

Лабораторна робота №4

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ТА ФОРМУВАННЯ НЕЧІТКИХ ПРАВИЛ

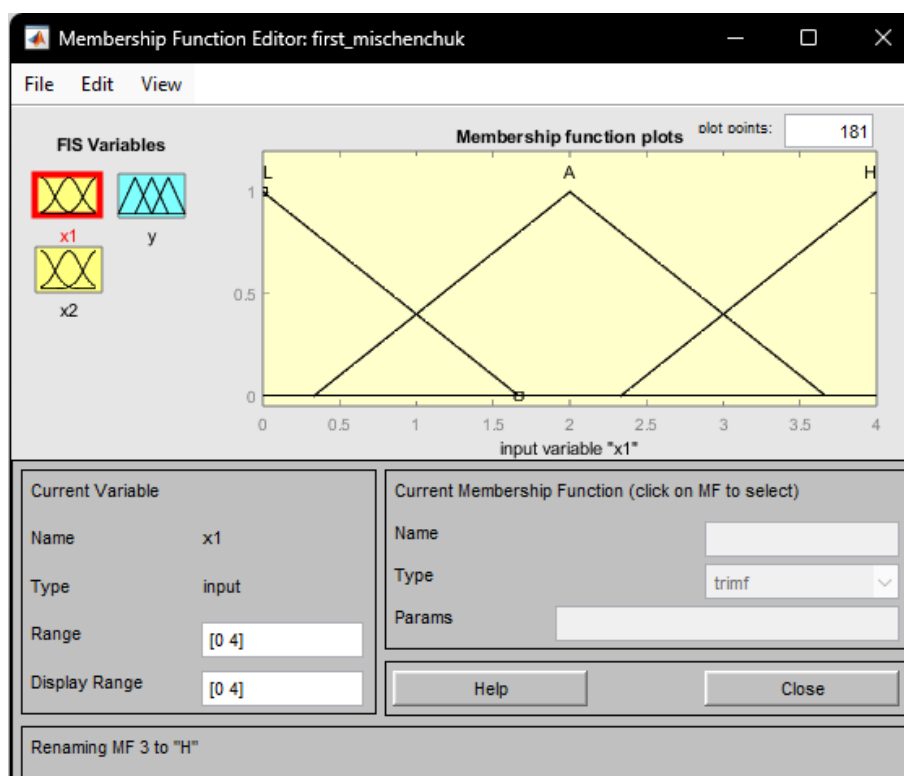
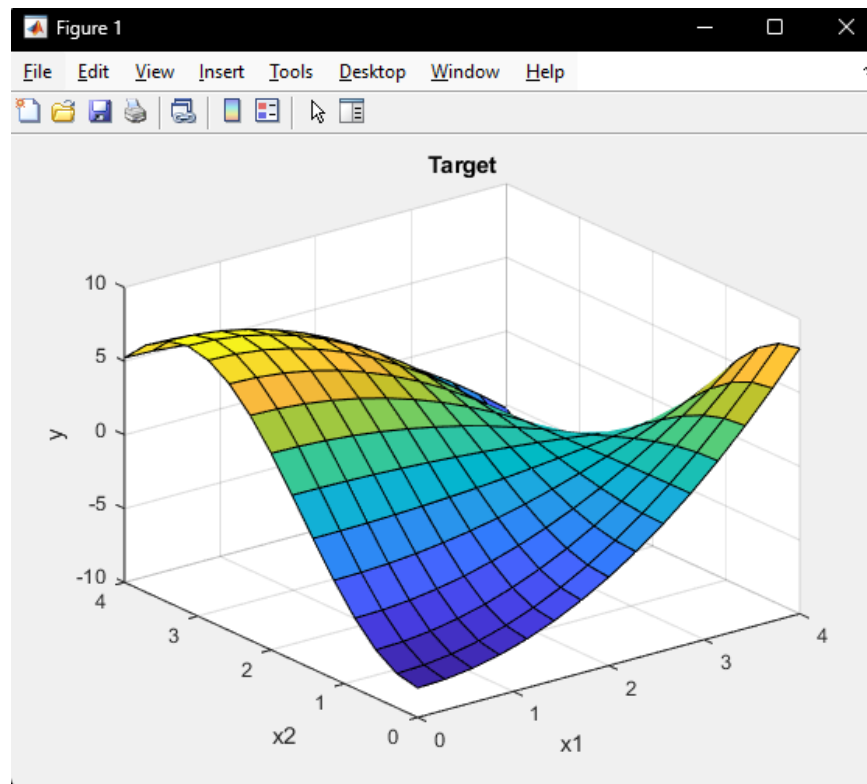
Мета роботи: дослідити можливості ППП MATLAB щодо проектування систем керування на основі алгоритмів нечіткого виводу.

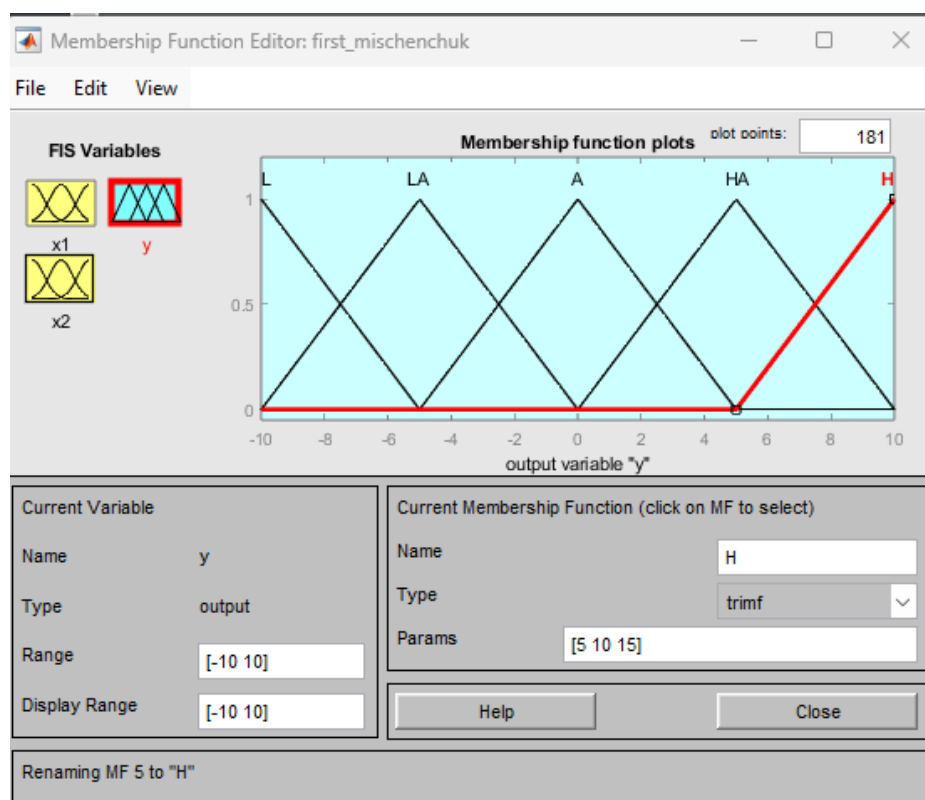
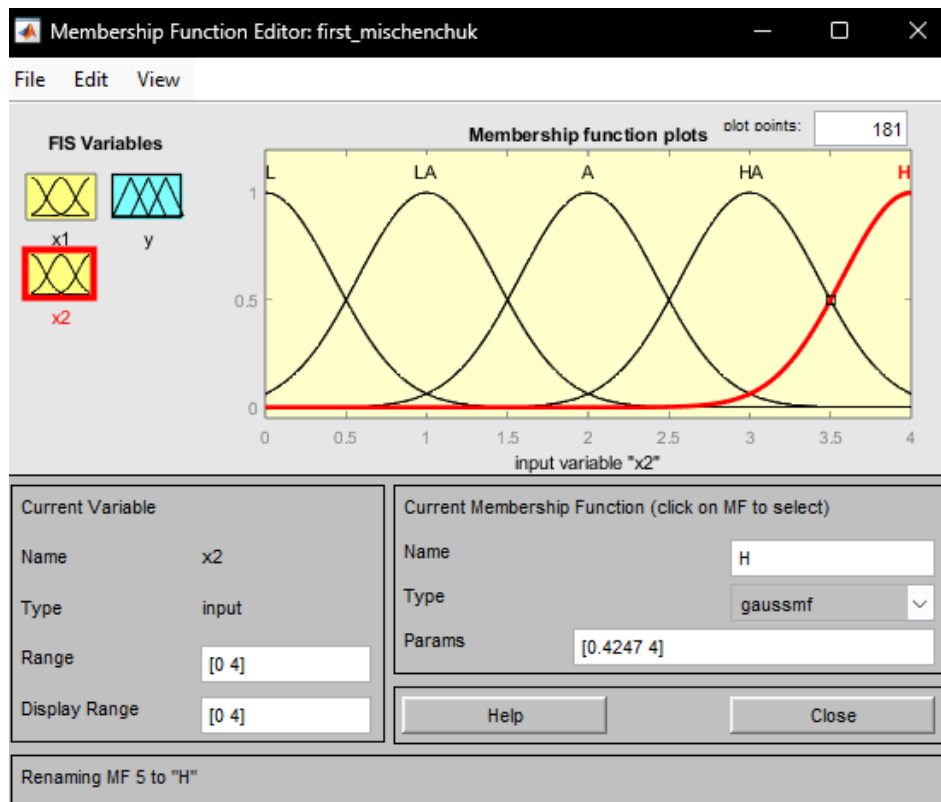
Завдання на лабораторну роботу

```

Editor - E:\labs\ШІКІ\lab4\lab4_task1.m
lab4_task1.m  x  +
1  %Побудова графіка функції y=(x1^2-8)*cos(x2)
2  %в області x1∈[0,4] и x2∈[0,4].
3  n=15;
4  x1=0:4/(n-1):4;
5  x2=0:4/(n-1):4;
6  y=zeros(n,n);
7  for j=1:n
8  y(j,:)=(x1.^2-8)*cos(x2(j));
9  end
10 surf(x1,x2,y)
11 xlabel('x1')
12 ylabel('x2')
13 zlabel('y')
14 title('Target');
  
```

					ДУ «Житомирська політехніка».24.123.11.000 – Лр1			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Міщенко М.М.			Звіт з лабораторної роботи		Літ.	Арк.
Перевір.		Маєвський О.В.						1
Керівник							ФІКТ Гр. КІ-21-1	
Н. контр.								
Зав. каф.								
								30





		Міценчук М.М.		
		Масєвський О.В.		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДУ «Житомирська політехніка».24.123.11.000 – Пр1

Арк.

3

Rule Editor: first_mischenchuk

File Edit View Options

1. If (x1 is L) and (x2 is L) then (y is L) (1)
 2. If (x1 is L) and (x2 is H) then (y is A) (1)
 3. If (x1 is L) and (x2 is HA) then (y is H) (1)
 4. If (x1 is H) and (x2 is L) then (y is HA) (1)
 5. If (x1 is H) and (x2 is H) then (y is L) (1)
 6. If (x1 is A) and (x2 is A) then (y is A) (1)
 7. If (x1 is A) and (x2 is HA) then (y is HA) (1)
 8. If (x1 is L) and (x2 is LA) then (y is LA) (1)
 9. If (x1 is A) and (x2 is HA) then (y is A) (1)

If x1 is and x2 is Then y is

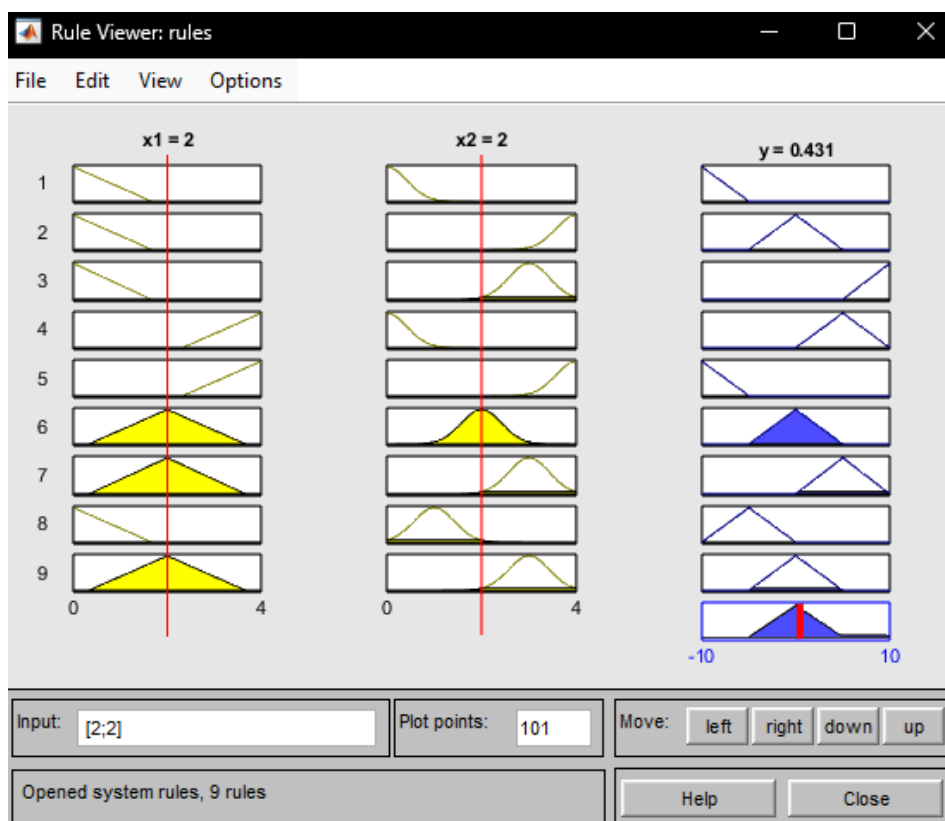
L A H none L LA A HA H none L LA A HA H none

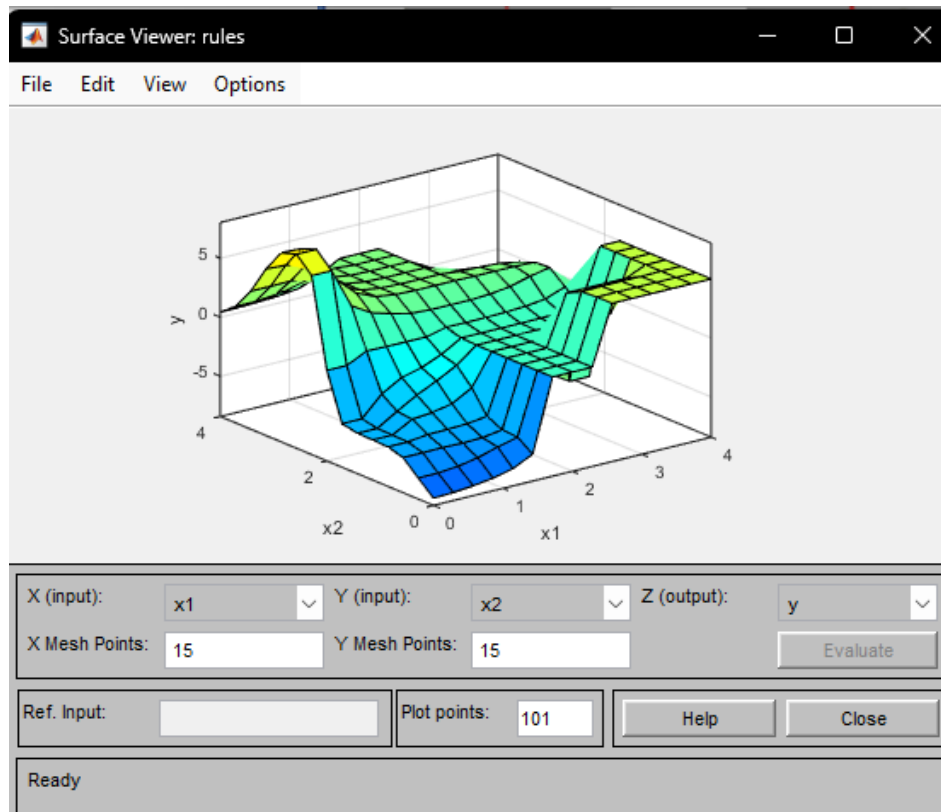
☐ not ☐ not ☐ not

Connection: ☐ or ☒ and Weight: 1

Delete rule Add rule Change rule << >>

The rule is added Help Close



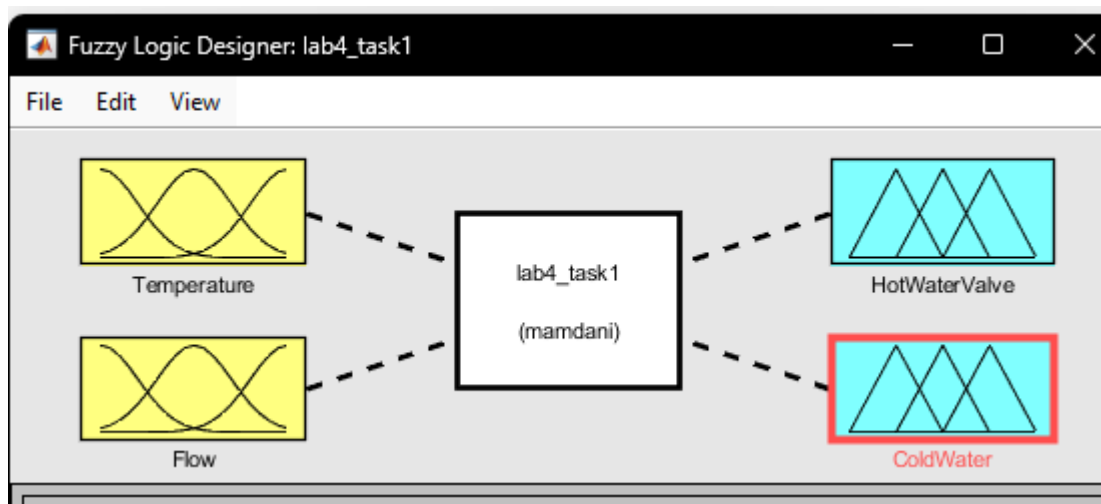


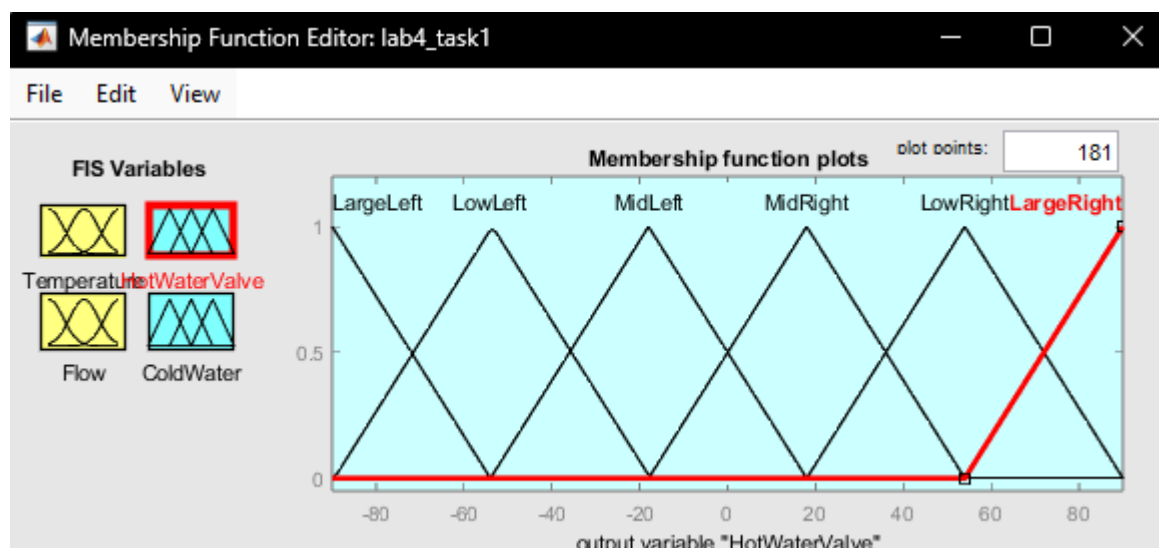
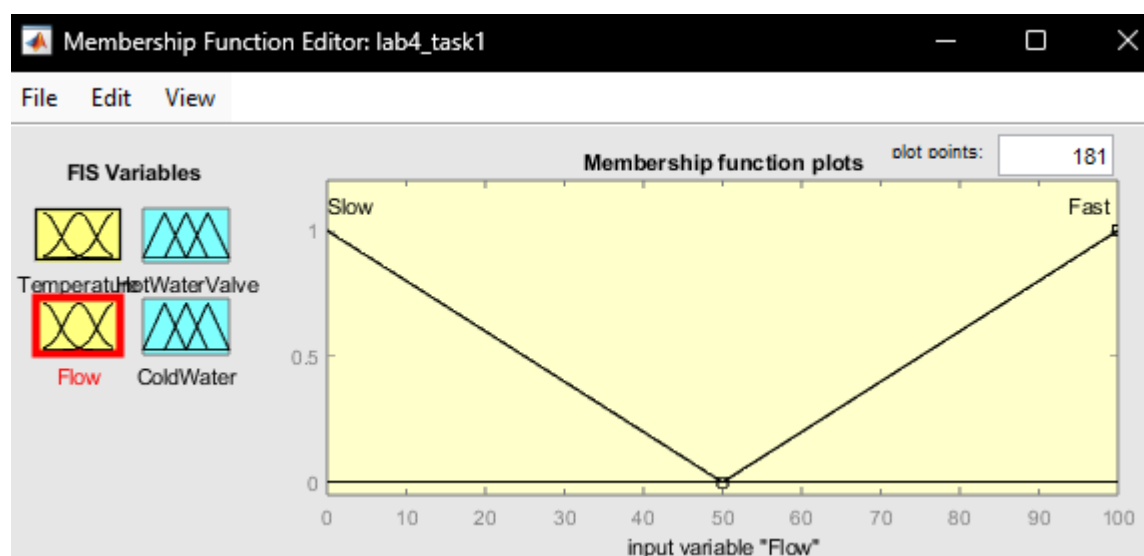
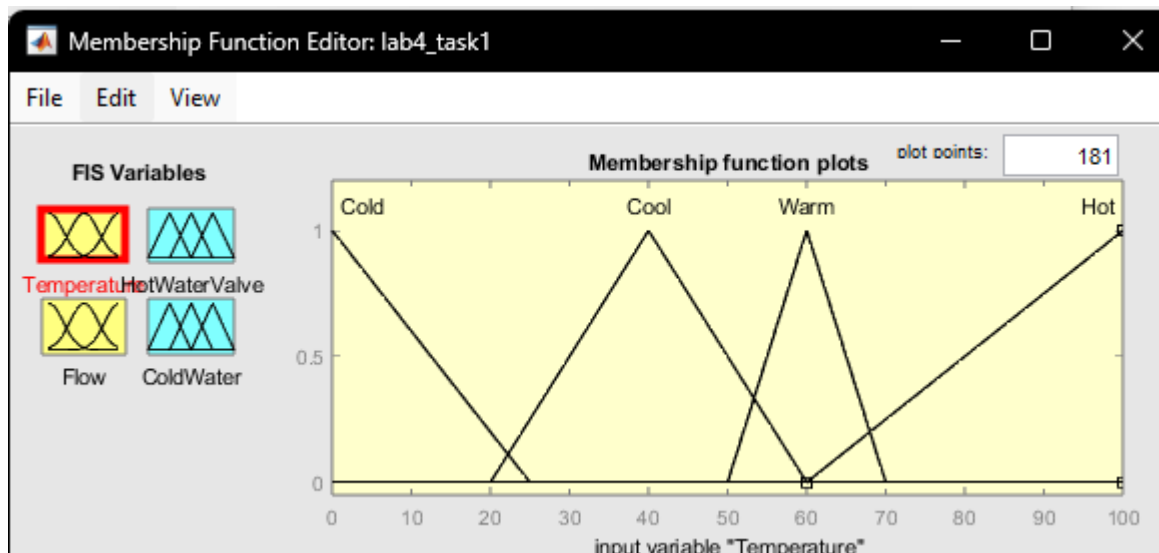
Завдання № 1

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 будьякого 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
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 .



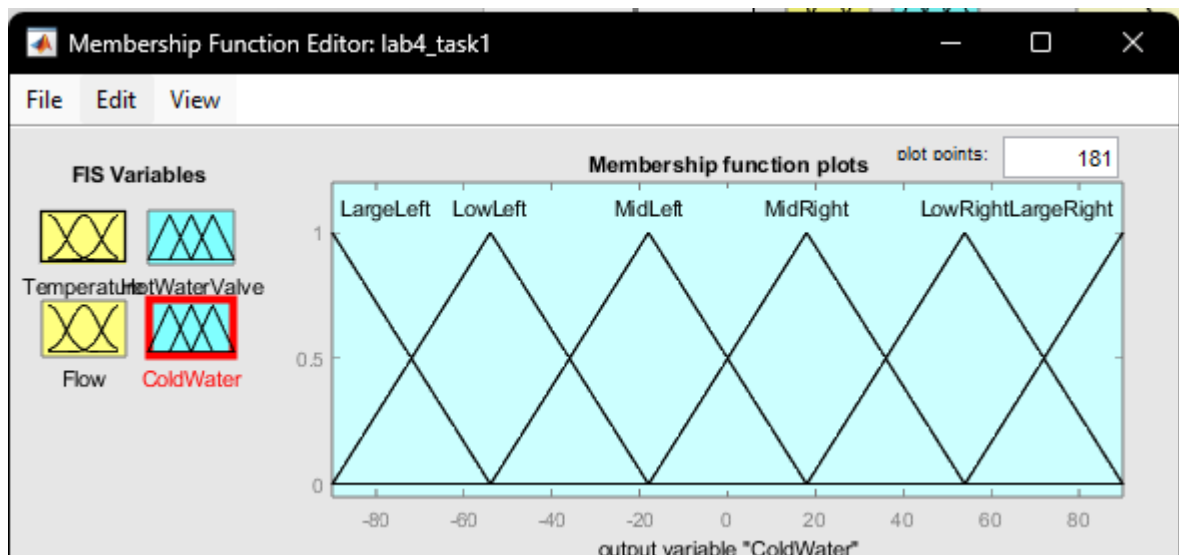


		Миценчук М.М.		
		Масевський О.В.		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДУ «Житомирська політехніка».24.123.11.000 – Лр1

Арк.

7



Rule Editor: lab4_task1

File Edit View Options

3. If (Temperature is Warm) and (Flow is Slow) then (HotWaterValve is LowLeft)(ColdWater is LargeLeft) (1)
 4. If (Temperature is Warm) and (Flow is Slow) then (HotWaterValve is LowRight)(ColdWater is LowRight) (1)
 5. If (Temperature is Cool) and (Flow is Slow) then (HotWaterValve is LargeLeft)(ColdWater is LargeLeft) (1)
 6. If (Temperature is Cold) and (Flow is Fast) then (HotWaterValve is MidRight)(ColdWater is MidLeft) (1)
 7. If (Temperature is Cold) and (Flow is Slow) then (HotWaterValve is MidRight)(ColdWater is LowLeft) (1)
 8. If (Temperature is Cold) and (Flow is Slow) then (HotWaterValve is LargeRight)(ColdWater is LargeLeft) (1)
 9. If (Temperature is Cold) and (Flow is Fast) then (HotWaterValve is MidLeft)(ColdWater is MidRight) (1)
 10. If (Temperature is Warm) and (Flow is Fast) then (HotWaterValve is LowLeft)(ColdWater is LowLeft) (1)
 11. If (Temperature is Warm) and (Flow is Slow) then (HotWaterValve is LowRight)(ColdWater is LowRight) (1)

If Temperature is and Flow is

Cold
Cool
Warm
Hot
none

Slow
Fast
none

Then HotWaterValve is and ColdWater is

LargeLeft
LowLeft
MidLeft
MidRight
LowRight
LargeRight

LargeLeft
LowLeft
MidLeft
MidRight
LowRight
LargeRight

☐ not ☐ not ☐ not ☐ not

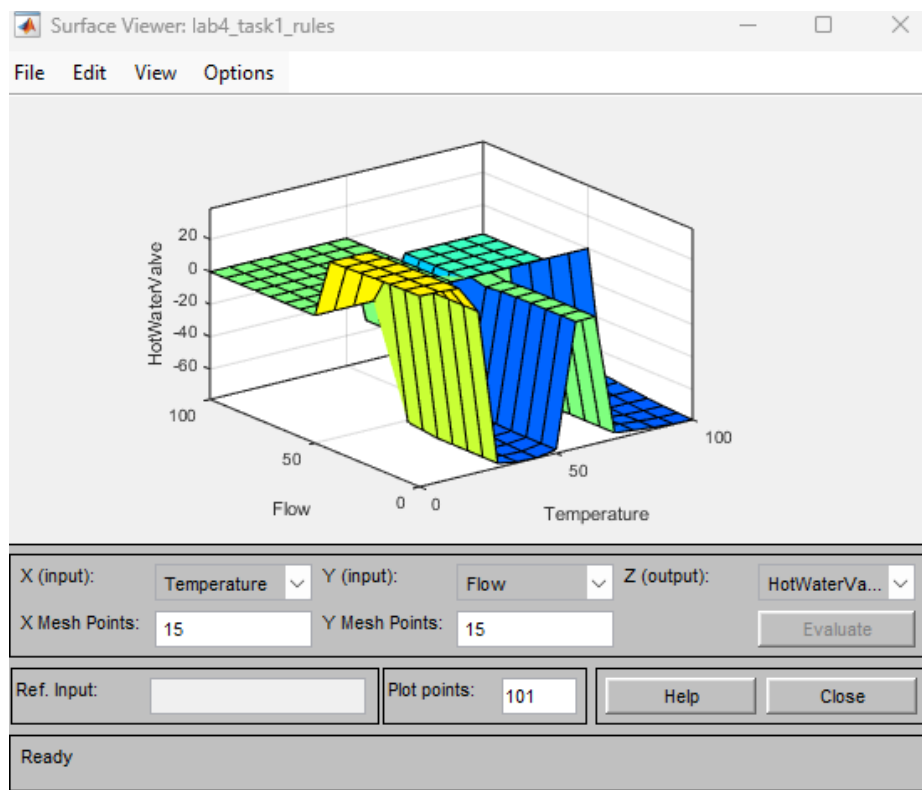
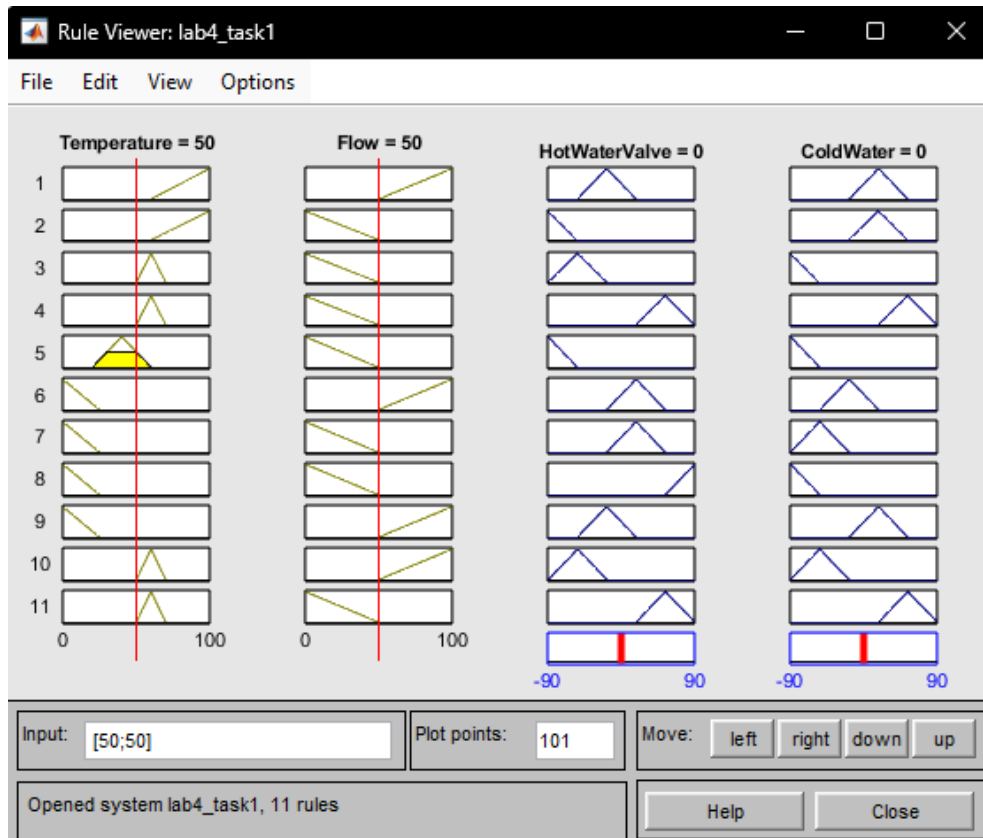
Connection: ☐ or ☒ and

Weight: 1

Delete rule Add rule Change rule

The rule is added

Help Close



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:

1. Якщо температура повітря дуже тепла і швидкість зміни температури додатня, то потрібно включити режим «холод», повернувши регулятор кондиціонеру на великий кут вліво. 7

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.

		Міценчук М.М.			ДУ «Житомирська політехніка».24.123.11.000 – Пр1	Арк.
		Масвський О.В.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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.

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.

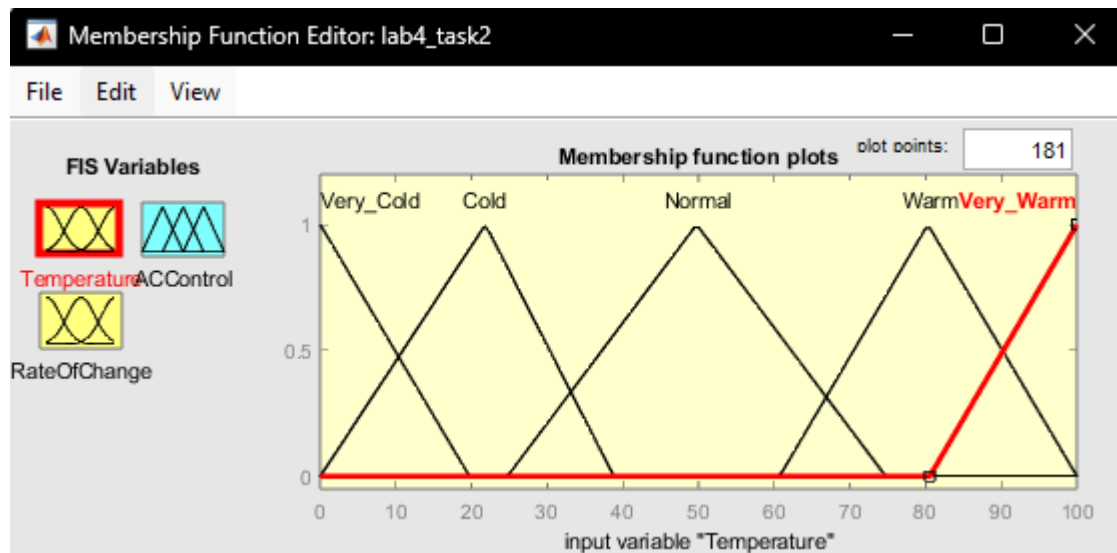
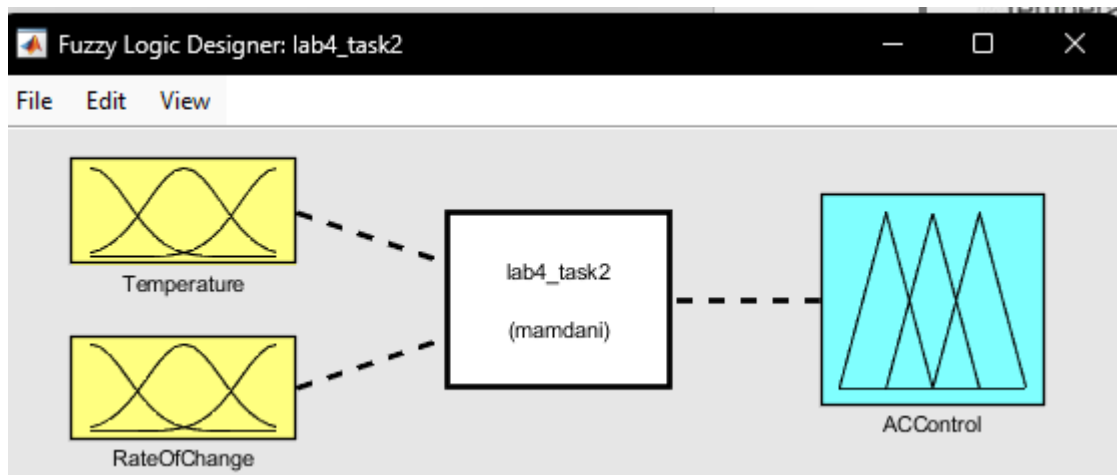
12. Якщо температура повітря холодна, а швидкість зміни температури дорівнює 0, тоді потрібно включити режим «тепло», повернувши регулятор кондиціонеру на невеликий кут вправо.

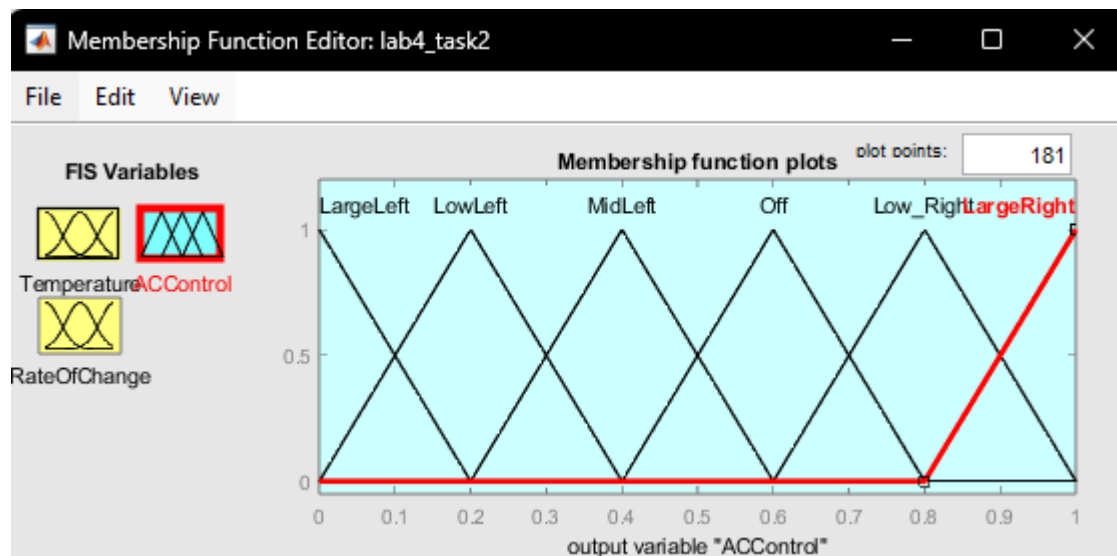
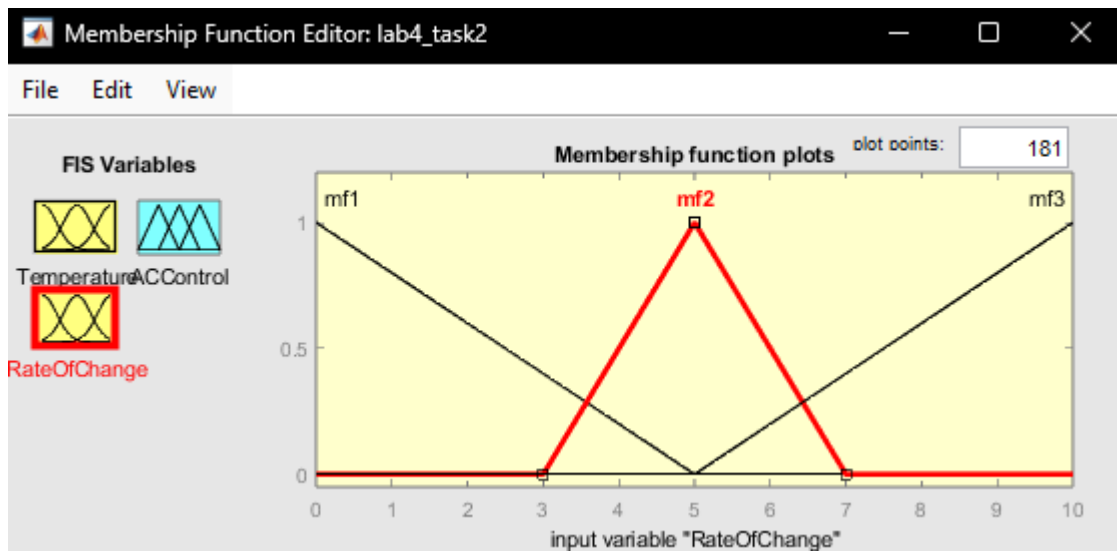
		Міценчук М.М.			ДУ «Житомирська політехніка».24.123.11.000 – Лр1	Арк.
		Масвський О.В.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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.





Rule Editor: lab4_task2

File Edit View Options

5. If (Temperature is Very_Cold) and (RateOfChange is Negative) then (ACControl is LargeRight) (1)
 6. If (Temperature is Very_Cold) and (RateOfChange is Positive) then (ACControl is Low_Right) (1)
 7. If (Temperature is Cold) and (RateOfChange is Negative) then (ACControl is LargeLeft) (1)
 8. If (Temperature is Cold) and (RateOfChange is Positive) then (ACControl is Off) (1)
 9. If (Temperature is Very_Warm) and (RateOfChange is Normal) then (ACControl is LargeLeft) (1)
 10. If (Temperature is Warm) and (RateOfChange is Normal) then (ACControl is LowLeft) (1)
 11. If (Temperature is Very_Cold) and (RateOfChange is Normal) then (ACControl is LargeRight) (1)
 12. If (Temperature is Cold) and (RateOfChange is Normal) then (ACControl is Low_Right) (1)
 13. If (Temperature is Normal) and (RateOfChange is Positive) then (ACControl is LowLeft) (1)
 14. If (Temperature is Normal) and (RateOfChange is Negative) then (ACControl is Low_Right) (1)
 15. If (Temperature is Normal) and (RateOfChange is Normal) then (ACControl is Off) (1)

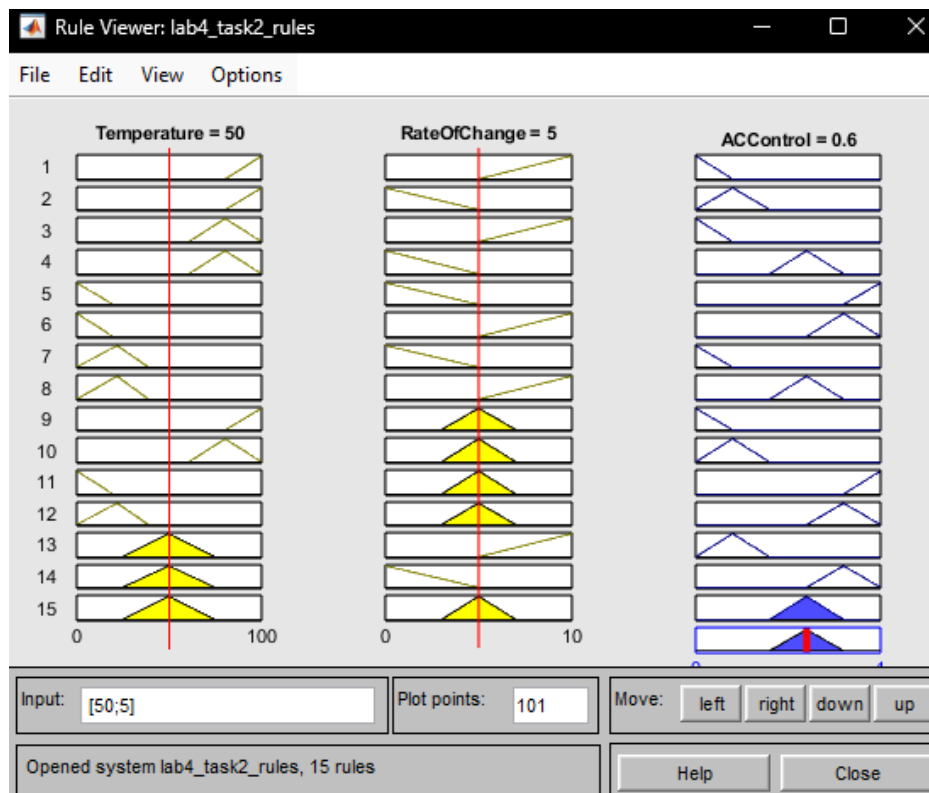
If Temperature is and RateOfChange is Then ACControl is

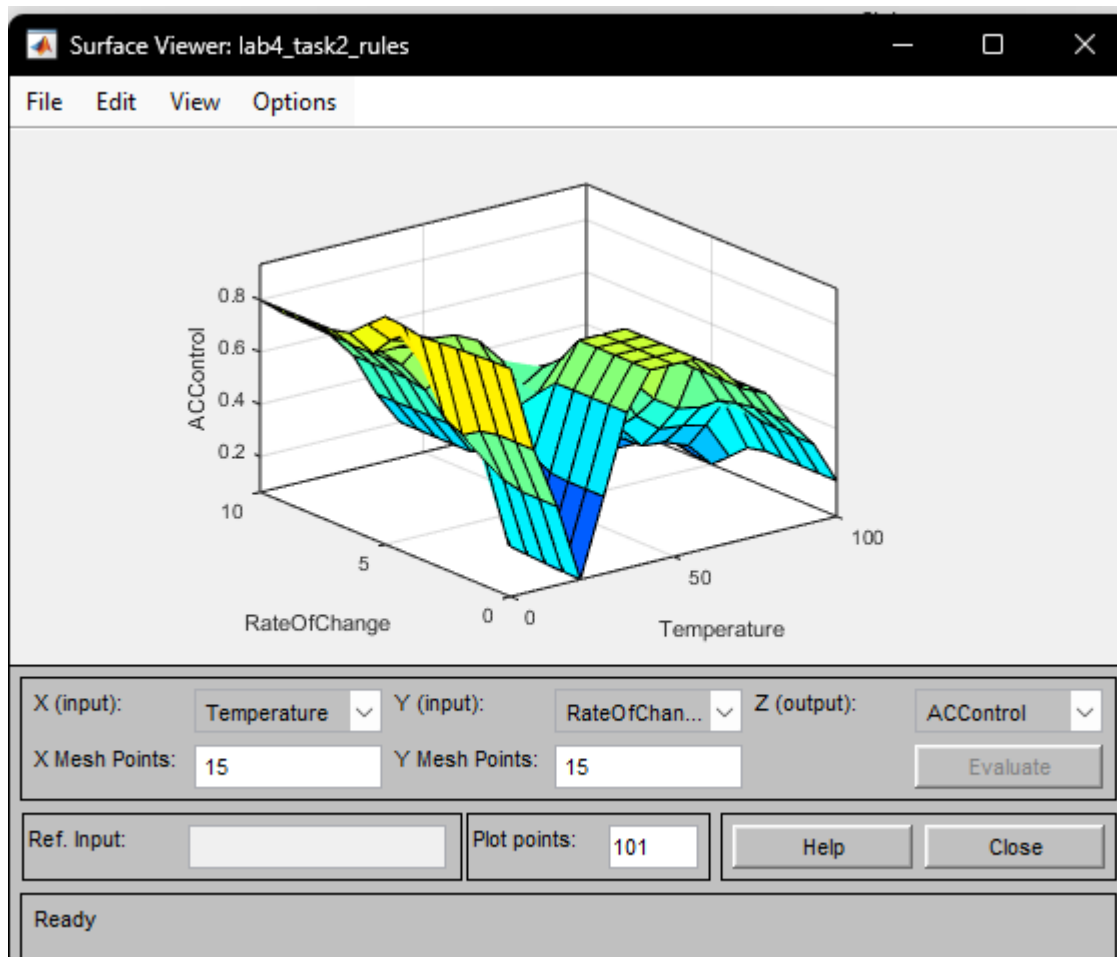
Very_Cold Negative
 Cold Normal
 Normal Positive
 Warm none
 Very_Warm
 none

☐ not ☐ not ☐ not

Connection Weight:
☐ or 1 ☐ and <<"/>

The rule is added





Посилання на GitHub - <https://github.com/MischenchukMykola/lab4>

Висновок: виконуючи цю лабораторну роботу я дослідив математичну модель нейрона

		Міщенко М.М.			ДУ «Житомирська політехніка».24.123.11.000 – Лр1	Арк.
		Масвський О.В.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		