

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ТА ФОРМУВАННЯ НЕЧІТКИХ ПРАВИЛ.

Мета: дослідити можливості ППП MATLAB щодо проектування систем керування на основі алгоритмів нечіткого виводу.

Хід роботи

Завдання № 1

Задача 1. Побудова нечіткої моделі системи керування кранами гарячої і холодної води. При користуванні системою водопостачання на вхід змішувача подається холодна та гаряча вода по відповідним трубопроводам. Задача полягає у створенні моделі системи засобами Matlab Fuzzy Logic, яка б дозволила автоматизувати процес. Кран змішувача можна повертати наліво і направо (тобто, область визначення кута - це відрізок $[-90;90]$ градусів), керуючи тим самим температурою води і її напором. Нехай, повернення будь-якого крану направо - це збільшити потік води відповідної температури.

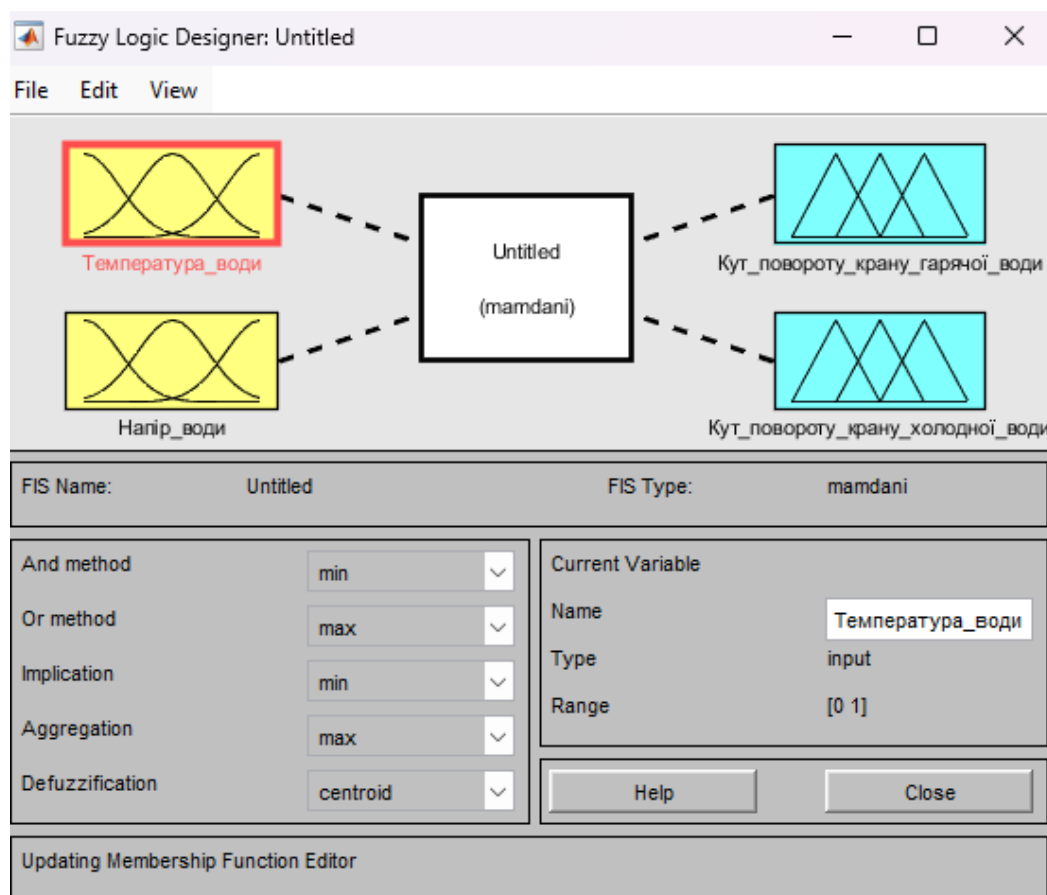
Евристичні правила приймають вигляд:

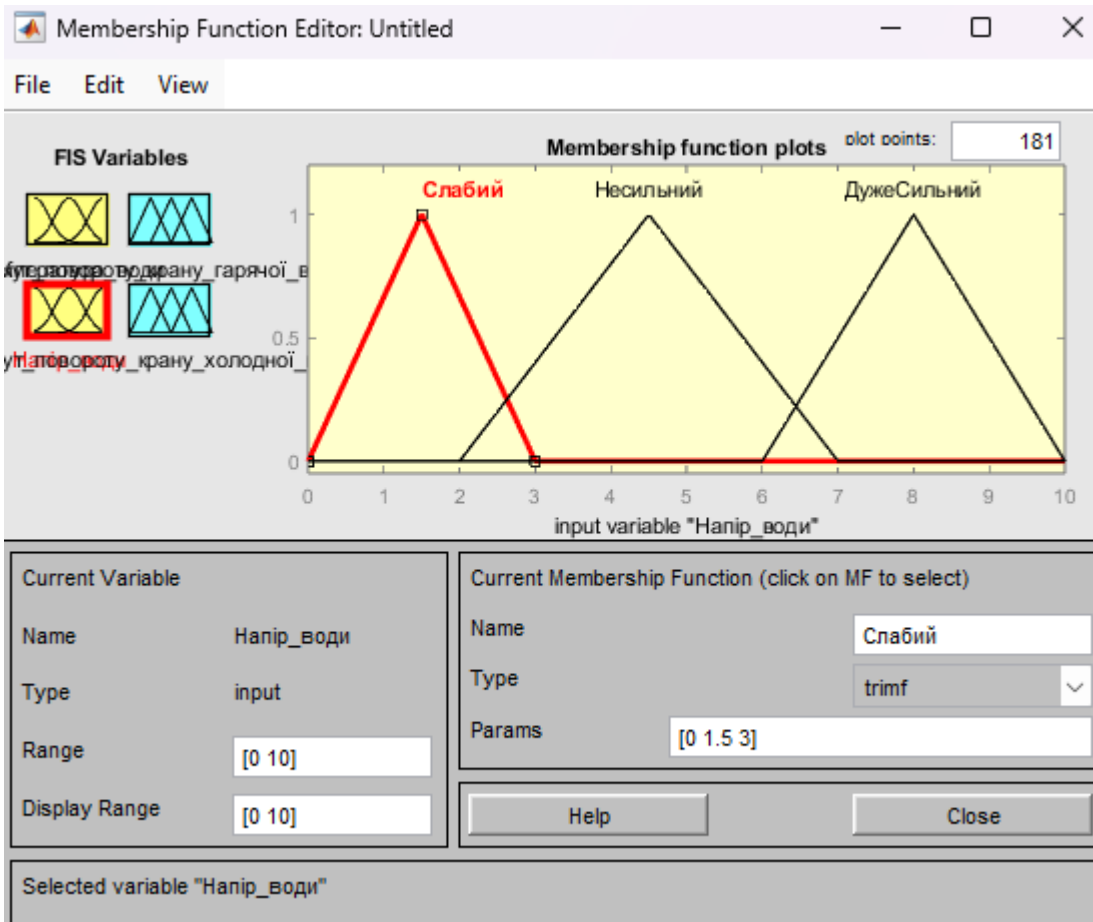
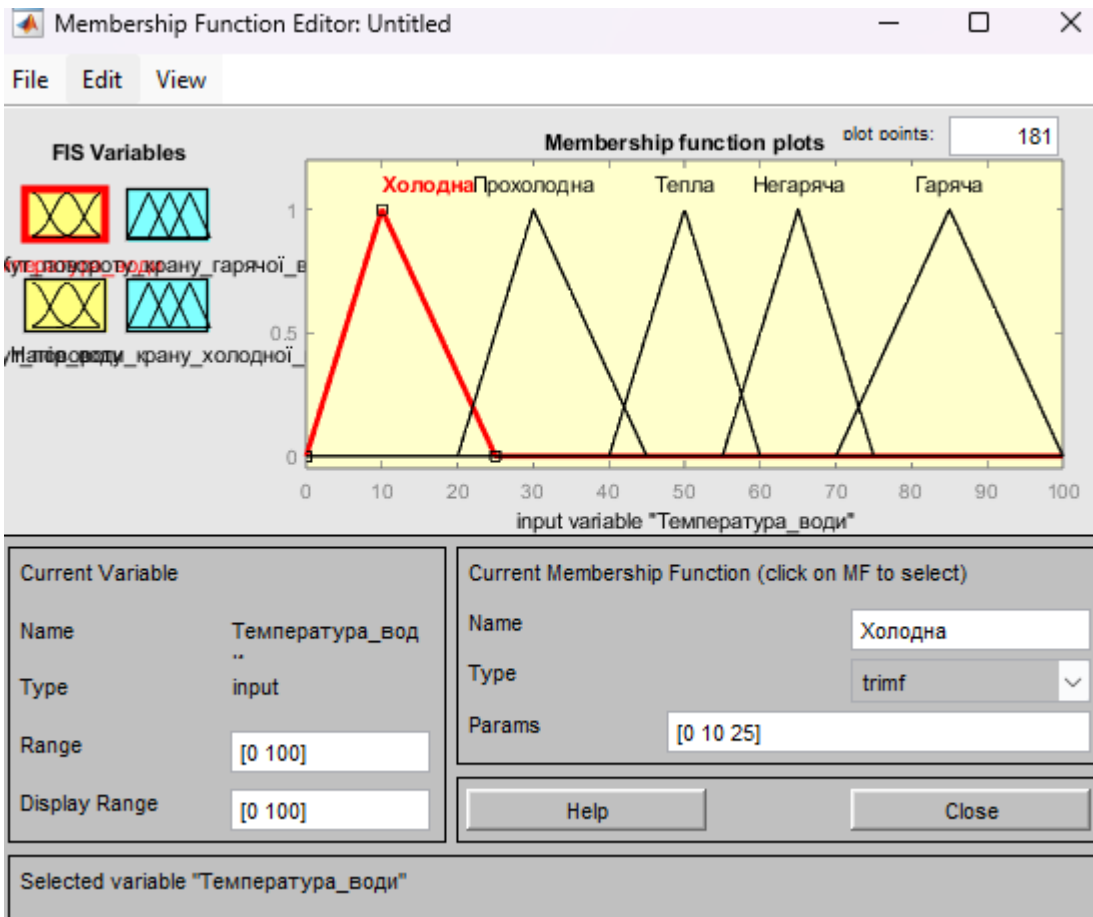
1. Якщо вода гаряча і її напір сильний, тоді необхідно повернути кран гарячої води на середній кут вліво, а кран холодної води на середній кут вправо
2. Якщо вода гаряча і її напір не дуже сильний, слід повернути кран холодної води на середній кут вправо
3. Якщо вода не дуже гаряча і її напір сильний, тоді необхідно повернути кран гарячої води на невеликий кут вліво
4. Якщо вода не дуже гаряча і її напір слабкий, тоді слід повернути крани гарячої і холодної води на невеликий кут вправо
5. Якщо вода тепла і її напір не дуже сильний, тоді слід залишити кран змішувача в своєму положенні.

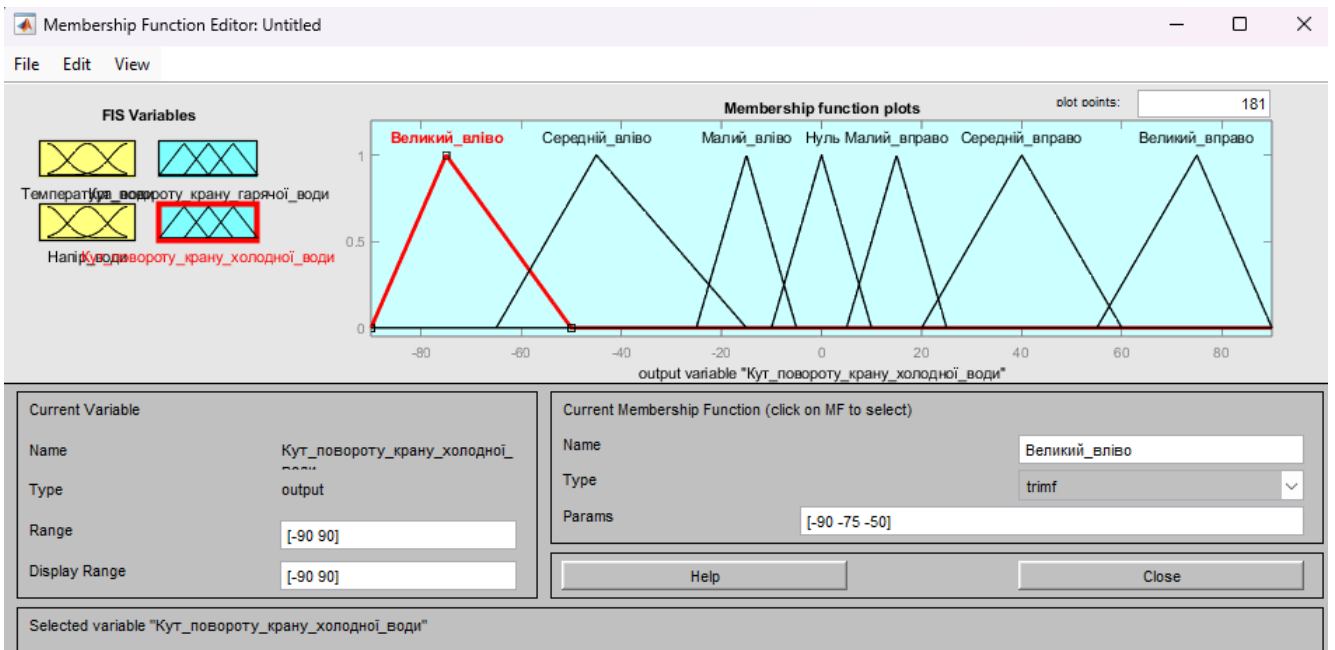
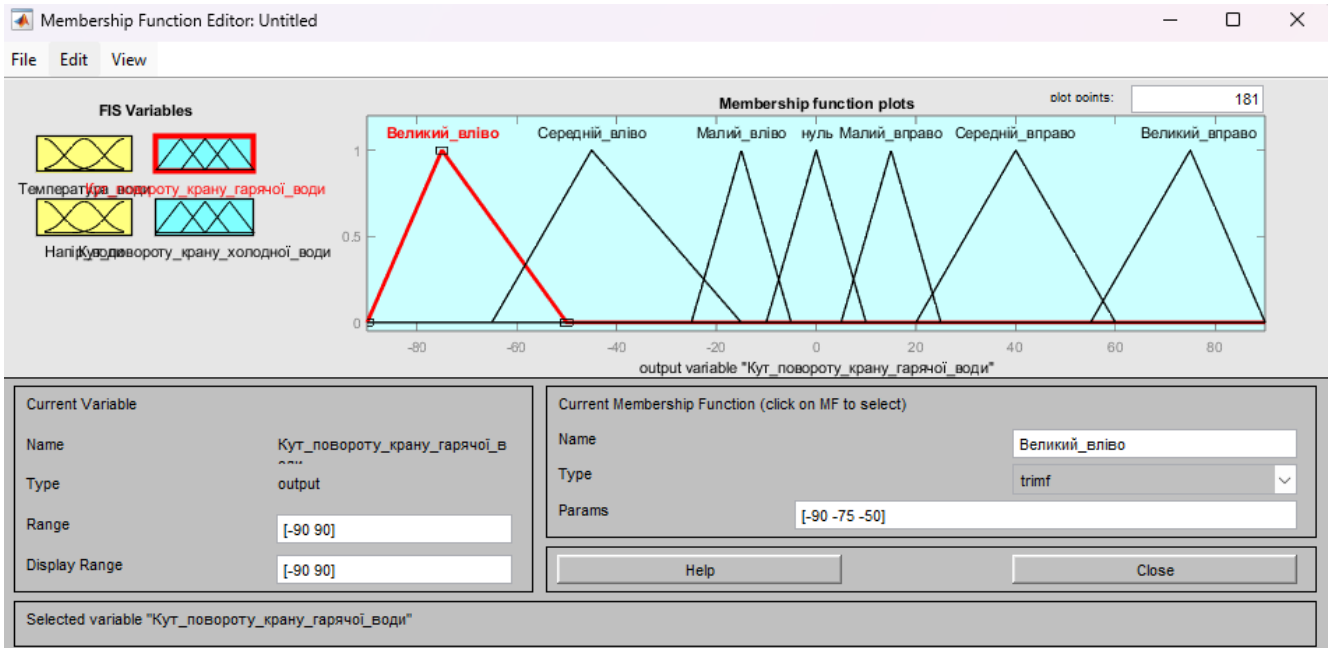
					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.09.000 – Лр3					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Марчук Н.А.			Звіт з лабораторної роботи			Лім.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Маєвський О.В.							1	
Керівник								ФІКТ Гр. КН-21-1[1]		
Н. контр.										
Зав. каф.										

6. Якщо вода прохолодна і її напір сильний, тоді необхідно повернути кран гарячої води на середній кут вправо, а кран холодної води на середній кут вліво
7. Якщо вода прохолодна і її напір не дуже сильний, тоді слід повернути кран гарячої води на середній кут вправо, а кран холодної води на невеликий кут вліво
8. Якщо вода холодна і її напір слабкий, тоді слід повернути кран гарячої води на великий кут вправо
9. Якщо вода холодна і її напір сильний, тоді слід повернути кран гарячої води на середній кут вліво, а кран холодної води на середній кут вправо
10. Якщо вода тепла і її напір сильний, тоді слід повернути крани гарячої і холодної води на невеликий кут вліво .
- 11 .Якщо вода тепла і її напір слабкий, тоді слід повернути крани гарячої і холодної води на невеликий кут вправо .

Виконання завдання:







Rule Editor: Untitled

File Edit View Options

1. If (Температура_води is Горяча) and (Напір_води is ДужеСильний) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is Середній_вліво)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Середній_вправо) (1)

2. If (Температура_води is Горяча) and (Напір_води is Нєсильний) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is нуль)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Середній_вправо) (1)

3. If (Температура_води is Нєгаряча) and (Напір_води is ДужеСильний) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is Малий_вліво)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Нуль) (1)

4. If (Температура_води is Нєгаряча) and (Напір_води is Слабий) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is Малий_вправо)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Малий_вправо) (1)

5. If (Температура_води is Тепла) and (Напір_води is Нєсильний) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is нуль)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Нуль) (1)

6. If (Температура_води is Прохолодна) and (Напір_води is ДужеСильний) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is Середній_вправо)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Середній_вліво) (1)

7. If (Температура_води is Прохолодна) and (Напір_води is Нєсильний) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is Середній_вправо)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Малий_вліво) (1)

8. If (Температура_води is Холодна) and (Напір_води is ДужеСильний) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is Середній_вліво)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Середній_вправо) (1)

9. If (Температура_води is Холодна) and (Напір_води is Слабий) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is Великий_вправо)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Нуль) (1)

10. If (Температура_води is Тепла) and (Напір_води is ДужеСильний) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is Малий_вліво)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Малий_вліво) (1)

11. If (Температура_води is Тепла) and (Напір_води is Слабий) then (Кут_повороту_крану_гарячої_води is Малий_вправо)(Кут_повороту_крану_холодної_води is Малий_вправо) (1)

If

Температура_води is

Холодна

Прохолодна

Тепла

Нєгаряча

Гаряча

none

☐ not

and

Напір_води is

Слабий

Нєсильний

ДужеСильний

none

☐ not

Then

Кут_повороту_крану_гарячої_води is

Великий_вліво

Середній_вліво

Малий_вліво

нуль

Малий_вправо

Середній_вправо

Великий_вправо

none

☐ not

and

Кут_повороту_крану_холодної_води is

Великий_вліво

Середній_вліво

Малий_вліво

Нуль

Малий_вправо

Середній_вправо

Великий_вправо

none

☐ not

Connection

☐ or
☒ and

Weight:

1

Delete rule

Add rule

Change rule

<<

>>

The rule is added

Help

Close

Rule Viewer: Untitled

File Edit View Options

Температура_води = 50

Напір_води = 5

Кут_повороту_крану_гарячої_води = 2.67e-17

Кут_повороту_крану_холодної_води = 2.67e-17

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

0

100

0

10

-90

90

-90

90

Input:

[50,5]

Plot points:

101

Move:

left

right

down

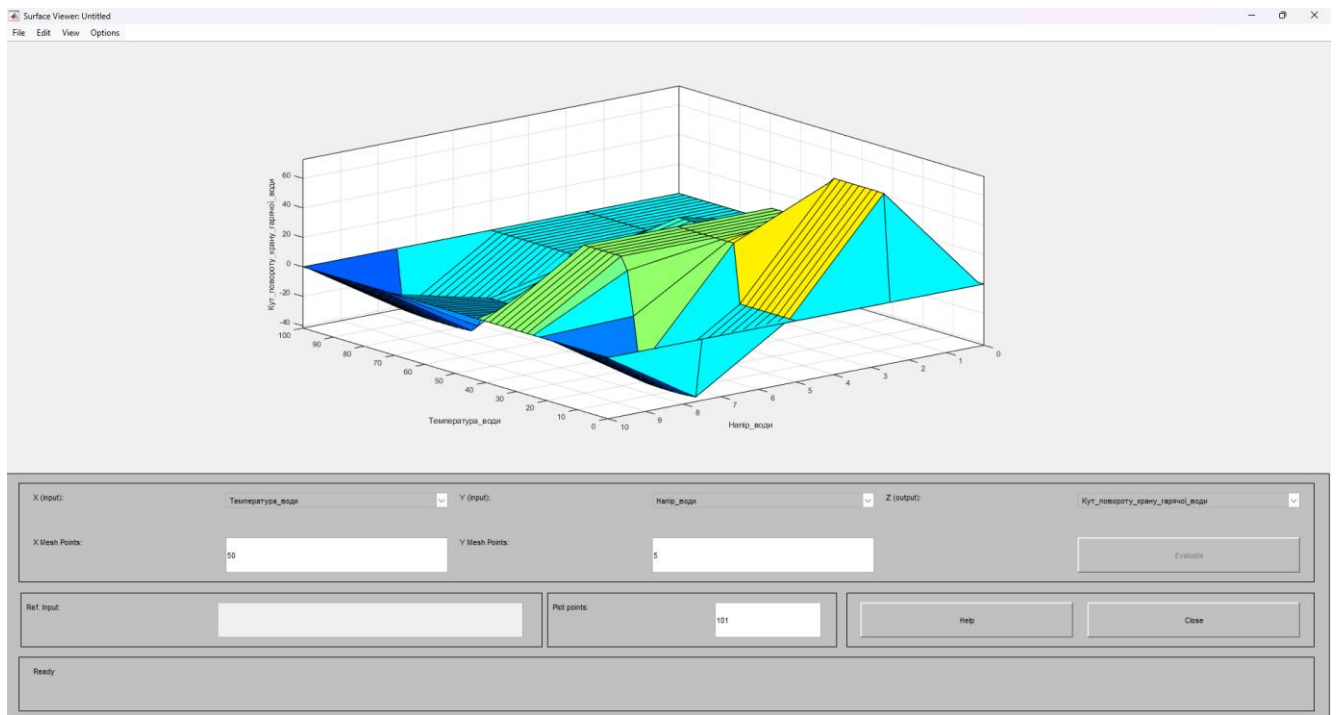
up

Opened system Untitled, 11 rules

Help

Close

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.09.000 – Лр3	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5



Завдання № 2

Задача 2. Нечітка модель керування кондиціонером повітря в приміщенні.

Нехай, в приміщенні встановлений кондиціонер, який дозволяє регулювати (нагрівати чи охолоджувати) температуру. Найбільш комфортні умови складаються при встановленні деякої заданої комфортної температури. Задача полягає у розробці АСУ, яка б змогла автоматизувати роботу кондиціонера при коливанні температури приміщення через різні зовнішні дестабілізуючі фактори. Досвід використання побутових кондиціонерів показує деяку інертність в процесі нагріву чи охолодження повітря. Наприклад, після включення режиму «холод», відбувається нагнітання холодного повітря, через що температура в приміщенні поступово спадає. При цьому, при виключенні цього режиму, температура все рівно деякий час продовжує знижуватися. Аналогічна картина спостерігається при включенні режиму «тепло». Щоб врахувати цю властивість, потрібно задати як вхідну змінну не тільки температуру приміщення, але і швидкість її зміни. В такому випадку, досвід показує адекватність наступних правил керування кондиціонеру:

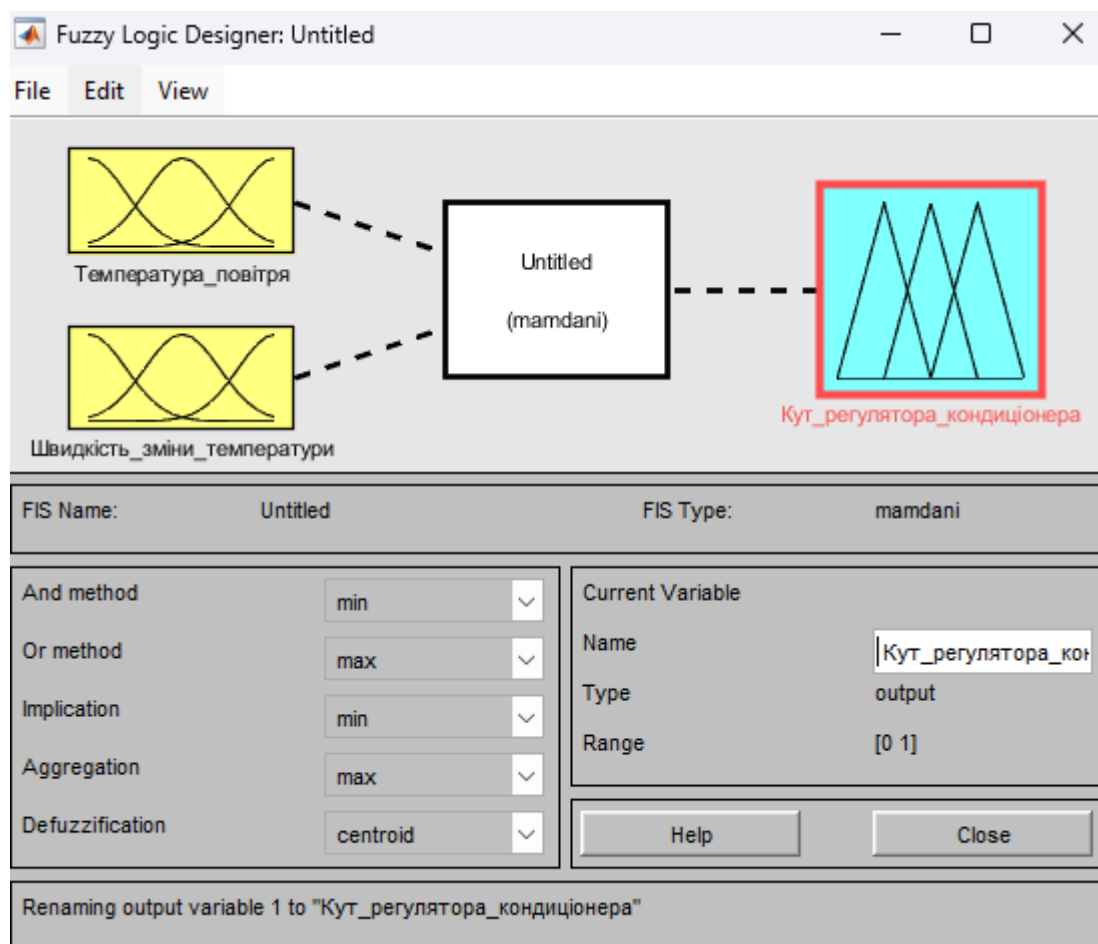
					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.09.000 – Лр3	Арк.
		Маєвський О.В.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

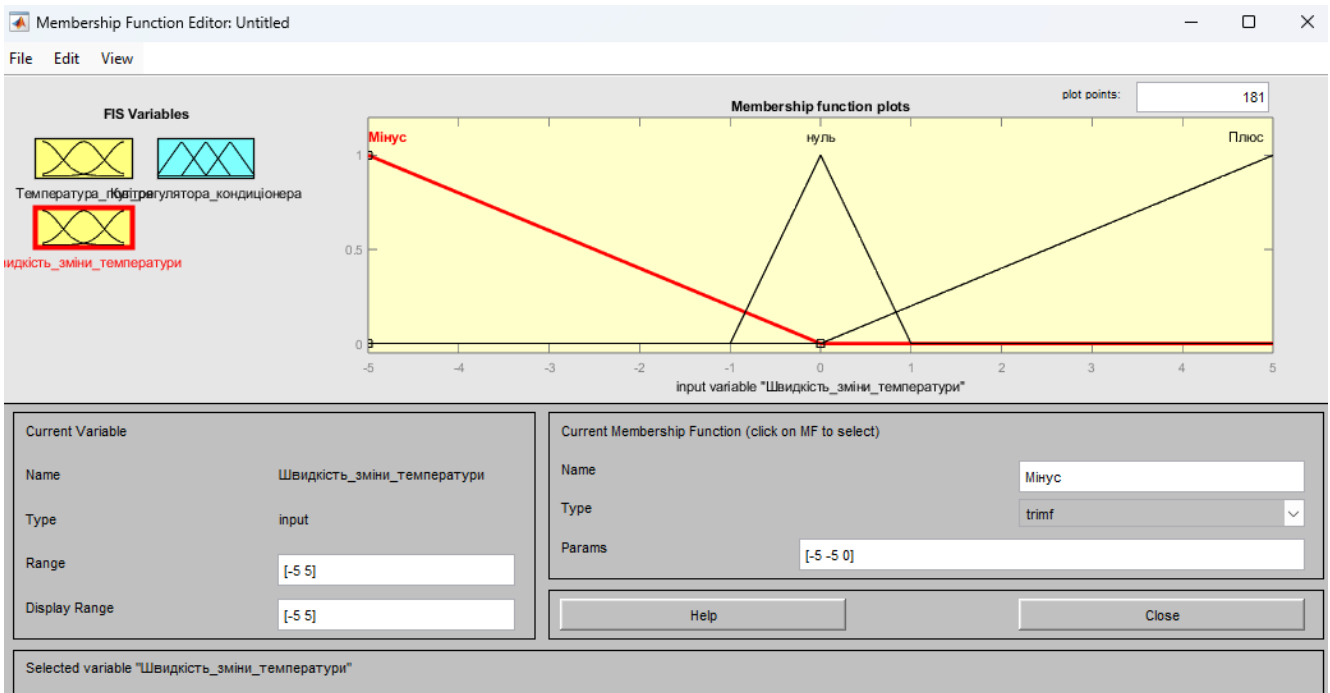
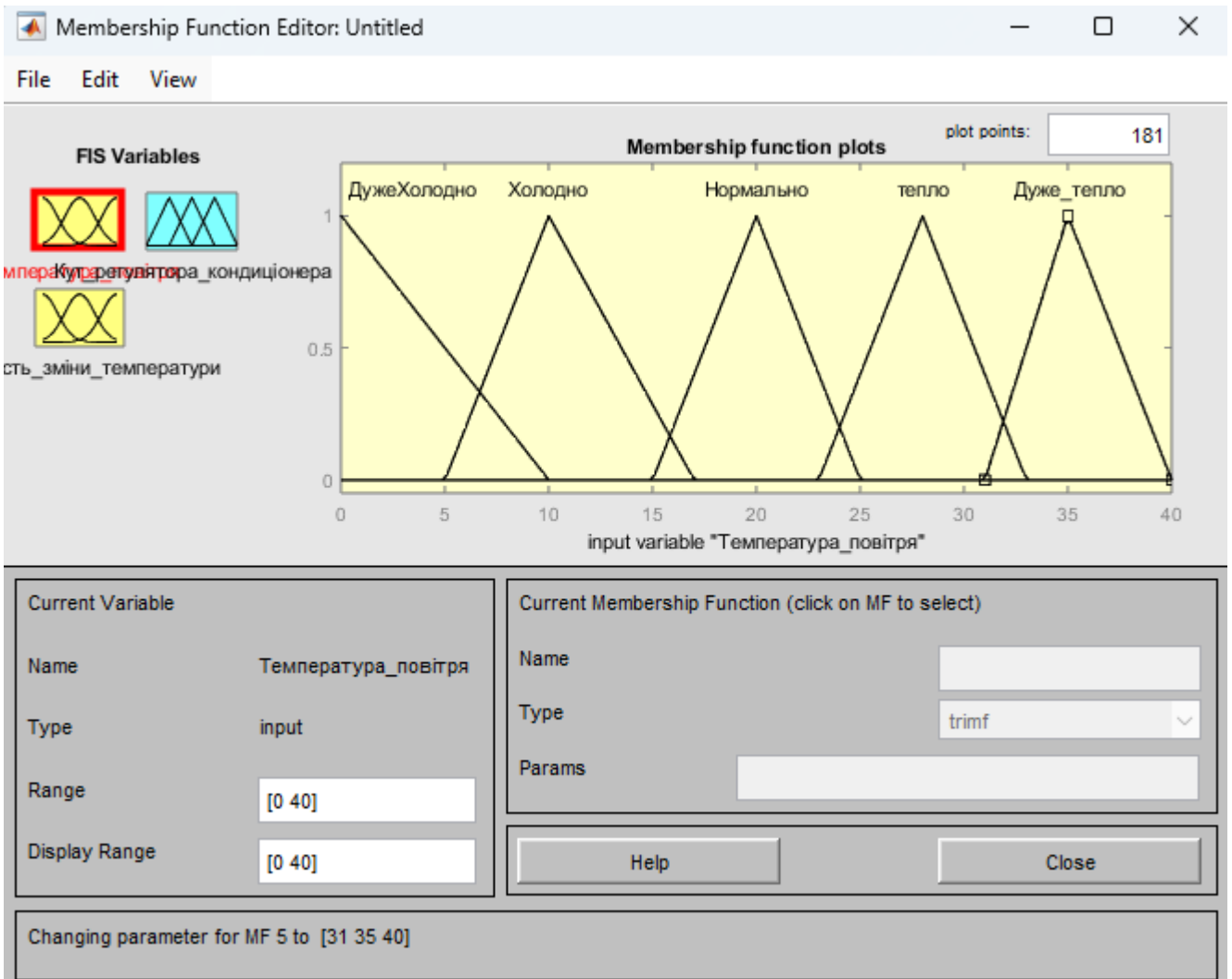
1. Якщо температура повітря дуже тепла і швидкість зміни температури додатня, то потрібно включити режим «холод», повернувши регулятор кондиціонера на великий кут вліво.
2. Якщо температура повітря дуже тепла, а швидкість зміни температури від'ємна, тоді необхідно включити режим «холод», повернувши регулятор кондиціонера на невеликий кут вліво.
3. Якщо температура повітря тепла, а швидкість зміни температури додатня, тоді потрібно включити режим «холод», повернувши регулятор кондиціонера на великий кут вліво.
4. Якщо температура повітря тепла, а швидкість зміни температури від'ємна, тоді потрібно включити режим «холод», повернувши регулятор кондиціонера слід вимкнути.
5. Якщо температура повітря дуже холодна, а швидкість зміни температури від'ємна, тоді потрібно включити режим «тепло», повернувши регулятор кондиціонера на великий кут вправо.
6. Якщо температура повітря дуже холодна, а швидкість зміни температури додатня, тоді потрібно включити режим «тепло», повернувши регулятор кондиціонера на невеликий кут вправо.
7. Якщо температура повітря холодна, а швидкість зміни температури від'ємна, тоді потрібно включити режим «тепло», повернувши регулятор кондиціонера на великий кут вліво.
8. Якщо температура повітря холодна, а швидкість зміни температури додатня, тоді потрібно виключити кондиціонер.
9. Якщо температура повітря дуже тепла, а швидкість зміни температури дорівнює 0, тоді потрібно включити режим «холод», повернувши регулятор кондиціонера на великий кут вліво.
10. Якщо температура повітря тепла, а швидкість зміни температури дорівнює 0, тоді потрібно включити режим «холод», повернувши регулятор кондиціонера на невеликий кут вліво.

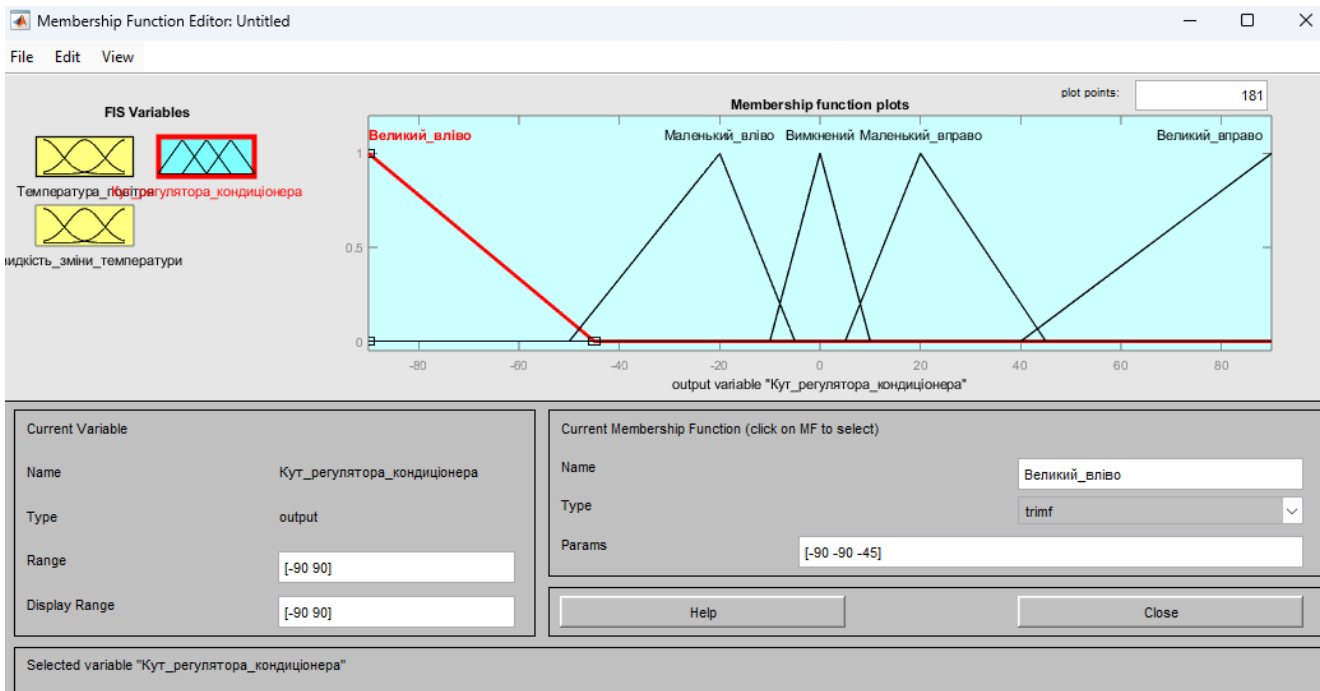
					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.09.000 – ЛрЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Якщо температура повітря дуже холодна, а швидкість зміни температури дорівнює 0, тоді потрібно включити режим «тепло», повернувши регулятор кондиціонеру на великий кут вправо.
12. Якщо температура повітря холодна, а швидкість зміни температури дорівнює 0, тоді потрібно включити режим «тепло», повернувши регулятор кондиціонеру на невеликий кут вправо.
13. Якщо температура повітря в нормі, а швидкість зміни температури додатня, тоді потрібно включити режим «холод», повернувши регулятор кондиціонеру на невеликий кут вліво.
14. Якщо температура повітря в нормі, а швидкість зміни температури від'ємна, тоді потрібно включити режим «тепло», повернувши регулятор кондиціонеру на невеликий кут вправо.
15. Якщо температура повітря в нормі, а швидкість зміни температури дорівнює 0, тоді потрібно виключити кондиціонер.

Виконання завдання:







Rule Editor: Untitled

File Edit View Options

- If (Температура_повітря is Дуже_тепло) and (Швидкість_зміни_температури is Плюс) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Великий_вліво) (1)
- If (Температура_повітря is Дуже_тепло) and (Швидкість_зміни_температури is Мінус) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Маленький_вліво) (1)
- If (Температура_повітря is тепло) and (Швидкість_зміни_температури is Плюс) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Великий_вліво) (1)
- If (Температура_повітря is тепло) and (Швидкість_зміни_температури is Мінус) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Вимкнений) (1)
- If (Температура_повітря is ДужеХолодно) and (Швидкість_зміни_температури is Мінус) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Великий_вліво) (1)
- If (Температура_повітря is ДужеХолодно) and (Швидкість_зміни_температури is Плюс) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Маленький_вправо) (1)
- If (Температура_повітря is Холодно) and (Швидкість_зміни_температури is Мінус) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Великий_вліво) (1)
- If (Температура_повітря is Холодно) and (Швидкість_зміни_температури is Плюс) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Вимкнений) (1)
- If (Температура_повітря is Дуже_тепло) and (Швидкість_зміни_температури is нуль) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Великий_вліво) (1)
- If (Температура_повітря is тепло) and (Швидкість_зміни_температури is нуль) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Маленький_вліво) (1)
- If (Температура_повітря is ДужеХолодно) and (Швидкість_зміни_температури is нуль) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Великий_вправо) (1)
- If (Температура_повітря is Холодно) and (Швидкість_зміни_температури is нуль) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Маленький_вправо) (1)
- If (Температура_повітря is Нормально) and (Швидкість_зміни_температури is Плюс) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Маленький_вліво) (1)
- If (Температура_повітря is Нормально) and (Швидкість_зміни_температури is Мінус) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Маленький_вправо) (1)
- If (Температура_повітря is Нормально) and (Швидкість_зміни_температури is нуль) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Вимкнений) (1)

If

Температура_повітря is

ДужеХолодно
Холодно
Нормально
тепло
Дуже_тепло
none

and

Швидкість_зміни_температури is

Мінус
нуль
Плюс
none

Then

Кут_регулятора_кондиціонера is

Великий_вліво
Маленький_вліво
Великий_вправо
Маленький_вправо
Вимкнений
none

not

Connection

or
and

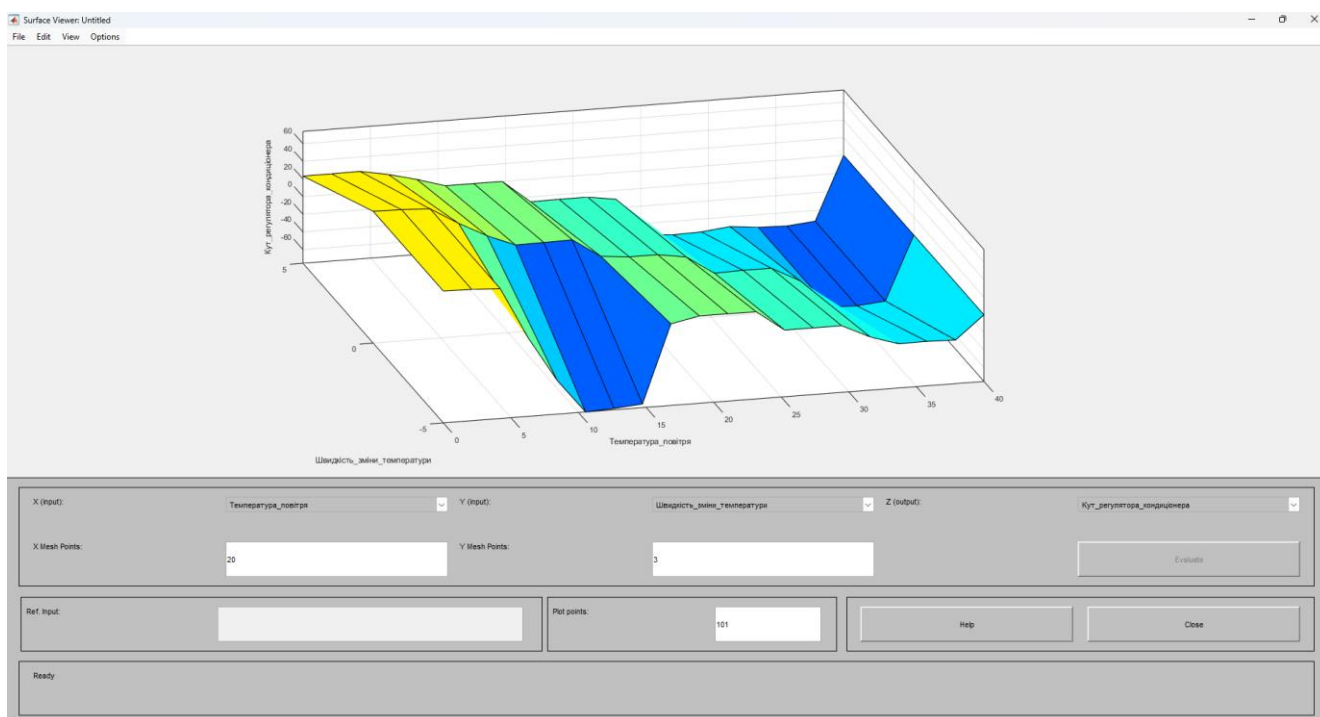
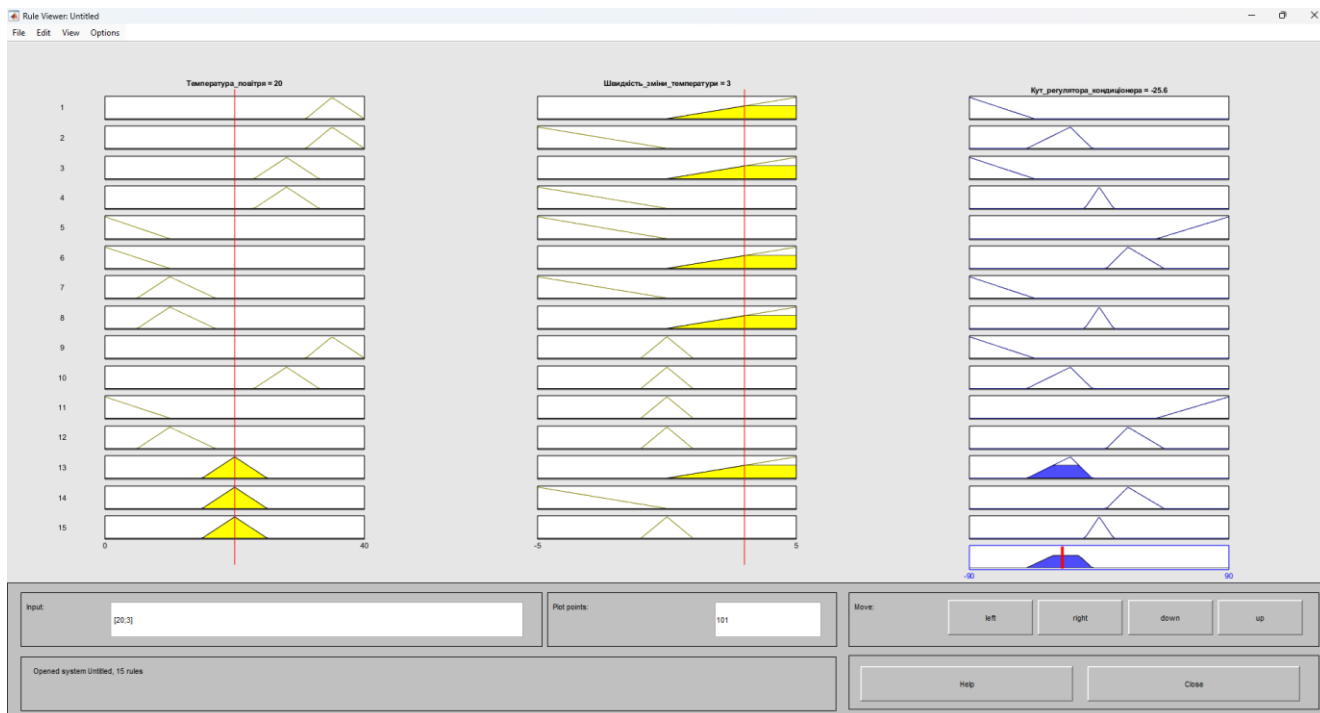
Weight:

1

Delete rule Add rule Change rule << >>

The rule is added

Help Close



Посилання на ГітХаб: <https://github.com/Kn211mna/AI-YT>

Висновок: в ході виконання лабораторної роботи дослідив можливості ППП MATLAB щодо проектування систем керування на основі алгоритмів нечіткого виводу.

					ДУ «Житомирська політехніка». 24.122.09.000 – Лр3	Арк.
Змн.	Арк.	Маєвський О.В.	№ докум.	Підпис	Дата	11