

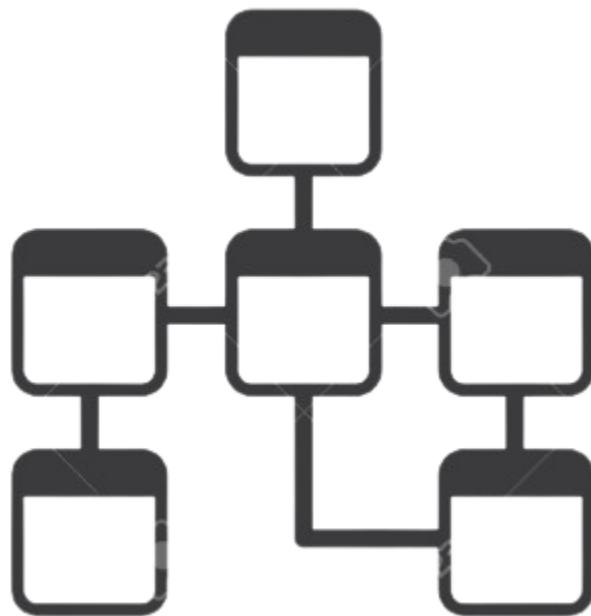


TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Culiacán

Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones



Materia: Tópicos de IA

Lógica Difusa

Maestro: Zuriel Dathan Mora Félix

Alumno: Daniel Alejandro De Los Santos Cuevas

La lógica difusa es una rama de la inteligencia artificial que le permite a una computadora analizar información del mundo real en una escala entre lo falso y lo verdadero, manipula conceptos vagos, como "caliente" o "húmedo", y permite a los ingenieros construir dispositivos que juzgan la información difícil de definir.

¿Qué es la lógica difusa en un aire acondicionado?

La **lógica difusa** permite que el control del aire acondicionado sea más suave e inteligente. En lugar de simplemente encender o apagar el compresor, ajusta la potencia y la velocidad del ventilador de manera gradual dependiendo de cuánto difiere la temperatura actual de la deseada.

```
#include <DHT.h>
#include <Fuzzy.h>

#define DHTPIN 2          // Pin del sensor DHT11
#define DHTTYPE DHT11
#define RELAY_COMPRESOR 3 // Pin del relé para el compresor
#define FAN_PIN 5         // Pin del ventilador

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
Fuzzy fuzzy;
float setTemperature = 24.0; // Temperatura deseada en °C

// Variables de la lógica difusa
FuzzySet muyFrio(0, 0, 15, 20);
FuzzySet frio(15, 20, 22, 24);
FuzzySet ideal(22, 24, 26, 28);
FuzzySet caliente(26, 28, 30, 35);
FuzzySet muyCaliente(30, 35, 40, 40);

FuzzySet ventiladorBajo(0, 0, 50, 100);
FuzzySet ventiladorMedio(50, 100, 150, 200);
FuzzySet ventiladorAlto(150, 200, 255, 255);

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    dht.begin();
    pinMode(RELAY_COMPRESOR, OUTPUT);
    pinMode(FAN_PIN, OUTPUT);
}
```

```

// Entrada: Diferencia de temperatura
FuzzyInput *tempDiff = new FuzzyInput(1);
tempDiff->addFuzzySet(&muyFrio);
tempDiff->addFuzzySet(&frio);
tempDiff->addFuzzySet(&ideal);
tempDiff->addFuzzySet(&caliente);
tempDiff->addFuzzySet(&muyCaliente);
fuzzy.addFuzzyInput(tempDiff);

// Salida: Velocidad del ventilador
FuzzyOutput *fanSpeed = new FuzzyOutput(1);
fanSpeed->addFuzzySet(&ventiladorBajo);
fanSpeed->addFuzzySet(&ventiladorMedio);
fanSpeed->addFuzzySet(&ventiladorAlto);
fuzzy.addFuzzyOutput(fanSpeed);

// Reglas difusas
FuzzyRuleAntecedent *siMuyFrio = new FuzzyRuleAntecedent();
siMuyFrio->joinSingle(&muyFrio);
FuzzyRuleConsequent *entoncesVentiladorBajo = new FuzzyRuleConsequent();
entoncesVentiladorBajo->addOutput(&ventiladorBajo);
FuzzyRule *regla1 = new FuzzyRule(1, siMuyFrio, entoncesVentiladorBajo);
fuzzy.addFuzzyRule(regla1);

FuzzyRuleAntecedent *siFrio = new FuzzyRuleAntecedent();
siFrio->joinSingle(&frio);
FuzzyRuleConsequent *entoncesVentiladorMedio = new
FuzzyRuleConsequent();
entoncesVentiladorMedio->addOutput(&ventiladorMedio);
FuzzyRule *regla2 = new FuzzyRule(2, siFrio, entoncesVentiladorMedio);
fuzzy.addFuzzyRule(regla2);

FuzzyRuleAntecedent *siCaliente = new FuzzyRuleAntecedent();
siCaliente->joinSingle(&caliente);
FuzzyRuleConsequent *entoncesVentiladorAlto = new FuzzyRuleConsequent();
entoncesVentiladorAlto->addOutput(&ventiladorAlto);
FuzzyRule *regla3 = new FuzzyRule(3, siCaliente,
entoncesVentiladorAlto);
fuzzy.addFuzzyRule(regla3);

FuzzyRuleAntecedent *siMuyCaliente = new FuzzyRuleAntecedent();
siMuyCaliente->joinSingle(&muyCaliente);
FuzzyRuleConsequent *entoncesVentiladorAlto2 = new
FuzzyRuleConsequent();
entoncesVentiladorAlto2->addOutput(&ventiladorAlto);

```

```

    FuzzyRule *regla4 = new FuzzyRule(4, siMuyCaliente,
    entoncesVentiladorAlto2);
    fuzzy.addFuzzyRule(regla4);
}

void loop() {
    float currentTemp = dht.readTemperature();
    if (isnan(currentTemp)) {
        Serial.println("Error al leer temperatura!");
        return;
    }

    float diffTemp = currentTemp - setTemperature;
    Serial.print("Diferencia de temperatura: ");
    Serial.println(diffTemp);

    fuzzy.setInput(1, diffTemp);
    fuzzy.fuzzify();

    int fanSpeed = fuzzy.defuzzify(1);
    analogWrite(FAN_PIN, fanSpeed);

    Serial.print("Velocidad del ventilador: ");
    Serial.println(fanSpeed);

    delay(2000);
}

```

Explicación del código:

1. **Se define la entrada borrosa** (tempDiff) basada en la diferencia entre la temperatura actual y la deseada.
2. **Se crean conjuntos borrosos:**
 - **Entrada (Diferencia de temperatura):** Muy Frío, Frío, Ideal, Caliente, Muy Caliente.
 - **Salida (Velocidad del ventilador):** Bajo, Medio, Alto.
3. **Se establecen reglas difusas**, por ejemplo:
 - Si la temperatura es **muy fría**, el ventilador estará **bajo**.
 - Si la temperatura es **caliente**, el ventilador estará **alto**.

4. **El ventilador cambia su velocidad suavemente**, en lugar de encenderse o apagarse abruptamente.

¿Por qué usar lógica difusa?

Mejor confort térmico: No hay cambios bruscos en la temperatura.

Mayor eficiencia energética: El compresor y el ventilador trabajan con menor consumo.

Mayor duración del equipo: Evita encendidos y apagados bruscos.