

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».24.122.06.000 – Лр3						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Кайданович Б.Р.			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:

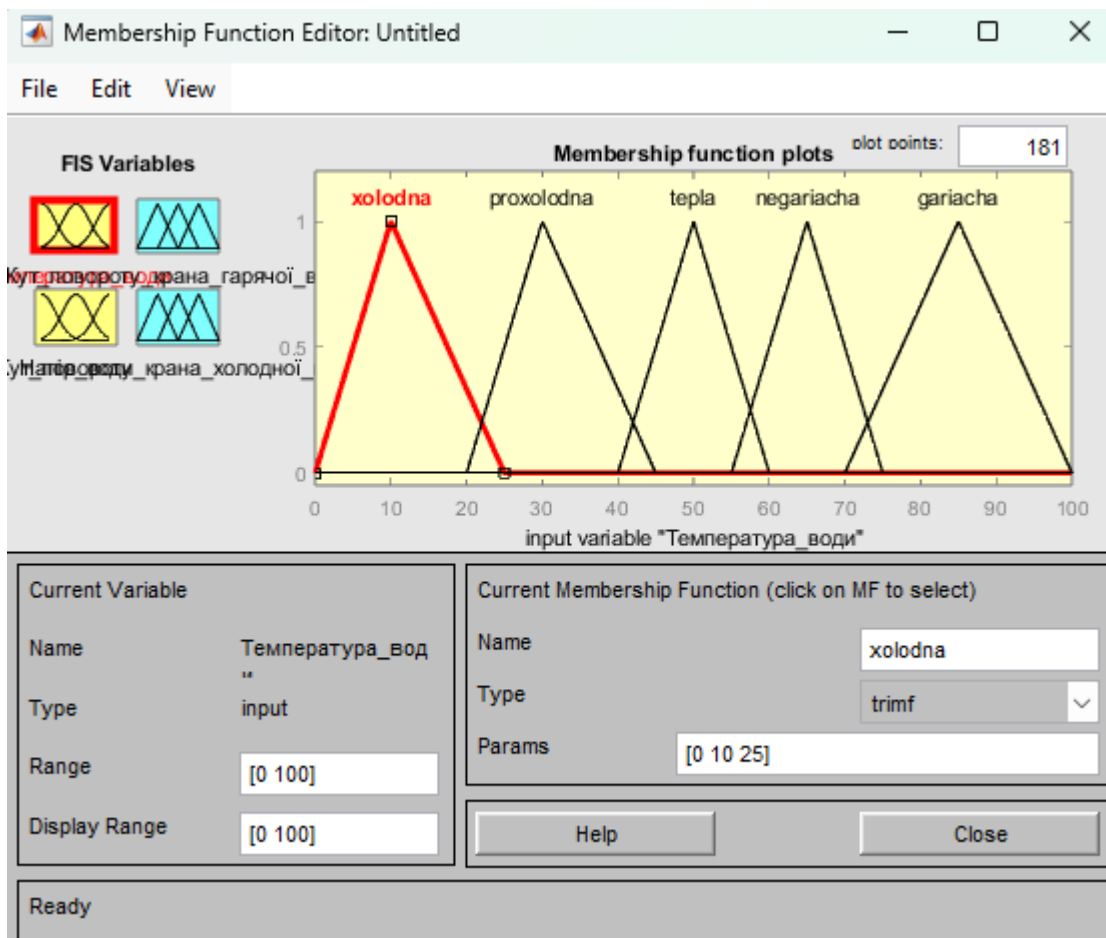
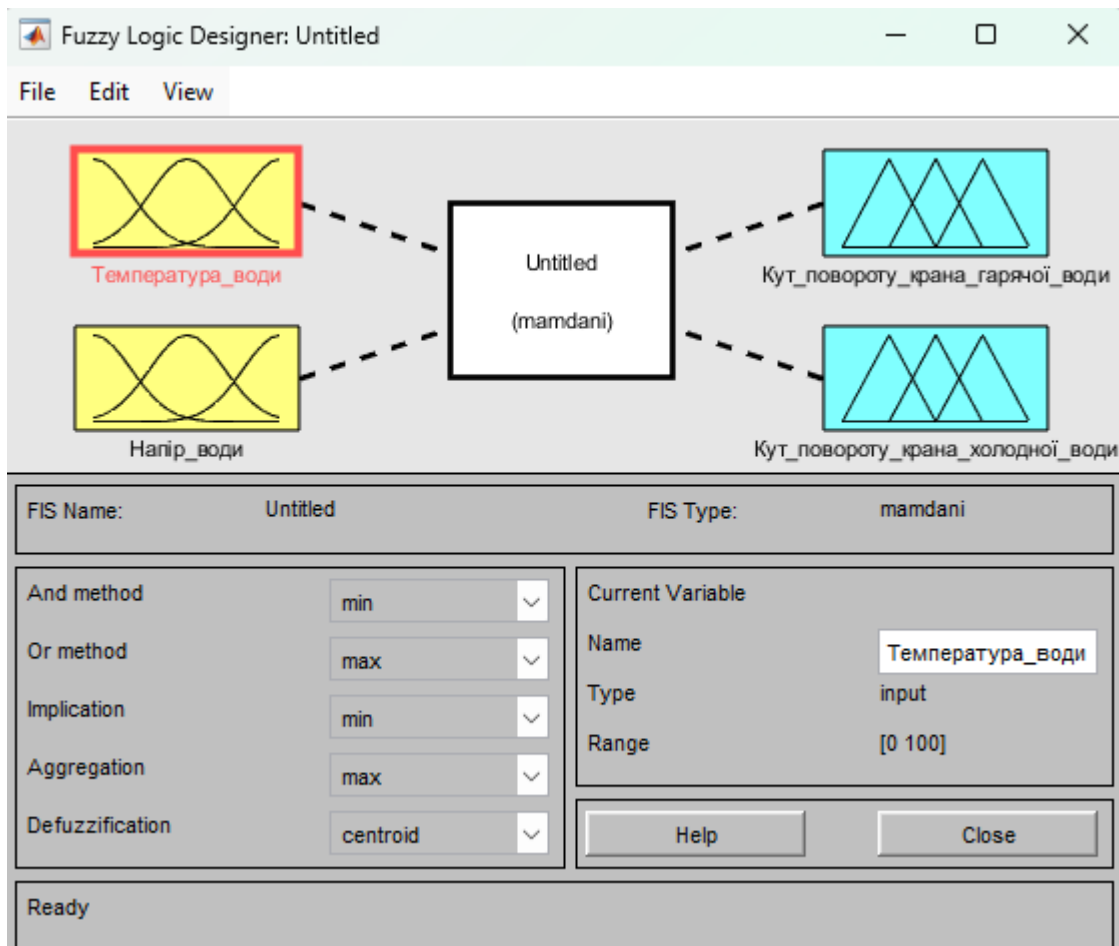
```

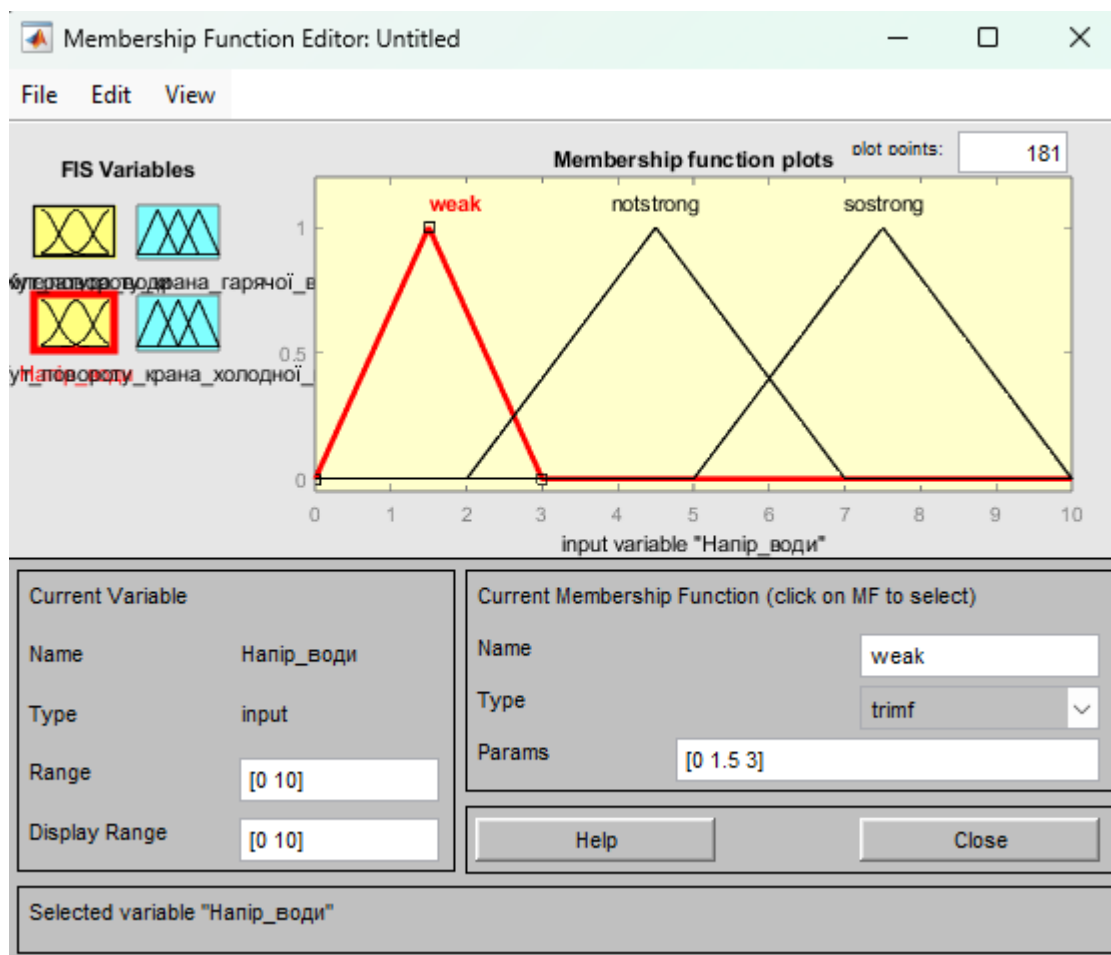
Command Window

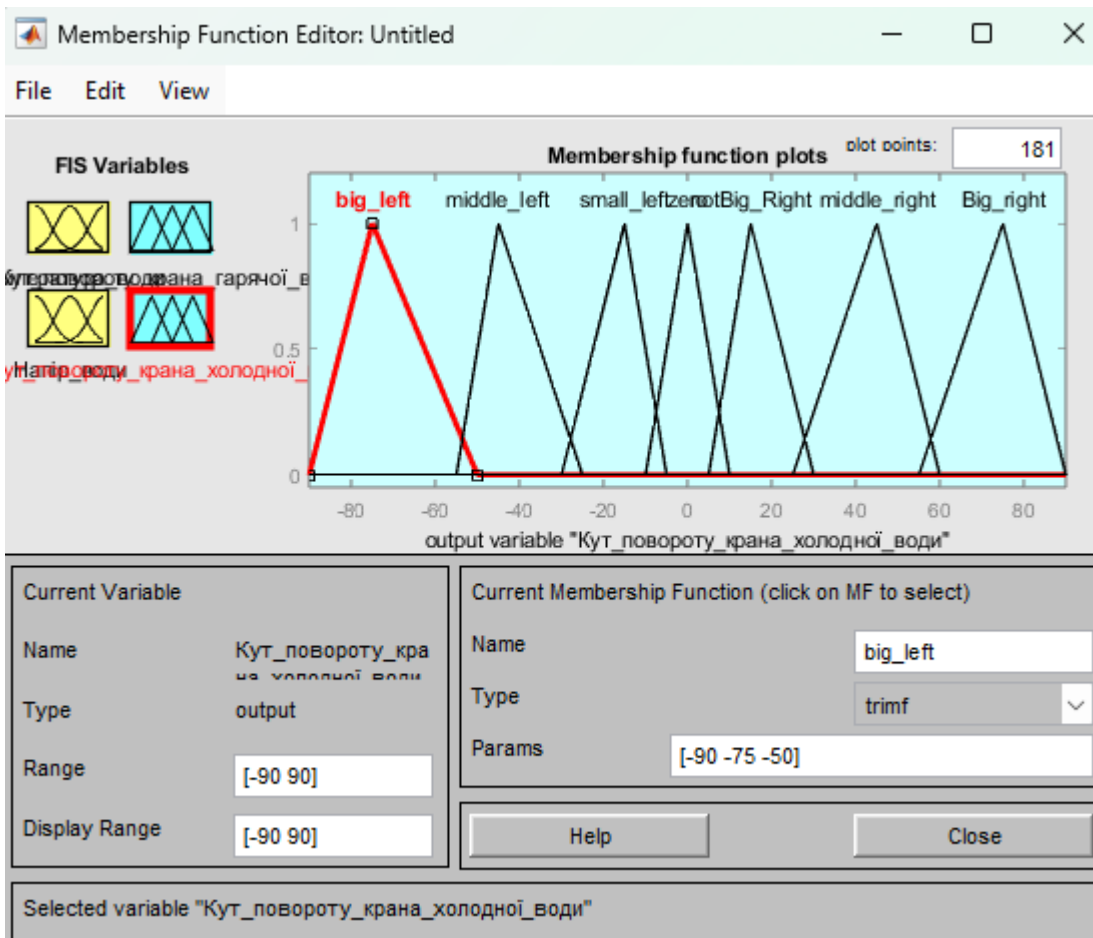
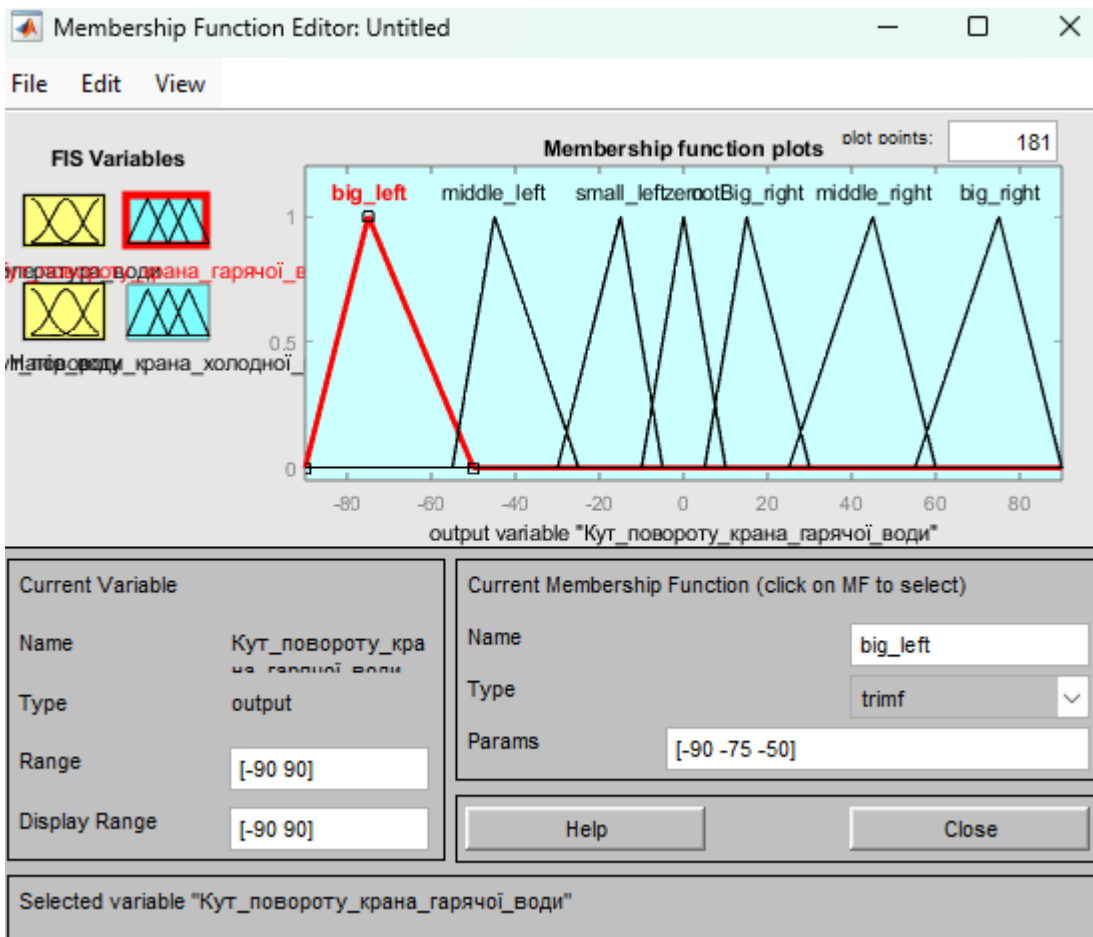
>> fuzzy

Warning: fuzzy will be removed in a future release. Use the fuzzyLogicDesigner instead.
> In fuzzy (line 599)
Warning: ruleedit will be removed in a future release. Use the Fuzzy Logic Designer app instead.
> In ruleedit (line 349)
In fisgui (line 100)
Warning: mfedit will be removed in a future release. Use the Fuzzy Logic Designer app instead.
> In mfedit (line 559)
In fuzzy>localSelectVar (line 1337)
Warning: ruleview will be removed in a future release. Use the Fuzzy Logic Designer app instead.
> In ruleview (line 328)
In fisgui (line 100)
Warning: Surfview will be removed in a future release. Use the Fuzzy Logic Designer app instead.
> In surfview (line 471)
In fisgui (line 100)
fx >>

```







Rule Editor: Untitled

File

Edit

View

Options

1. If (Температура_води is gariacha) and (Hanip_води is sostrong) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is middle_left)(Кут_повороту_крана_холодної_води is middle_right) (1)

2. If (Температура_води is gariacha) and (Hanip_води is notstrong) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is zero)(Кут_повороту_крана_холодної_води is middle_right) (1)

3. If (Температура_води is negariacha) and (Hanip_води is sostrong) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is small_left)(Кут_повороту_крана_холодної_води is zero) (1)

4. If (Температура_води is negariacha) and (Hanip_води is weak) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is notBig_right)(Кут_повороту_крана_холодної_води is notBig_Right) (1)

5. If (Температура_води is tepla) and (Hanip_води is notstrong) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is zero)(Кут_повороту_крана_холодної_води is zero) (1)

6. If (Температура_води is proxolodna) and (Hanip_води is sostrong) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is middle_right)(Кут_повороту_крана_холодної_води is middle_left) (1)

7. If (Температура_води is proxolodna) and (Hanip_води is notstrong) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is middle_right)(Кут_повороту_крана_холодної_води is small_left) (1)

8. If (Температура_води is xolodna) and (Hanip_води is weak) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is big_right)(Кут_повороту_крана_холодної_води is zero) (1)

9. If (Температура_води is xolodna) and (Hanip_води is sostrong) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is middle_left)(Кут_повороту_крана_холодної_води is middle_right) (1)

10. If (Температура_води is tepla) and (Hanip_води is sostrong) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is small_left)(Кут_повороту_крана_холодної_води is small_left) (1)

11. If (Температура_води is tepla) and (Hanip_води is weak) then (Кут_повороту_крана_гарячої_води is middle_right)(Кут_повороту_крана_холодної_води is middle_right) (1)

If

Температура_води is

xolodna

proxolodna

tepla

negariacha

gariacha

none

☐ not

and

Hanip_води is

weak

notstrong

sostrong

none

☐ not

Then

Кут_повороту_крана_гарячої_води is

big_left

middle_left

small_left

zero

notBig_right

middle_right

big_right

none

☐ not

and

Кут_повороту_крана_холодної_води is

big_left

middle_left

small_left

zero

notBig_Right

middle_right

Big_right

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

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

0

100

Hanip_води = 5

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

0

10

Кут_повороту_крана_гарячої_води = 2.87°±17

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

-90

90

Кут_повороту_крана_холодної_води = 2.87°±17

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

-90

90

Input:

50.5

Post points:

101

Move:

left

right

down

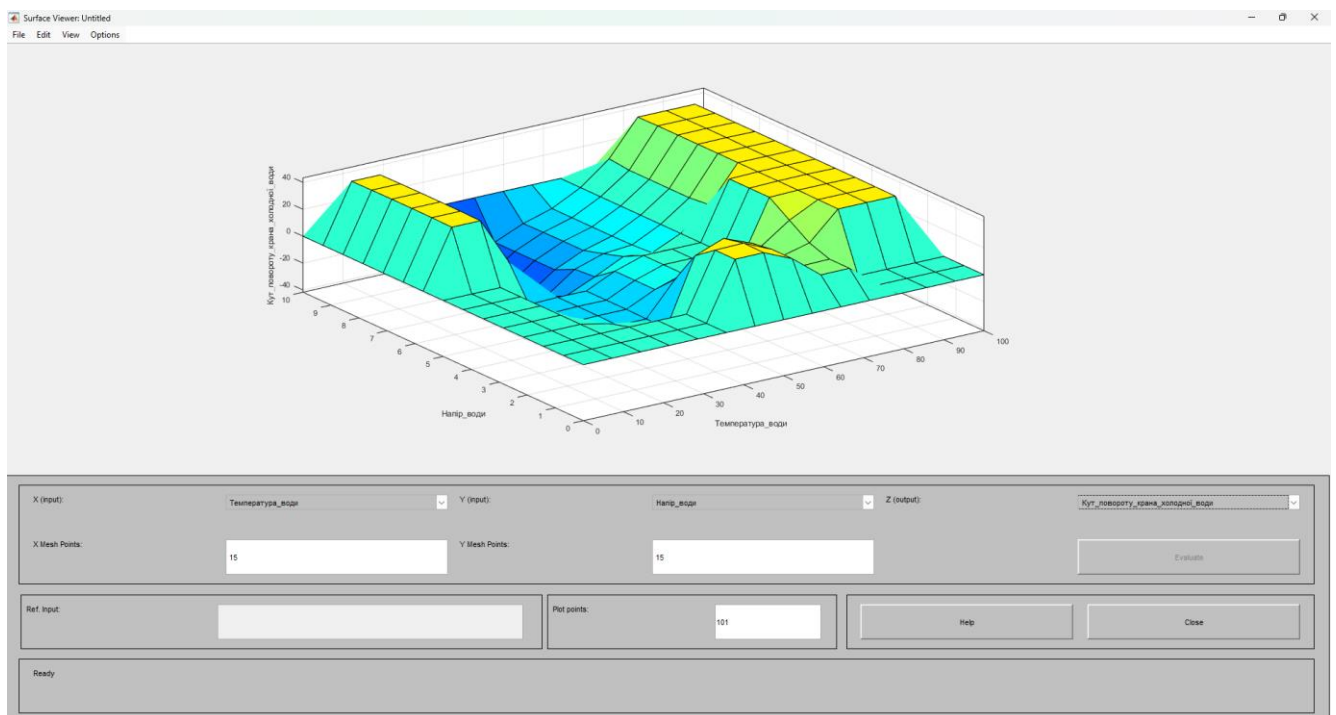
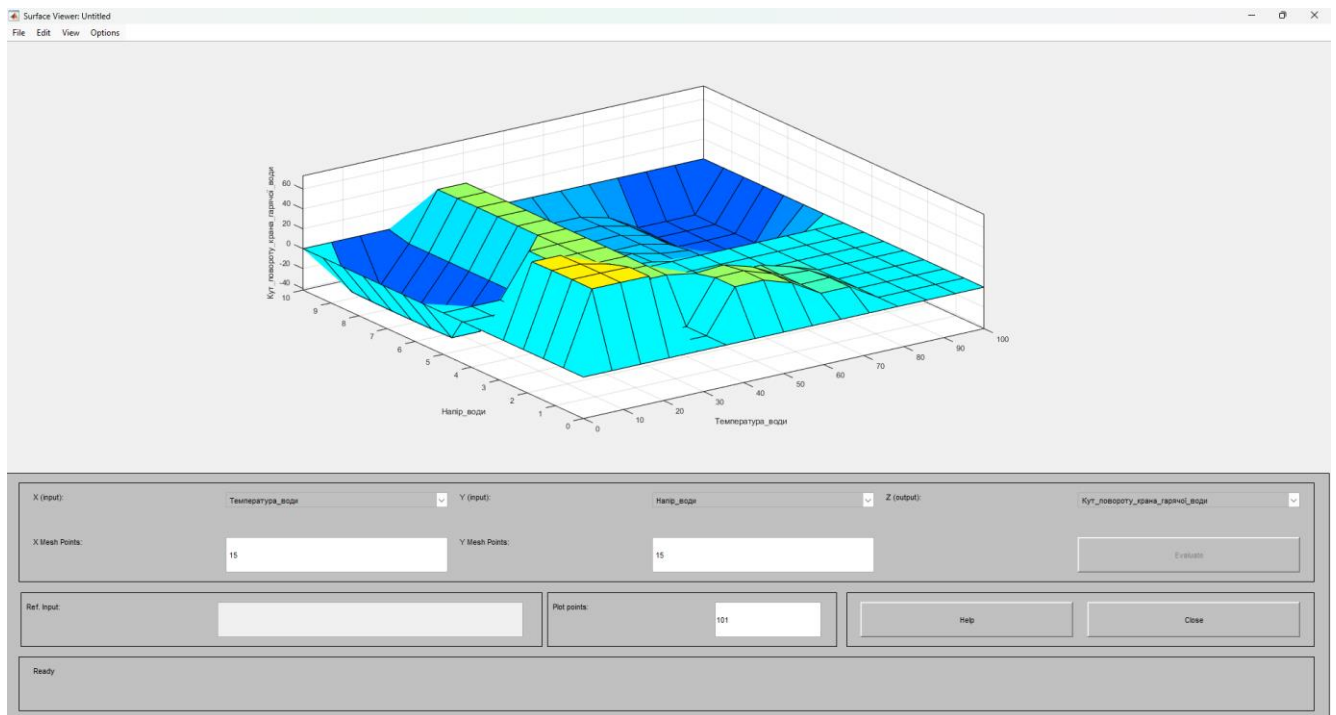
up

Ready

Help

Close

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.06.000 – Лр3	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6



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

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.06.000 – Лр3	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

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:

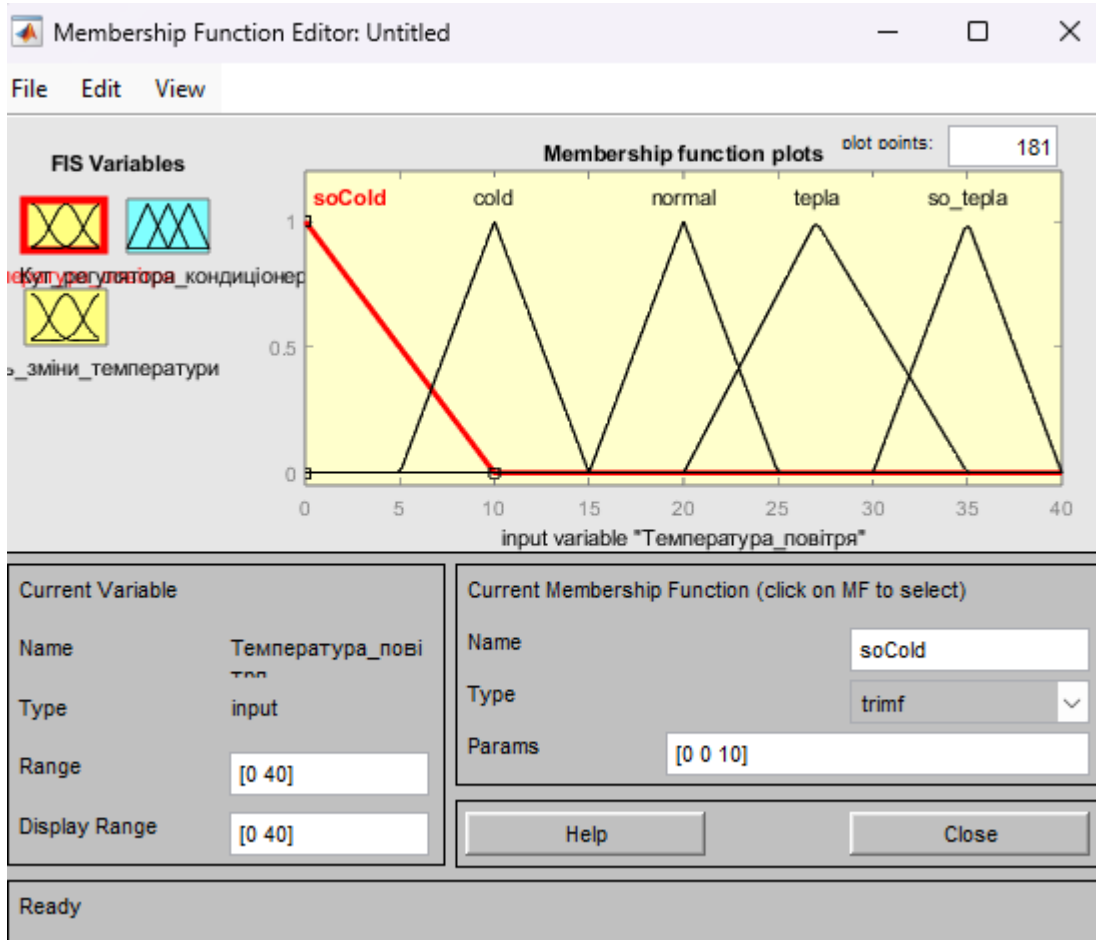
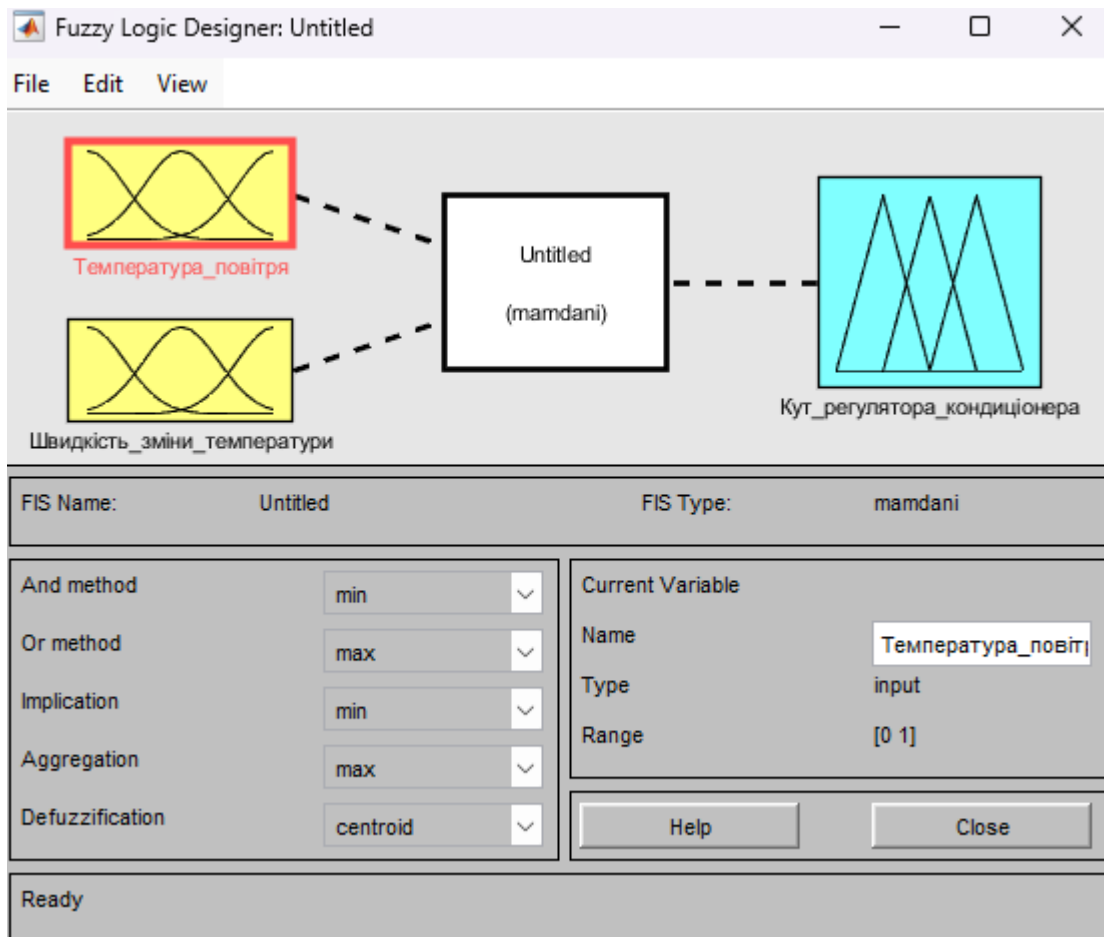
1. Якщо температура повітря дуже тепла і швидкість зміни температури додатня, то потрібно включити режим «холод», повернувши регулятор кондиціонеру на великий кут вліво.
2. Якщо температура повітря дуже тепла, а швидкість зміни температури від'ємна, тоді необхідно включити режим «холод», повернувши регулятор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

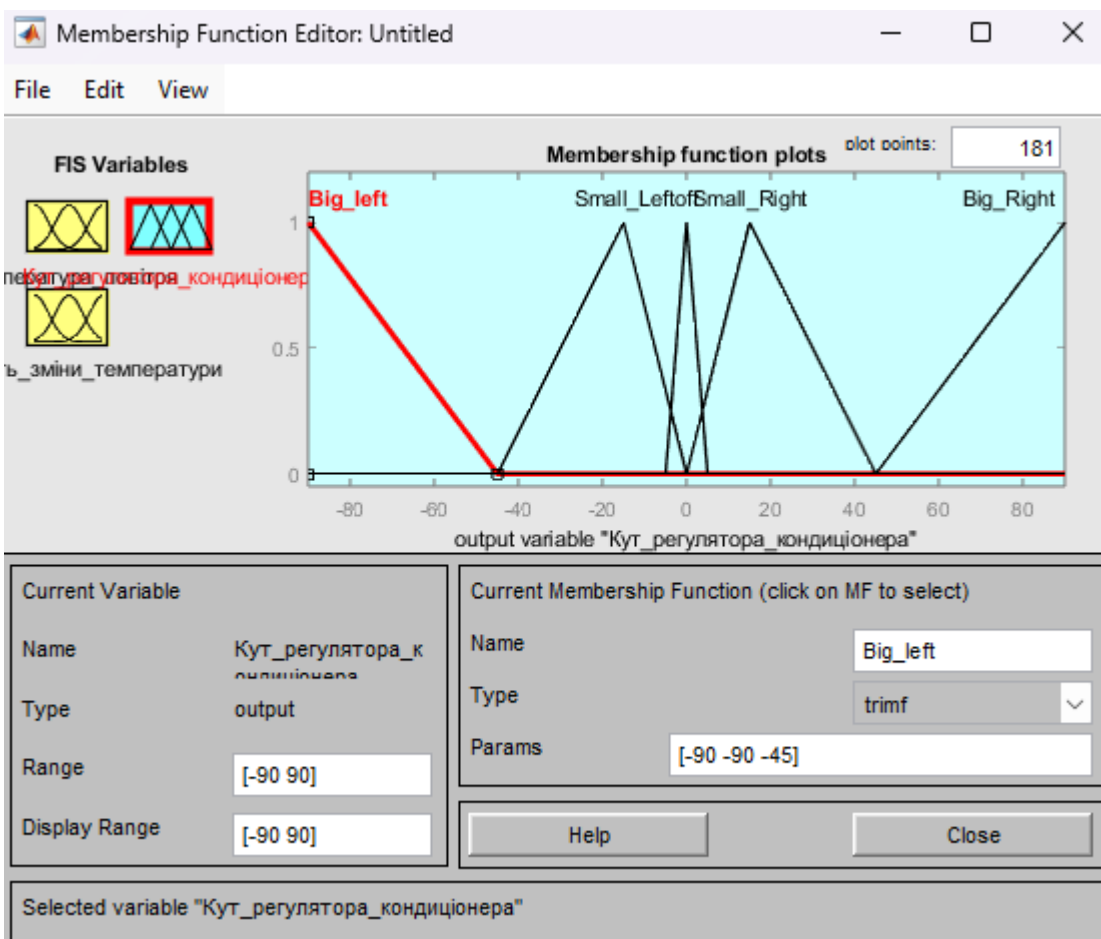
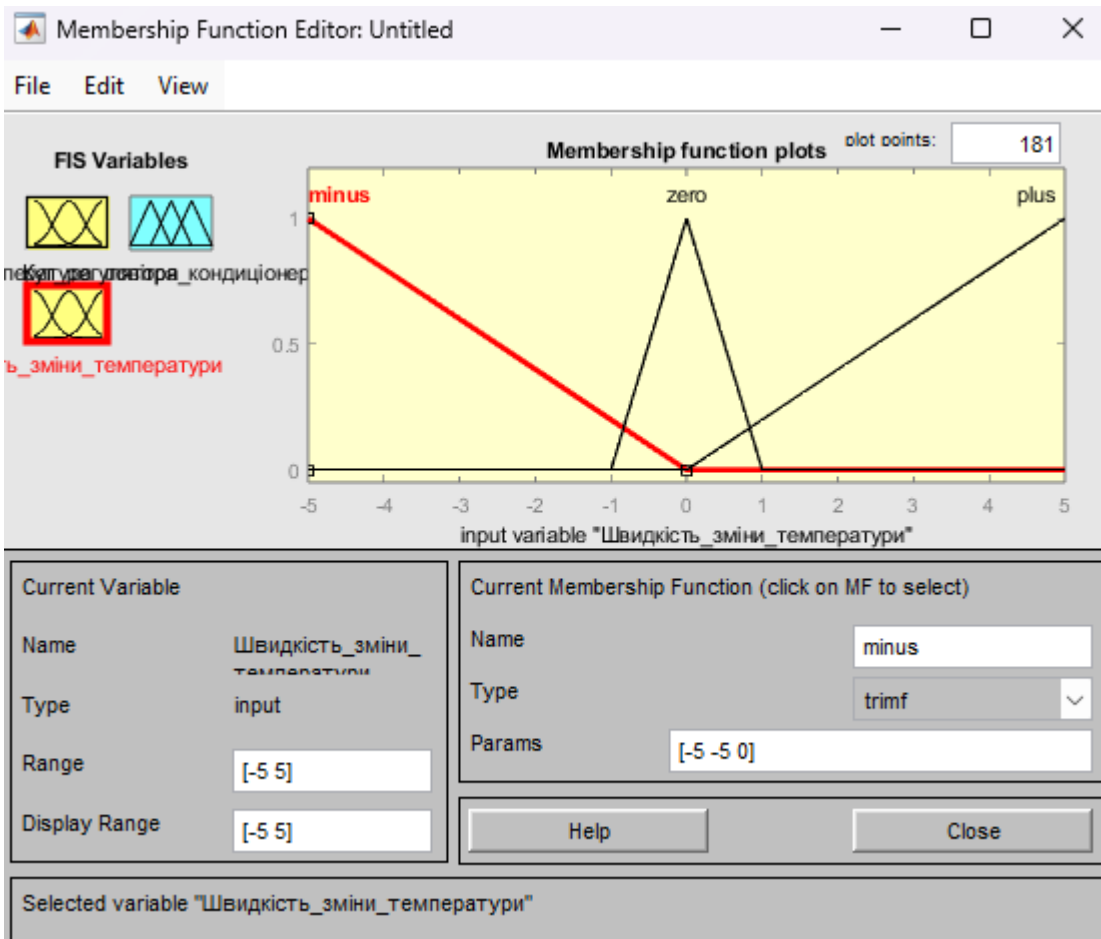
					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.06.000 – Лр3	Арк.
		Маєвський О.В.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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 кондиціонеру на великий кут вліво.
10. Якщо температура повітря тепла, а швидкість зміни температури дорівнює 0, тоді потрібно включити режим «холод», повернувши регулятор кондиціонеру на невеликий кут вліво.
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:

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.06.000 – Лр3	Арк.
		Маєвський О.В.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





Rule Editor: Untitled

File

Edit

View

Options

1. If (Температура_повітря is so_teplo) and (Швидкість_зміни_температури is plus) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Big_left) (1)

2. If (Температура_повітря is so_teplo) and (Швидкість_зміни_температури is minus) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Small_Left) (1)

3. If (Температура_повітря is teplo) and (Швидкість_зміни_температури is plus) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Big_left) (1)

4. If (Температура_повітря is teplo) and (Швидкість_зміни_температури is minus) then (Кут_регулятора_кондиціонера is off) (1)

5. If (Температура_повітря is soCold) and (Швидкість_зміни_температури is minus) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Big_Right) (1)

6. If (Температура_повітря is soCold) and (Швидкість_зміни_температури is plus) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Small_Right) (1)

7. If (Температура_повітря is cold) and (Швидкість_зміни_температури is minus) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Big_left) (1)

8. If (Температура_повітря is cold) and (Швидкість_зміни_температури is plus) then (Кут_регулятора_кондиціонера is off) (1)

9. If (Температура_повітря is so_teplo) and (Швидкість_зміни_температури is zero) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Big_left) (1)

10. If (Температура_повітря is teplo) and (Швидкість_зміни_температури is zero) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Small_Left) (1)

11. If (Температура_повітря is soCold) and (Швидкість_зміни_температури is zero) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Big_Right) (1)

12. If (Температура_повітря is cold) and (Швидкість_зміни_температури is zero) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Small_Right) (1)

13. If (Температура_повітря is normal) and (Швидкість_зміни_температури is plus) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Small_Left) (1)

14. If (Температура_повітря is normal) and (Швидкість_зміни_температури is minus) then (Кут_регулятора_кондиціонера is Small_Right) (1)

15. If (Температура_повітря is normal) and (Швидкість_зміни_температури is zero) then (Кут_регулятора_кондиціонера is off) (1)

If

Температура_повітря is

soCold

cold

normal

teplo

so_teplo

none

☐ not

and

Швидкість_зміни_температури is

minus

zero

plus

none

☐ not

Then

Кут_регулятора_кондиціонера is

Big_left

Small_Left

off

Small_Right

Big_Right

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_повітря = 35

Швидкість_зміни_температури = 3

Кут_регулятора_кондиціонера = -73.8

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

0

40

-5

5

-90

90

Input: [35.3]

Plot points: 101

Move:

left

right

down

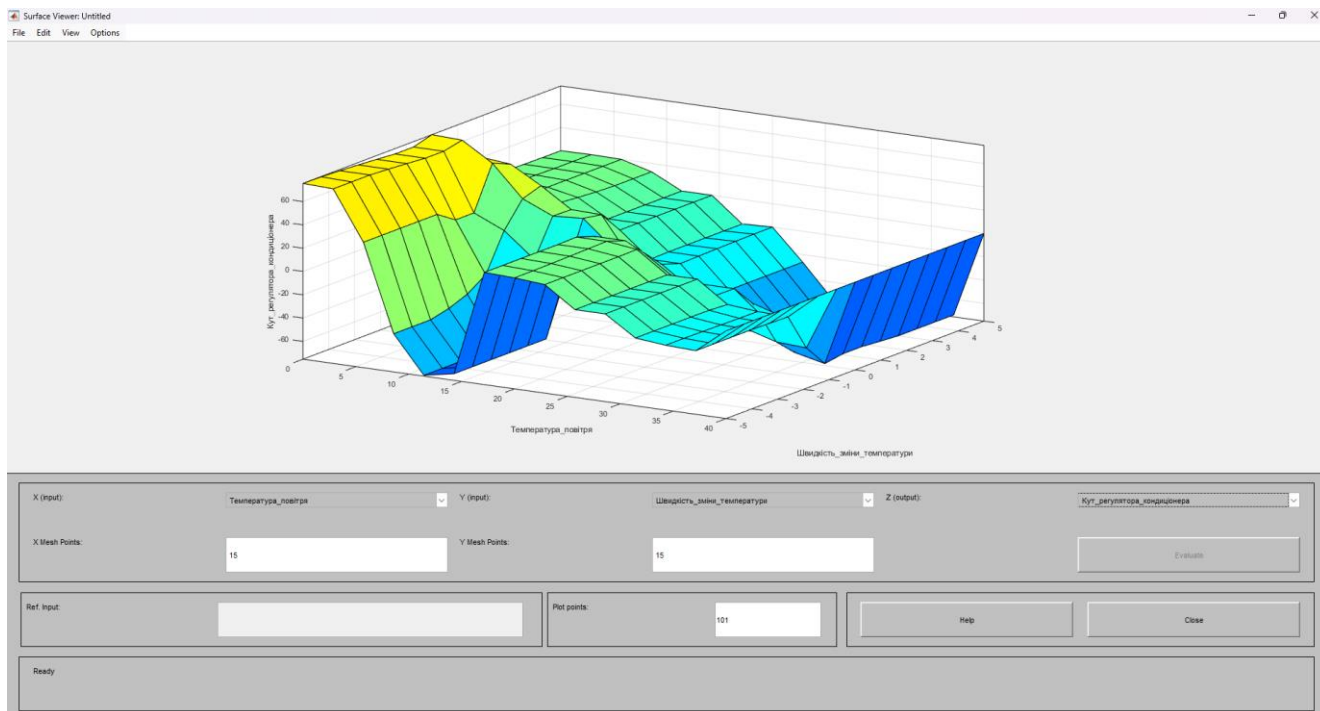
up

Opened system Untitled, 15 rules

Help

Close

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.06.000 – Лр3	Арк.
Змн.	Арк.	Маєвський О.В.	№ докум.	Підпис	Дата	12



Посилання на ГітХаб: <https://github.com/KaidanovychBohdan/SystemOfAI>

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

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.06.000 – Лр3	Арк.
		Маєвський О.В.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		