

Tugas:

Perbandingan Sistem Inferensi Fuzzy

Tujuan

Mengimplementasikan dan membandingkan tiga sistem inferensi fuzzy berdasarkan aturan inferensi Mamdani dan Sugeno. Menganalisis kinerja masing-masing sistem pada suatu kasus masalah tertentu.

Pernyataan Masalah

Anda ditugaskan untuk merancang sistem inferensi fuzzy untuk menilai kecocokan sebuah ruangan berdasarkan suhu dan tingkat kelembapan yang diberikan. Input yang akan digunakan adalah suhu (°C) dan kelembapan (%), dan outputnya adalah "Tingkat Kenyamanan" dari ruangan (Rendah, Sedang, Tinggi).

Langkah-langkah

1. Definisikan Variabel Fuzzy:

- **Input:**

- **Suhu (°C):**

- Rendah (0-20)
 - Sedang (15-30)
 - Tinggi (25-40)

- **Kelembapan (%):**

- Rendah (0-40)
 - Sedang (30-70)
 - Tinggi (60-100)

- **Output:**

- **Tingkat Kenyamanan:**

- Rendah (0-40)
 - Sedang (30-70)

- Tinggi (60-100)

2. Fungsi Keanggotaan:

- Implementasikan fungsi keanggotaan segitiga atau trapezoid untuk setiap variabel input dan output. Gunakan skfuzzy untuk membuat fungsi-fungsi ini.

3. Sistem Inferensi:

- **Inferensi Mamdani:**

- Gunakan metode max-min untuk agregasi.

- **Inferensi Sugeno:**

- Gunakan fungsi konstan untuk output berdasarkan derajat keanggotaan.

4. Basis Aturan: Definisikan aturan-aturan berikut untuk setiap sistem inferensi:

- Jika Suhu adalah Rendah dan Kelembapan adalah Rendah, maka Tingkat Kenyamanan adalah Rendah.
- Jika Suhu adalah Rendah dan Kelembapan adalah Sedang, maka Tingkat Kenyamanan adalah Sedang.
- Jika Suhu adalah Sedang dan Kelembapan adalah Rendah, maka Tingkat Kenyamanan adalah Sedang.
- Jika Suhu adalah Sedang dan Kelembapan adalah Sedang, maka Tingkat Kenyamanan adalah Tinggi.
- Jika Suhu adalah Tinggi dan Kelembapan adalah Tinggi, maka Tingkat Kenyamanan adalah Tinggi.

5. Implementasi: Implementasikan masing-masing dari tiga sistem inferensi dalam Python. Gunakan input sampel untuk suhu dan kelembapan untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan.

6. Perbandingan:

- Uji sistem-sistem tersebut dengan seperangkat input yang telah ditentukan (misalnya, (18°C, 45%), (30°C, 60%), (25°C, 80%)).
- Bandingkan hasil dari ketiga sistem inferensi dalam hal nilai output.

- Diskusikan perbedaan output dan alasan di balik setiap sistem. Pertimbangkan aspek-aspek seperti:
 - Bagaimana setiap sistem menangani kasus batas.
 - Kelembutan perubahan output.
 - Interpretabilitas aturan.

7. **Laporan:** Tulis laporan yang merangkum temuan Anda dari tugas ini. Sertakan:

- Kode yang Anda implementasikan untuk setiap sistem.
- Plot fungsi keanggotaan yang digunakan.
- Tabel yang membandingkan output untuk berbagai input di ketiga sistem inferensi.
- Kesimpulan mengenai kekuatan dan kelemahan masing-masing pendekatan inferensi berdasarkan hasil.