



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



# Instituto tecnológico de Culiacán

## **Actividad:**

Investigación sobre un sistema experto que use la  
lógica difusa

## **Alumno:**

Ivan Eduardo Ramírez moreno

## **Docente:**

ZURIEL DATHAN MORA FELIX

## **Materia:**

Tópicos de IA

## **Numero de control:**

20170787

## **Semestre:**

10

## Sistema Experto Difuso para Control de Aire Acondicionado

Este sistema:

- **Entrada:** Temperatura y humedad
- **Salida:** Velocidad del ventilador
- **Reglas Difusas:**
  1. **Si** la temperatura es alta **y** la humedad es alta, **entonces** la velocidad del ventilador será alta.
  2. **Si** la temperatura es media **y** la humedad es media, **entonces** la velocidad del ventilador será media.
  3. **Si** la temperatura es baja **y** la humedad es baja, **entonces** la velocidad del ventilador será baja.

### Código en Python:

```
import numpy as np
import skfuzzy as fuzz
from skfuzzy import control as ctrl

# Definición de variables de entrada
temperatura = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 41, 1), 'temperatura')
humedad = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 101, 1), 'humedad')

# Definición de variable de salida
velocidad_ventilador = ctrl.Consequent(np.arange(0, 101, 1), 'velocidad_ventilador')

# Definir funciones de membresía para Temperatura
temperatura['baja'] = fuzz.trimf(temperatura.universe, [0, 0, 20])
temperatura['media'] = fuzz.trimf(temperatura.universe, [10, 20, 30])
temperatura['alta'] = fuzz.trimf(temperatura.universe, [20, 40, 40])
```

```
# Definir funciones de membresía para Humedad
```

```
humedad['baja'] = fuzz.trimf(humedad.universe, [0, 0, 50])
```

```
humedad['media'] = fuzz.trimf(humedad.universe, [25, 50, 75])
```

```
humedad['alta'] = fuzz.trimf(humedad.universe, [50, 100, 100])
```

```
# Definir funciones de membresía para Velocidad del Ventilador
```

```
velocidad_ventilador['baja'] = fuzz.trimf(velocidad_ventilador.universe, [0, 0, 50])
```

```
velocidad_ventilador['media'] = fuzz.trimf(velocidad_ventilador.universe, [25, 50, 75])
```

```
velocidad_ventilador['alta'] = fuzz.trimf(velocidad_ventilador.universe, [50, 100, 100])
```

```
# Definición de reglas difusas
```

```
regla1 = ctrl.Rule(temperatura['alta'] & humedad['alta'], velocidad_ventilador['alta'])
```

```
regla2 = ctrl.Rule(temperatura['media'] & humedad['media'],  
velocidad_ventilador['media'])
```

```
regla3 = ctrl.Rule(temperatura['baja'] & humedad['baja'], velocidad_ventilador['baja'])
```

```
# Creación del sistema de control difuso
```

```
control_ventilador = ctrl.ControlSystem([regla1, regla2, regla3])
```

```
simulacion = ctrl.ControlSystemSimulation(control_ventilador)
```

```
# Asignar valores de entrada
```

```
simulacion.input['temperatura'] = 30 # Cambia este valor para probar
```

```
simulacion.input['humedad'] = 60
```

```
# Calcular resultado
```

```
simulacion.compute()
```

```
print(f"Velocidad del Ventilador: {simulacion.output['velocidad_ventilador']:.2f}")
```

## Explicación del Código

1. **Definimos variables de entrada y salida** (temperatura, humedad, velocidad\_ventilador).
2. **Creamos funciones de membresía** con conjuntos difusos (baja, media, alta).
3. **Establecemos reglas difusas** utilizando lógica Si-Entonces.
4. **Creamos el sistema de control difuso**.
5. **Ejecutamos el sistema** con valores de temperatura y humedad para obtener la velocidad del ventilador.

## Ejemplo de Salida

Si ejecutas el código con:

- **Temperatura = 30°C**
- **Humedad = 60%**

El sistema puede imprimir algo como:

Velocidad del Ventilador: 67.42

## Uso de Lógica Difusa en Aires Acondicionados

Los aires acondicionados tradicionales funcionan con **control ON/OFF**:

- Si la temperatura supera un umbral, **se enciende**.
- Si la temperatura baja del umbral, **se apaga**.

Los **aires acondicionados inteligentes** o **inverter** pueden usar **lógica difusa** para regular la temperatura de manera más eficiente.

## Ventajas del Control Difuso en Aires Acondicionados

**Ajuste gradual:** No solo ON/OFF, sino que regula la velocidad del compresor según la temperatura y humedad.

**Ahorro de energía:** Al evitar apagados y encendidos bruscos, consume menos electricidad.

**Mayor confort:** Mantiene la temperatura estable sin cambios bruscos.

## Ejemplos de Aires Acondicionados con Lógica Difusa

- **Aires acondicionados inverter** de marcas como **Daikin, LG, Mitsubishi, Panasonic y Samsung**.
- **Sistemas HVAC avanzados** usados en edificios inteligentes.
- **Conclusión**

- No todos los aires acondicionados usan lógica difusa, pero los modelos más modernos y eficientes sí la incorporan para un mejor rendimiento. 🚀

### Ejemplo Real: Control Difuso en Aires Acondicionados Mitsubishi Electric

**Empresa:** Mitsubishi Electric

**Proyecto:** "Fuzzy Logic Control for Air Conditioners"

#### ¿Qué hace?

Mitsubishi Electric implementó **lógica difusa en sus aires acondicionados** para ajustar automáticamente la temperatura y la velocidad del ventilador según factores como:

- Temperatura ambiente
- Humedad
- Presencia de personas en la habitación
- Variaciones de temperatura externa

#### ¿Cómo lo usa?

- Si la temperatura es **alta y la humedad es alta**, el sistema **acelera** el ventilador.
- Si la temperatura **se acerca al nivel deseado**, el sistema **reduce la velocidad gradualmente** en lugar de apagar y encender bruscamente.
- Si detecta menos personas en la habitación, **reduce el consumo de energía**.

#### Beneficios:

**Ahorro de energía** (hasta un 30% menos de consumo).

**Mayor confort** (evita cambios bruscos de temperatura).

**Menos ruido** (ajuste suave de ventiladores y compresores).

Este **proyecto de Mitsubishi Electric** es un **caso real de uso de lógica difusa en un sistema experto**.