



Instituto Tecnológico de Culiacán

Lógica Difusa

Investigación

Unidad: 1

Maestro: Zuriel Dathan Mora Felix

Alumno: Miguel Angel Barraza Leon

Carrera: Ingeniería en Sistemas
Computacionales

Numero Control: 20170601

Culiacán, Sinaloa

Lógica Difusa: Explicación y Ejemplo Práctica

¿Qué es la lógica difusa?

La lógica difusa (fuzzy logic) es una metodología de razonamiento que imita la forma en que los humanos toman decisiones, considerando no solo valores binarios (verdadero o falso) sino también niveles intermedios. A diferencia de la lógica clásica, la lógica difusa permite trabajar con grados de verdad, facilitando la resolución de problemas donde la incertidumbre o la ambigüedad están presentes.

Este tipo de lógica es ampliamente usada en áreas como control automático, inteligencia artificial y sistemas expertos, ya que permite modelar sistemas complejos con reglas lingüísticas similares a las humanas.

Componentes de un sistema de lógica difusa

- **Fuzzificación:** Convierte valores numéricos en valores difusos (grados de pertenencia).
- **Reglas difusas:** Definen el comportamiento del sistema usando proposiciones lógicas difusas.
- **Inferencia difusa:** Combina las reglas para obtener un resultado difuso.
- **Defuzzificación:** Convierte el resultado difuso en un valor numérico concreto.

Ejemplo: Sistema de propinas

Un sistema de lógica difusa que sugiera una propina en un restaurante según dos variables: la calidad de la comida y el servicio del mesero, ambas evaluadas de 0 a 10. La salida es el porcentaje de propina recomendado (0% a 25%).

Entradas y salidas

Las variables de entrada son:

- Calidad de la comida (0 a 10)
- Calidad del servicio (0 a 10)

La variable de salida es:

- Propina recomendada (0 a 25%)

Cada variable difusa se divide en tres conjuntos lingüísticos: baja, media y alta. Por ejemplo, la calidad puede ser baja (de 0 a 5), media (centrada en 5) o alta (más de 5 a 10).

Código Python de ejemplo

```
import numpy as np

import skfuzzy as fuzz
from skfuzzy import control as ctrl

# Crear variables difusas
calidad = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 11, 1), 'calidad')
servicio = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 11, 1), 'servicio')
propina = ctrl.Consequent(np.arange(0, 26, 1), 'propina')

# Definir funciones de membresía manualmente en español
calidad['mala'] = fuzz.trimf(calidad.universe, [0, 0, 5])
calidad['regular'] = fuzz.trimf(calidad.universe, [0, 5, 10])
calidad['buena'] = fuzz.trimf(calidad.universe, [5, 10, 10])

servicio['malo'] = fuzz.trimf(servicio.universe, [0, 0, 5])
servicio['normal'] = fuzz.trimf(servicio.universe, [0, 5, 10])
servicio['bueno'] = fuzz.trimf(servicio.universe, [5, 10, 10])

propina['baja'] = fuzz.trimf(propina.universe, [0, 0, 13])
propina['media'] = fuzz.trimf(propina.universe, [0, 13, 25])
propina['alta'] = fuzz.trimf(propina.universe, [13, 25, 25])

# Reglas difusas
regla1 = ctrl.Rule(calidad['mala'] | servicio['malo'], propina['baja'])
regla2 = ctrl.Rule(servicio['normal'], propina['media'])
regla3 = ctrl.Rule(servicio['bueno'] | calidad['buena'], propina['alta'])

# Sistema de control
sistema = ctrl.ControlSystem([regla1, regla2, regla3])
simulacion = ctrl.ControlSystemSimulation(sistema)
```

```
# Entradas
simulacion.input['calidad'] = 6.5
simulacion.input['servicio'] = 9.8

# Calcular
simulacion.compute()
print(f"Propina sugerida: {simulacion.output['propina']:.2f}%")
```

Explicación del código

1. Se definen las variables difusas de entrada (calidad y servicio) y de salida (propina).
2. Se asignan funciones de membresía a estas variables.
3. Se definen reglas difusas que establecen cómo las entradas afectan la salida.
4. Se crea un simulador y se ingresan valores de prueba.
5. Finalmente, se calcula la propina recomendada basada en la lógica difusa definida.