

Nama : Abdi Agung Kurniawan

NPM : G1A022011

Prodi : Informatika

Tugas Individu 1 - Logika Fuzzy

Dosen : Dr. Endina Putri Purwandari, S.T, M.Kom.

Deadline : 5 September 2024

1. Analisis lima bidang yang membutuhkan logika fuzzy! Evaluasi hasil analisis anda, mengapa bidang tersebut tepat menggunakan logika fuzzy? Berikan kategori tingkatan logika fuzzy dari kelima bidang tersebut!

Pembahasan:

1. **Sistem Kontrol dan Automasi**

- a. **Analisis:** Sistem kontrol dan automasi, seperti sistem kontrol suhu, kecepatan motor, atau proses industri, sering menghadapi variabilitas dalam kondisi operasi. Logika fuzzy memungkinkan sistem untuk menangani variabel yang tidak dapat diukur secara tepat atau berubah-ubah dengan menggunakan istilah linguistik seperti sedikit lebih tinggi atau kurang cepat.
- b. **Kategori Tingkatan:**
Input : Variabel kontrol misalnya suhu saat ini.
Output : Tindakan kontrol misalnya naikan sedikit.

2. **Penilaian dan Pengambilan Keputusan**

- a. **Analisis:** Dalam proses penilaian dan pengambilan keputusan, sering kali kita harus mengevaluasi kriteria yang bersifat subjektif, seperti kinerja individu, kualitas produk, atau keputusan bisnis. Logika fuzzy memungkinkan penilaian berdasarkan kategori kualitatif seperti memuaskan, bagus, dan kurang.
- b. **Kategori Tingkatan:**
Input : Kriteria penilaian misalnya kemampuan, kualitas.
Output : Hasil penilaian misalnya baik, memuaskan, perlu perbaikan.

3. **Sistem Diagnostik dan Perawatan**

- a. **Analisis:**
Sistem diagnostik dan perawatan, termasuk dalam konteks medis atau pemeliharaan mesin, sering memerlukan penanganan gejala atau kondisi yang tidak selalu dapat dijelaskan secara numerik. Logika fuzzy membantu mengidentifikasi masalah dan menentukan langkah perawatan berdasarkan istilah seperti gejala ringan, masalah serius, atau perlu pemeriksaan lebih lanjut.
- b. **Kategori Tingkatan:**
Input : Gejala atau kondisi misalnya nyeri ringan, kerusakan kecil.
Output : Rekomendasi tindakan misalnya periksa lebih lanjut, perawatan segera.

4. Peramalan dan Prediksi

a. Analisis:

Peramalan cuaca, ekonomi, atau tren pasar sering melibatkan data yang tidak pasti dan fluktuatif. Logika fuzzy memungkinkan sistem untuk mengelola dan menginterpretasikan data tersebut dalam bentuk kategori seperti kemungkinan hujan, trennya naik, atau pasar stabil.

b. Kategori Tingkatan:

Input : Data historis dan kondisi saat ini misalnya kelembapan tinggi, pertumbuhan ekonomi.

Output : Prediksi atau ramalan misalnya hujan ringan, pertumbuhan moderat.

5. Interaksi Manusia dan Komputer

a. **Analisis:** Dalam antarmuka pengguna dan sistem interaksi manusia-komputer, seperti asisten virtual atau sistem rekomendasi, sering kali diperlukan penilaian terhadap input pengguna yang bersifat ambigu atau tidak jelas. Logika fuzzy memungkinkan sistem untuk memahami dan menanggapi masukan dalam istilah seperti ingin sedikit lebih banyak, lebih santai, atau kurang intens.

b. Kategori Tingkatan:

Input : Permintaan atau input pengguna misalnya butuh bantuan, ingin rekomendasi.

Output : Respon sistem misalnya berikan lebih banyak opsi, sesuaikan dengan preferensi.

Evaluasi Hasil Analisis

Berdasarkan penjelasan yang telah dijabarkan di atas kita dapat mengevaluasi mengapa bidang-bidang tersebut tepat apabila menggunakan logika fuzzy, hal tersebut didasarkan oleh beberapa hal berikut:

- Ketidakpastian dan Ambiguitas:** Semua bidang ini sering berurusan dengan data atau kondisi yang tidak sepenuhnya pasti atau jelas. Logika fuzzy memungkinkan pemrosesan informasi dengan fleksibilitas yang lebih besar.
- Variabilitas Subjektif:** Variabel dalam bidang-bidang ini sering kali bersifat subjektif dan sulit dikuantifikasi secara tepat. Logika fuzzy dapat menangani penilaian berdasarkan deskripsi kualitatif.
- Pengambilan Keputusan Kompleks:** Dalam situasi yang melibatkan berbagai faktor dan variabel yang saling terkait, logika fuzzy dapat membantu membuat keputusan yang lebih baik dengan mempertimbangkan spektrum nilai.

2. Berdasarkan no.1 Analisis fungsi keanggotaan linier, segitiga, trapezium, bahu dan sigmoid! Rekomendasikan bentuk fungsi keanggotaan yang sesuai untuk kelima bidang pada no.1!

Pembahasan:

1. Sistem Kontrol Suhu

- a. Fungsi Segitiga atau Fungsi Trapezium untuk Mendefinisikan Rentang Suhu yang Nyaman:

Fungsi Segitiga: Gunakan fungsi keanggotaan segitiga untuk mendefinisikan kategori suhu nyaman. Fungsi ini memiliki puncak pada suhu yang dianggap paling nyaman, dengan batas-batas yang semakin menurun di kedua sisi. Ini memudahkan penentuan suhu yang optimal di sekitar nilai tengah.

Contoh: Suhu nyaman dapat didefinisikan dengan puncak di 22°C , dengan keanggotaan menurun hingga 20°C dan 24°C .

Fungsi Trapezium: Fungsi trapezium cocok untuk mendefinisikan rentang suhu yang lebih luas di sekitar zona nyaman, dengan batas-batas yang lebih lebar. Fungsi ini memberikan keanggotaan maksimum dalam rentang suhu yang diinginkan dan keanggotaan menurun di luar rentang tersebut.

Contoh: Suhu nyaman bisa didefinisikan dari 20°C hingga 24°C dengan keanggotaan maksimum, dan keanggotaan menurun di bawah 18°C dan di atas 26°C .

- b. Fungsi Bahu untuk Menangani Batasan Suhu Kritis:

Fungsi Bahu: Fungsi ini digunakan untuk mengidentifikasi batasan suhu kritis, seperti suhu yang perlu dihindari atau yang terlalu panas/dingin. Fungsi bahu memberikan keanggotaan tinggi setelah titik tertentu dan menurun sebelum titik tersebut.

Contoh: Suhu di atas 30°C bisa dianggap terlalu panas, dengan keanggotaan tinggi untuk suhu lebih dari 30°C .

- c. Fungsi Sigmoid untuk Transisi Suhu yang Lebih Halus:

Fungsi Sigmoid: Fungsi ini berguna untuk menangani transisi suhu yang lebih halus antara kategori. Fungsi sigmoid memberikan perubahan keanggotaan yang bertahap, ideal untuk situasi di mana suhu berubah secara gradual.

Contoh: Transisi dari suhu "dingin" ke "sedikit hangat" di sekitar 18°C hingga 22°C bisa didefinisikan menggunakan fungsi sigmoid.

2. Penilaian dan Pengambilan Keputusan

Fungsi Segitiga atau Fungsi Trapezium untuk Kategori Penilaian:

Fungsi Segitiga: Digunakan untuk mendefinisikan kategori penilaian seperti baik, memuaskan, dan perlu perbaikan. Puncak dari fungsi ini dapat mewakili kategori penilaian utama.

Contoh: Penilaian baik bisa berada di puncak segitiga dengan batas-batas cukup baik dan sangat baik.

Fungsi Trapezium: Memberikan rentang nilai yang lebih lebar untuk kategori penilaian, memungkinkan penilaian dengan rentang yang lebih luas dan batasan yang jelas di kedua sisi.

Contoh: Kategori memuaskan dapat didefinisikan dengan keanggotaan maksimum antara 6 hingga 8 pada skala 1 hingga 10, dengan batasan keanggotaan menurun di luar rentang tersebut.

3. Sistem Diagnostik dan Perawatan

a. Fungsi Segitiga untuk Kategori Gejala:

Fungsi Segitiga: Digunakan untuk mendefinisikan kategori gejala, dengan puncak di nilai gejala yang paling representatif.

Contoh: Gejala nyeri ringan dapat didefinisikan dengan puncak di tingkat nyeri yang dianggap ringan, dengan batasan di kedua sisi.

b. Fungsi Trapezium untuk Rentang Keparahan Gejala:

Fungsi Trapezium: Cocok untuk mendefinisikan rentang keparahan gejala dengan batas-batas yang lebih lebar, memberikan keanggotaan maksimum dalam rentang keparahan yang berbeda.

Contoh: Rentang keparahan sedang dapat didefinisikan dari 3 hingga 6 pada skala 1 hingga 10, dengan keanggotaan menurun di luar rentang tersebut.

4. Peramalan dan Prediksi

a. Fungsi Sigmoid untuk Transisi Halus dalam Prakiraan:

Fungsi Sigmoid: Ideal untuk menangani transisi halus dalam prakiraan atau prediksi, seperti perubahan dari kemungkinan rendah ke kemungkinan tinggi.

Contoh: Kemungkinan hujan dapat berubah secara halus dari kemungkinan rendah ke kemungkinan tinggi dalam rentang nilai.

b. Fungsi Segitiga atau Fungsi Trapezium untuk Rentang Hasil Prediksi:

Fungsi Segitiga: Dapat digunakan untuk mendefinisikan hasil prediksi dengan rentang yang jelas, seperti prediksi rendah, sedang, dan tinggi.

Contoh: Prediksi hasil tinggi dapat didefinisikan dengan puncak segitiga di nilai prediksi tinggi, dengan batasan di kedua sisi.

Fungsi Trapezium: Memberikan rentang hasil prediksi yang lebih luas dengan batasan yang jelas di kedua sisi.

Contoh: Prediksi sedang dapat didefinisikan dalam rentang nilai tertentu dengan keanggotaan maksimum dalam rentang tersebut.

5. Interaksi Manusia dan Komputer

a. Fungsi Sigmoid untuk Penyesuaian Halus Terhadap Input Pengguna:

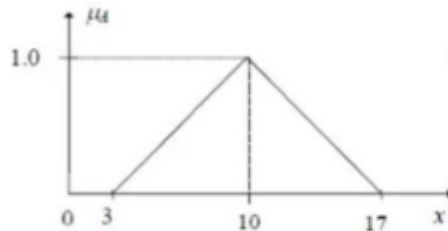
Fungsi Sigmoid: Berguna untuk penyesuaian halus terhadap input pengguna, memberikan transisi yang lembut antara kategori atau preferensi.

Contoh: Penyesuaian volume atau kecepatan dalam antarmuka pengguna dapat didefinisikan dengan fungsi sigmoid.

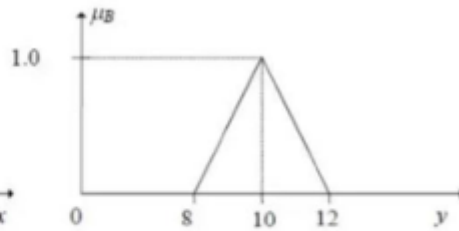
- b. Fungsi Bahu untuk Menentukan Batasan pada Skala Input Pengguna:

Fungsi Bahu: Cocok untuk menentukan batasan yang jelas pada skala input pengguna, seperti kurang atau lebih banyak.

Contoh: Skala input untuk kurang dan lebih banyak dalam sistem rekomendasi atau pengaturan intensitas.



(a)



(b)

3.

(1) Tuliskan fungsi keanggotaan untuk grafik (a) dan (b)!

(2) Analisis perbedaan fungsi keanggotaan (a) dan (b) ! Evaluasi dampak dari rentang fungsi keanggotaan yang berbeda antara (a) dan (b) terhadap hasil nilai fuzzy !

Pembahasan:

1.

Fungsi keanggotaan untuk grafik (a) dan (b)

➤ Grafik (a):
Fungsi keanggotaan segitiga dengan titik kritis: $x_1 = 3$, $x_2 = 10$, $x_3 = 17$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{untuk } x \leq 3 \\ \frac{x-3}{10-3} & \text{untuk } 3 \leq x \leq 10 \\ \frac{17-x}{17-10} & \text{untuk } 10 < x \leq 17 \\ 0 & \text{untuk } x > 17 \end{cases}$$

➤ Grafik (b):
Fungsi keanggotaan segitiga dengan titik kritis: $y_1 = 8$, $y_2 = 10$, $y_3 = 12$

$$\mu_B(y) = \begin{cases} 0 & \text{untuk } y \leq 8 \\ \frac{y-8}{10-8} & \text{untuk } 8 < y \leq 10 \\ \frac{12-y}{12-10} & \text{untuk } 10 < y \leq 12 \\ 0 & \text{untuk } y > 12 \end{cases}$$

2. Analisis perbedaan fungsi keanggotaan:

Fungsi keanggotaan dari grafik (a) dan grafik (b) memiliki bentuk yang sama yaitu segitiga, namun kedua grafik tersebut berbeda dalam hal rentang nilai dan lokasi puncaknya. Grafik (a) memiliki rentang nilai yang lebih luas, yaitu dari 3 hingga 17 dan puncaknya berada di $x = 10$. Dengan rentang yang lebih besar ini, perubahan keanggotaan terjadi secara lebih lambat karena fungsi ini mencakup nilai input yang

lebih besar. Sedangkan Grafik (b) memiliki rentang yang lebih sempit, yaitu dari 8 hingga 12, dan puncaknya di $x = 10$. Rentang yang lebih kecil membuat perubahan keanggotaan lebih tajam, karena fungsi ini lebih sensitif terhadap variasi kecil dalam input.

Evaluasi dampak dari rentang fungsi keanggotaan yang berbeda antara (a) dan (b) terhadap hasil nilai fuzzy:

Presisi Hasil Fuzzy:

Grafik (b) memiliki rentang yang sempit dengan fungsi keanggotaan yang memiliki rentang sempit menghasilkan nilai fuzzy yang lebih presisi. Setiap perubahan kecil dalam nilai input akan memberikan dampak yang lebih signifikan pada keanggotaan, sehingga hasilnya lebih detail dan spesifik. Sedangkan Grafik (a) memiliki rentang yang lebar yaitu fungsi dengan rentang yang lebih lebar menghasilkan nilai fuzzy yang lebih kasar. Karena rentangnya yang besar, perubahan pada input tidak terlalu mempengaruhi keanggotaan secara signifikan, sehingga hasilnya lebih umum dan kurang detail.

Responsivitas:

Grafik (b) dengan rentang yang sempit memiliki fungsi keanggotaan dengan rentang yang lebih sempit lebih responsif terhadap perubahan pada nilai input. Ini berarti sistem fuzzy yang menggunakan fungsi ini akan merespons perubahan input dengan cepat dan akurat. Sedangkan grafik (a) memiliki rentang yang lebar memiliki fungsi dengan rentang yang lebih lebar cenderung merespons perubahan input dengan lebih lambat. Karena rentangnya yang luas, efek dari perubahan input pada keanggotaan tidak secepat atau sekuat pada fungsi dengan rentang sempit.

Tingkat Overlapping:

Grafik (a) dengan rentang yang lebar memiliki fungsi keanggotaan yang memiliki rentang yang lebih lebar dapat menyebabkan lebih banyak overlapping dengan fungsi keanggotaan lainnya yang berdekatan. Ini bisa membuat hasil fuzzy menjadi lebih tumpang tindih dan membingungkan, mempengaruhi interpretasi data. Sedangkan Grafik (b) dengan rentang yang sempit memiliki fungsi dengan rentang sempit cenderung mengurangi overlapping antara fungsi keanggotaan yang berbeda. Ini membantu dalam menghasilkan hasil yang lebih tersegmentasi dan jelas, dengan batasan keanggotaan yang lebih terdefinisi dengan baik.

4. Suatu perusahaan snack memproduksi snack jenis CIKI. Data 1 bulan terakhir, permintaan terbesar mencapai 5000 snack/hari dan permintaan terkecil sampai 1000 snack/hari. Persediaan barang di Gudang terbanyak 600 snack/hari, dan terkecil ada 100 snack/hari. Perusahaan baru mampu memproduksi maksimum 7000 snack/hari, diharapkan untuk efisiensi proses produksi maka diharapkan dapat memproduksi 2000 snack/hari. Desainlah fungsi keanggotaan berdasarkan informasi tersebut (pilih salah satu inier, segitiga, trapezium, bahu atau sigmoid)!

Pembahasan:

Berdasarkan informasi yang diberikan fungsi keanggotaan yang paling cocok untuk mengoptimalkan proses produksi adalah fungsi trapesium karena dapat mencakup rentang produksi yang luas dan memungkinkan penyesuaian yang jelas di area produksi ideal. Fungsi ini memudahkan untuk menangani variasi dalam produksi sambil memastikan efisiensi proses yang diinginkan.

Menentukan Rentang Nilai

- Permintaan terbesar : 5000
- Permintaan terkecil : 1000
- Persediaan maksimum : 600
- Persediaan minimum : 1000
- Kapasitas produksi maksimum : 7000
- Kapasitas produksi ~~min~~ ideal : 2000

Fungsi Keanggotaan Trapezium

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 1000 \text{ atau } x \geq 5000 \\ \frac{x-1000}{2000-1000} & 1000 < x \leq 2000 \\ 1 & 2000 \leq x \leq 3000 \\ \frac{5000-x}{5000-3000} & 3000 < x \leq 5000 \end{cases}$$

Grafik Fungsi Keanggotaan Trapezium

