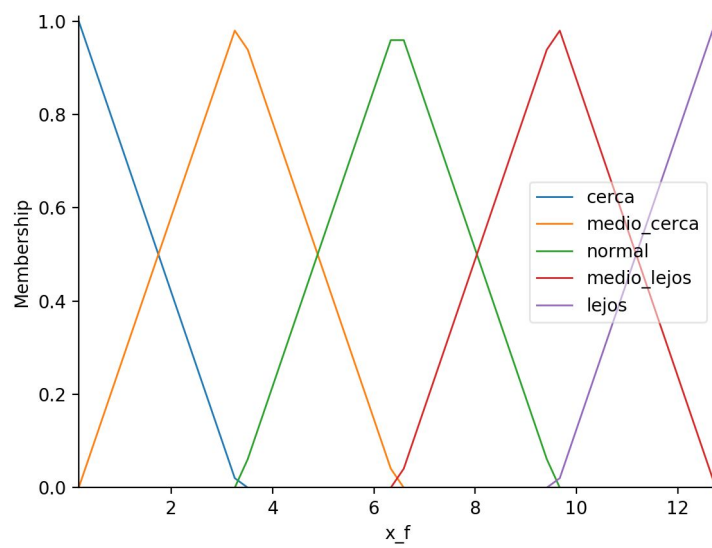
Velocidad inicial:



Miu:



Posición final:



Reglas:

```
# Reglas
rule1 = ctrl.Rule(vel_i['muy_lento'], x_f['cerca'], 'Muy poca vel_i')
rule2 = ctrl.Rule(vel_i['lento'], x_f['medio_cerca'], 'Poca vel_i')
rule3 = ctrl.Rule(vel_i['normal'], x_f['normal'], 'Normal vel_i')
rule4 = ctrl.Rule(vel_i['rapido'], x_f['medio_lejos'], 'Mucha vel_i')
rule5 = ctrl.Rule(vel_i['muy_rapido'], x_f['lejos'], 'Muchisima vel_i')

rule6 = ctrl.Rule(vel_i['muy_lento'] & miu['muchacha'], x_f['cerca'], 'Muy poca vel_i con mucha ficcion')
rule7 = ctrl.Rule(vel_i['normal'] & miu['normal'], x_f['medio_cerca'], 'Normal vel_i con algo de ficcion')
rule8 = ctrl.Rule(vel_i['muy_rapido'] & miu['poca'], x_f['lejos'], 'Mucha vel_i con poca ficcion')
rule9 = ctrl.Rule(vel_i['muy_rapido'] & miu['muchacha'], x_f['normal'], 'Mucha vel_i con mucha ficcion')
rule10 = ctrl.Rule(vel_i['rapido'] & miu['muchacha'], x_f['medio_cerca'], 'vel_i con mucha ficcion')
```

Gráficas de la posición final

