

Практичне заняття №3

Тема: Проектування СППР на основі нечіткої логіки. Система нечіткого виводу для розв'язування задачі керування

Мета: Вміти проектувати та розв'язувати задачі керування на основі нечіткої логіки

Теоретична частина

1. Реалізувати експертну систему, що керує кутом повороту крана гарячої води, для підтримання напору та температури на необхідному рівні.

2. Відкрити редактор нечіткої системи виведення, прописавши в режимі командного рядка *fuzzy*.

У *Fuzzy Logic* – редакторі створити нечітку експертну систему, що має дві вхідні змінні, а саме: температура (назва змінної в редакторі *temp*) та напір води (назва змінної – *head*). Вихідна змінна – це вихід, що генерує система на базі експертних правил. Для даної системи вихідна змінна – це кут повороту крана гарячої води (назва – *valve*). Створити всі змінні та дати їм відповідні імена.

Зберегти створену систему з ім'ям *Control_temp*, вибравши в меню *File->Export->To File....*

3. Перейти в редактор функцій належності, натиснувши двічі на будь-якій з функцій. Для вхідних та вихідної змінної необхідно визначити терми, а саме їх кількість, вид (трикутні, трапецеїдальні, гауссові та ін.), діапазон зміни.

4. Візьмемо для вхідної змінної *temp* три терми: холодна (*cold*), середня (*mid*), гаряча (*hot*). Діапазон для температури [10; 80]. Задайте в редакторі відповідні значення для термів вхідної змінної *temp*, вибравши тип термів трикутний: *cold* [10 20 35], *mid* [30 35 40], *hot* [40 50 80].

5. Вхідна змінна *head* характеризує напір води, візьмемо наступні терми: малий (*small*), нормальний (*norm*) та великий (*big*). Діапазон зміни параметра [0;1] у відносних одиницях. Можна задати наступні числові значення термів: *small* [0 0.1 0.3], *norm* [0.25 0.5 0.75], *big* [0.6 0.8 1].

6. Вихідна змінна *valve* характеризує, наскільки необхідно повернути кран гарячої води і в який бік – на закриття чи відкриття. Для більш точного регулювання визначимо п'ять термів: відкрити швидко (*open_q*), відкрити повільно (*open_s*), не змінювати (*norm*), закрити повільно (*close_s*), закрити швидко (*close_q*). Значення для термів узяти у відносних одиницях у діапазоні [-10;10]. Числові значення для термів: *open_q* [-10 -7 -5], *open_s* [-6 -3 -1], *norm* [-2 0 2], *close_s* [1 3 6], *close_q* [5 7 10].

7. Після визначення всіх змінних необхідно створити базу знань, що може складатися з будь-яких правил, але чим точніше сформулювати правила, тим краще буде працювати система. Відкрити редактор правил *Rule Editor* та задати в ньому наступні правила для експертної системи:

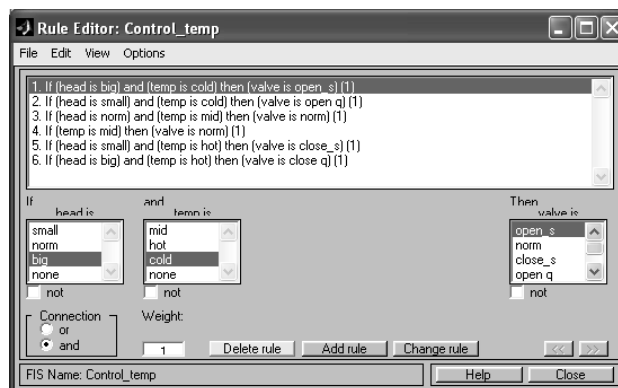


Рисунок 1– Вікно редактора правил

8. Перевірити роботу системи, задаючи у вікні *Rule Viewer* значення для вхідних змінних (рис. 2). А також переглянути поверхню відгуку системи, вибравши з меню *View->Surface*.

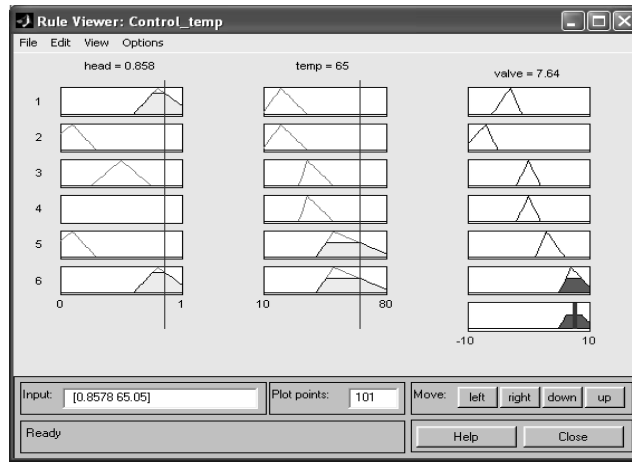


Рисунок 2 – Вікно перегляду роботи правил

9. Для розробленої системи самостійно змінити параметри функцій належності для досягнення кращих результатів роботи. Наприклад, можна змінити числові значення термів, тип функцій належності (трапецеїдальні, гауссові 1 та 2-го порядку), додати правила в базу знань та ін.

10. Порівняти отримані результати, зробити висновки з роботи.

Зміст звіту

1. Указати номер, тему й мету лабораторної роботи.
2. Навести *fis* – структуру експертної системи.
3. Відобразити початкові та оптимізовані функції належності та базу правил.
4. Зробити порівняльні висновки стосовно роботи системи з різним налаштуваннями.

Завдання до виконання:

Підготувати проект, який реалізує програмно задачу нечіткого керування. Завдання вибрати з наведених нижче, або запропонувати власну тематику:

- Побудова системи нечіткого керування процесом прийому на роботу у фірму нових співробітників.
- Побудова системи керування діями офіцера дорожньої служби
- Побудова нечіткої моделі керування кранами гарячої і холодної води при прийнятті душу.
- Нечітка модель керування кондиціонером повітря в приміщенні.
- Нечітка модель керування контейнерним краном.
- Оцінка іноваційного проекту.