

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА #7

З дисципліни
«Штучний інтелект»

Виконав:

Студент групи ПД-44

Солов'ян Арсен

Київ – 2025

В самому MATLAB виконати це завдання не є можливим, оскільки воно вимагає платний компонент.

```

>>
>> fis = readfis('waterValveControl.fis')

fis = addInput(fis, [0 100], 'Name', 'WaterLevel');
fis = addMF(fis, 'WaterLevel', 'trimf', [0 15 30], 'Name', 'Low');
fis = addMF(fis, 'WaterLevel', 'trimf', [25 50 75], 'Name', 'Okay');
fis = addMF(fis, 'WaterLevel', 'trimf', [70 85 100], 'Name', 'High');

fis = addOutput(fis, [0 100], 'Name', 'Valve');
fis = addMF(fis, 'Valve', 'trimf', [0 10 20], 'Name', 'Closed');
fis = addMF(fis, 'Valve', 'trimf', [40 50 60], 'Name', 'PartiallyOpen');
fis = addMF(fis, 'Valve', 'trimf', [80 90 100], 'Name', 'FullyOpen');

rule1 = "If WaterLevel is Low then Valve is FullyOpen";
rule2 = "If WaterLevel is Okay then Valve is PartiallyOpen";
rule3 = "If WaterLevel is High then Valve is Closed";
fis = addRule(fis, [rule1, rule2, rule3]);

writeFIS(fis, 'waterValveControl.fis');

disp('Систему нечіткого виведення створено та збережено у waterValveControl.fis (з використанням mamfis)');
readfis requires Fuzzy Logic Toolbox.

```

Оскільки використання MATLAB Fuzzy Logic Toolbox виявилось неможливим через відсутність ліцензії, було реалізовано альтернативний підхід з використанням мови програмування Python та бібліотеки scikit-fuzzy. Предметною областю залишається керування клапаном води на основі виміряного рівня.

```

[Running] python -u "c:\Users\Kroll\Desktop\Навчання 4 курс 2 семестр\scikit-fuzzy.py"
Систему нечіткого виведення створено за допомогою scikit-fuzzy.
Дослідження системи
При рівні води = 10, стан клапана = 90.00
При рівні води = 28, стан клапана = 70.98
При рівні води = 50, стан клапана = 50.00
При рівні води = 72, стан клапана = 29.02
При рівні води = 90, стан клапана = 10.00
Дослідження завершено

[Done] exited with code=0 in 0.941 seconds

```

Вхідна змінна WaterLevel (діапазон 0-100) та вихідна змінна Valve (діапазон 0-100, відсоток відкриття) були визначені як об'єкти Antecedent та Consequent у scikit-fuzzy. Мета функціонування - підтримання рівня води шляхом регулювання клапана. Функції належності для лінгвістичних термів Low, Okay, High (для WaterLevel) та Closed, PartiallyOpen, FullyOpen (для Valve) було створено за допомогою трикутних функцій (trimf) з параметрами, аналогічними до тих, що планувалися для MATLAB. База правил, що пов'язує низький рівень з повним відкриттям, нормальний рівень з частковим відкриттям, а високий рівень із закриттям клапана, була реалізована за допомогою об'єктів Rule бібліотеки scikit-fuzzy. Створено систему керування та об'єкт симуляції для неї. Замість збереження у файл .fis (що є специфічним для MATLAB), вся логіка визначена та виконується в рамках Python-скрипту. Дослідження системи проведено шляхом подачі на вхід симуляції різних значень WaterLevel (10, 28, 50, 72, 90) та виведення обчисленого значення Valve. Результати показують очікувану поведінку: при низькому рівні клапан відкривається майже повністю, при високому – закривається, при середньому – встановлюється у проміжне положення, а при перехідних значеннях рівня спостерігається плавна зміна стану клапана. Аналіз підтверджує адекватність реалізованої логіки та плавність керування, що є перевагою нечітких систем. Цей підхід дозволяє реалізувати та дослідити систему нечіткого виведення без використання комерційного ПЗ MATLAB.