

Лабораторна робота №3

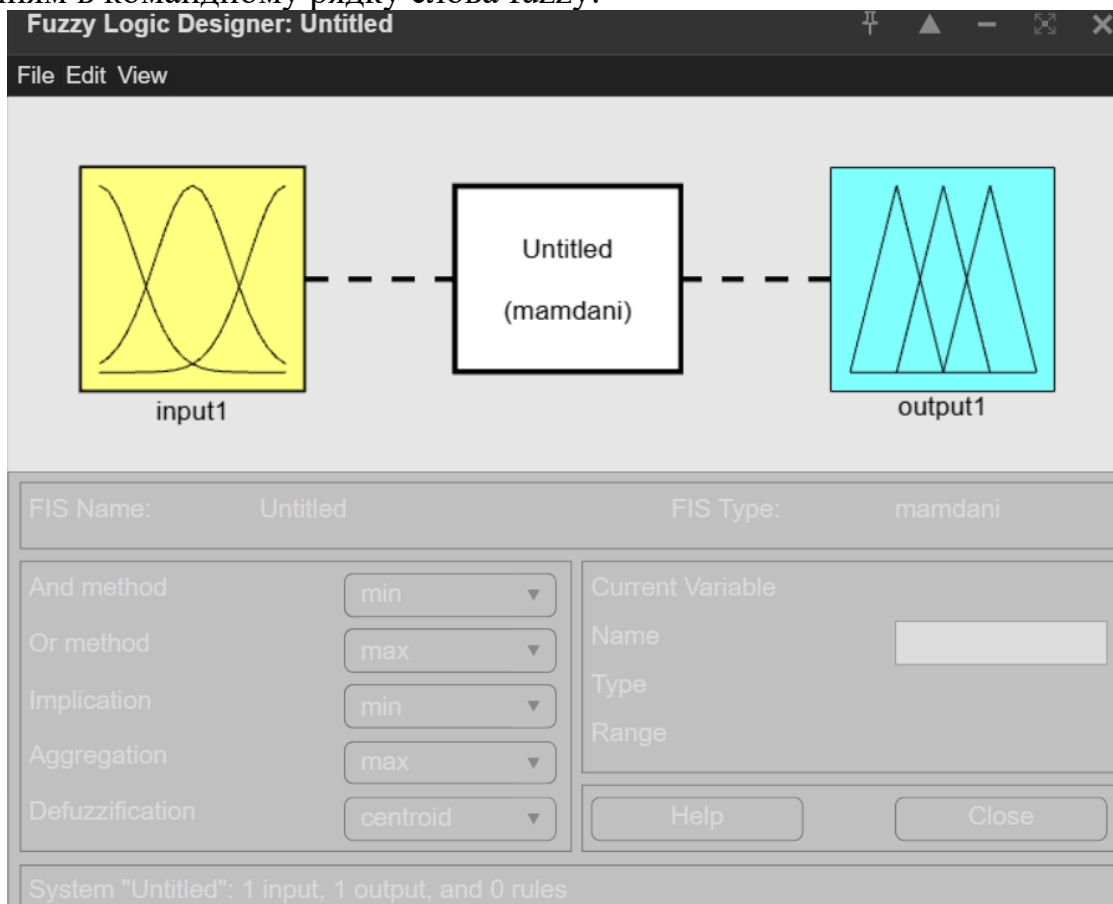
МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ТА ФОРМУВАННЯ НЕЧІТКИХ ПРАВИЛ

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

Хід роботи:

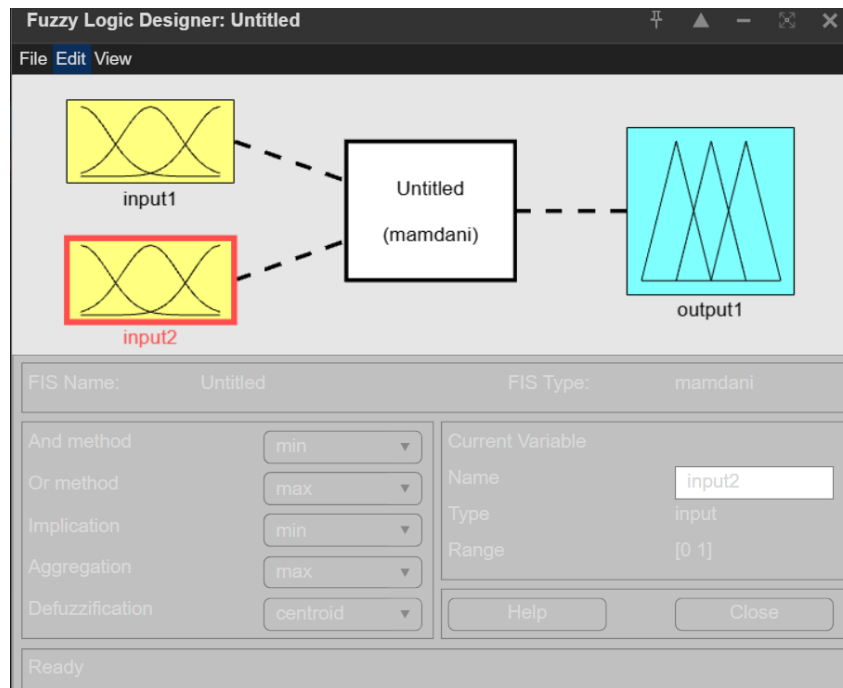
Задача 1. Побудова нечіткої моделі системи керування кранами гарячої і холодної води

Крок 1. Завантажити основний fis-редактор в (редактор нечіткого виводу) введенням в командному рядку слова fuzzy.



Крок 2. Ввести нову вхідну змінну. Для цього вибрати пункт Add Input в меню Edit.

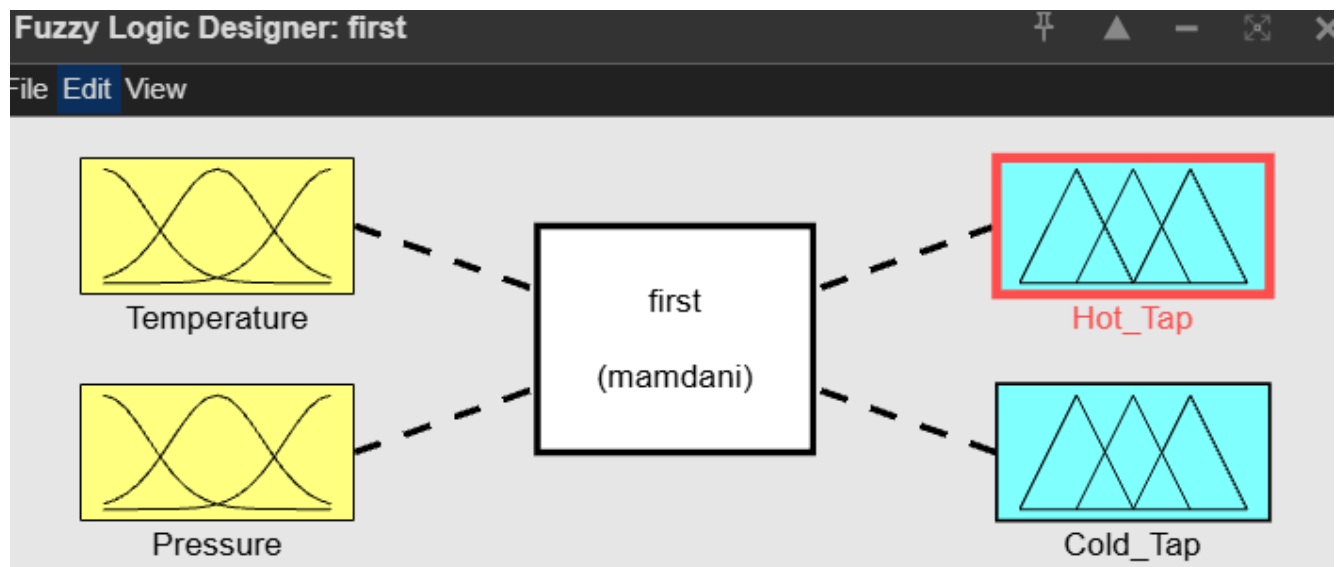
					ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА.24.121.8.000 – Лр.2								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Розроб.		Вещиков О.М.			Звіт з лабораторної роботи				Літ.	Арк.	Аркушів		
Перевір.		Маєвський О.В.									1	24	
Керівник									ФІКТ, зр. ІПЗ-22-2				
Н. контр.													
Затверд.													



Крок 3. Перейменувати першу вхідну змінну

Крок 4. Перейменувати другу вхідну змінну

Крок 5. Перейменувати вихідні змінні



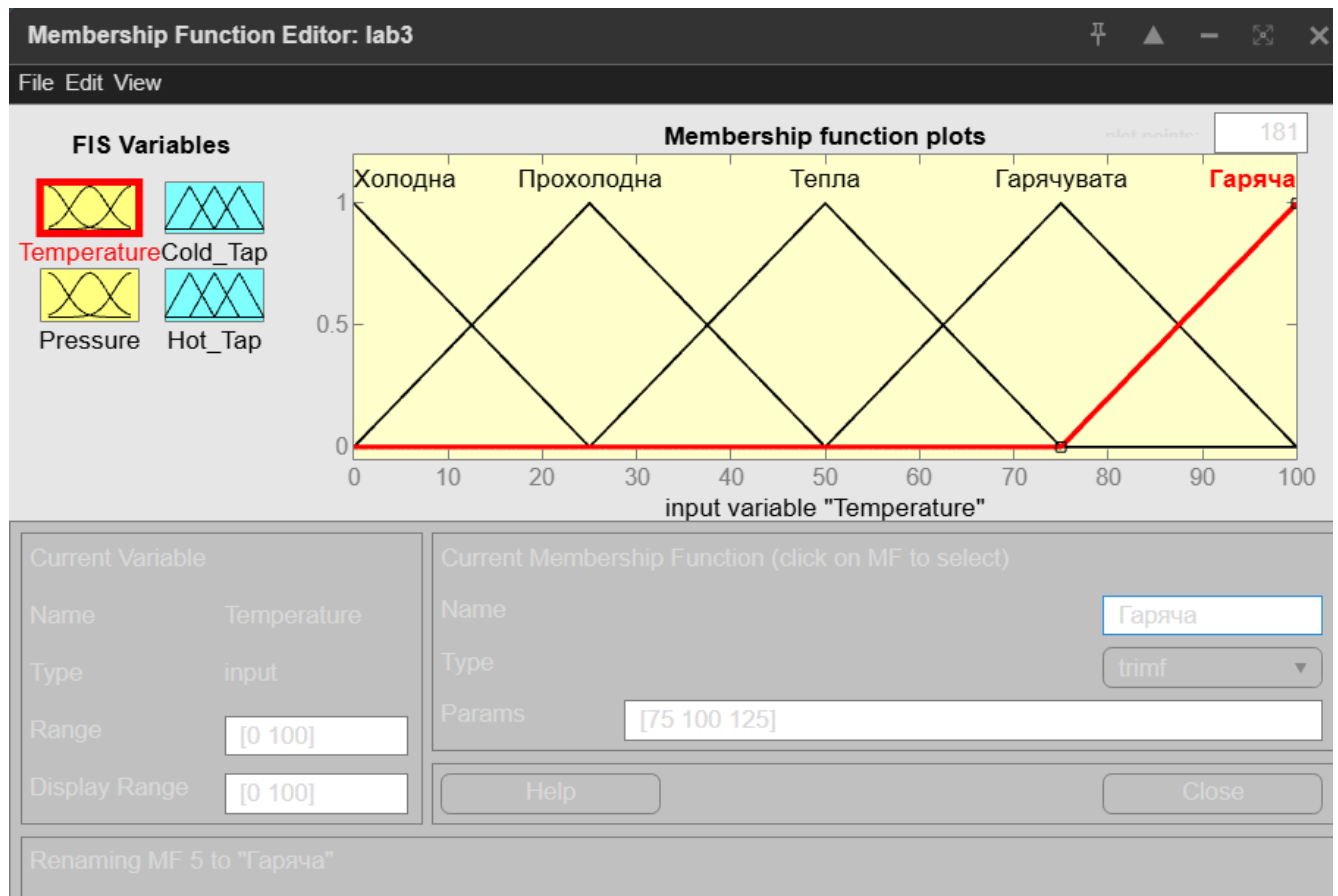
А. Налаштування Temperature (5 термів)

Крок 8. Задати діапазон зміни змінної Temperature

У полі Range 0 100 (Умовний діапазон температури води)

Крок 9. Додати функції належності

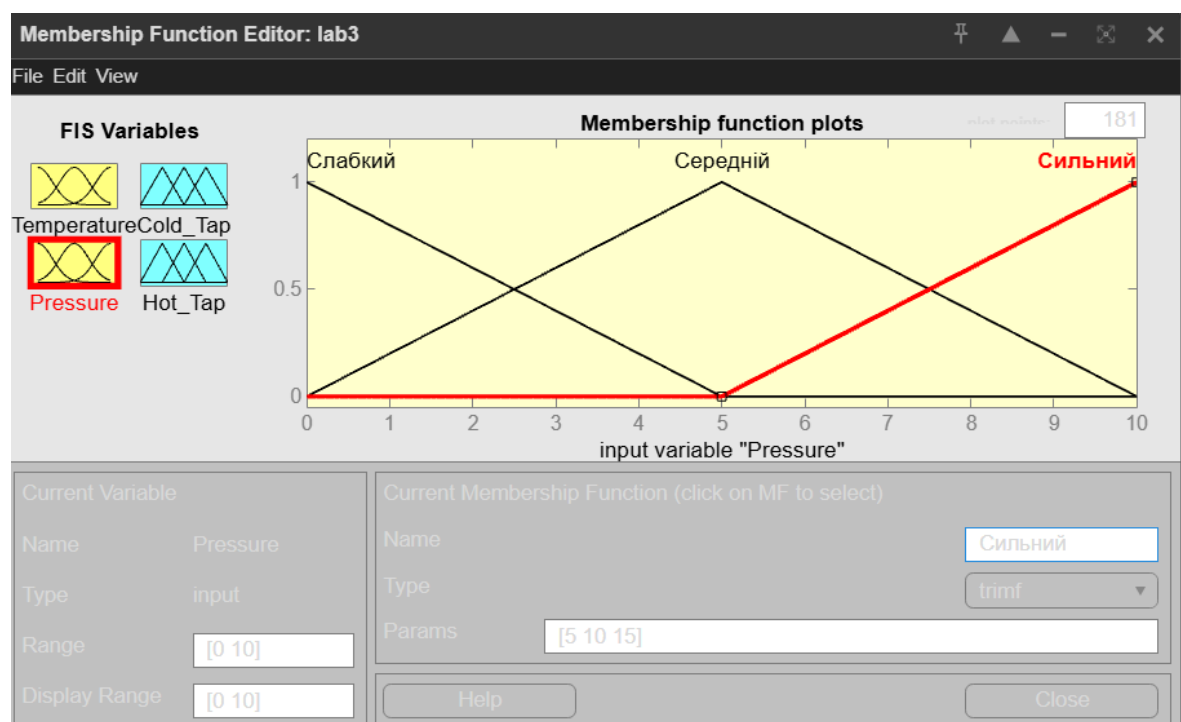
Крок 10. Задати найменування термів змінної Temperature



Б. Налаштування Pressure (3 терми)

Крок 11. Задати функції належності змінної Pressure

Крок 12. Задати найменування термів змінної Pressure

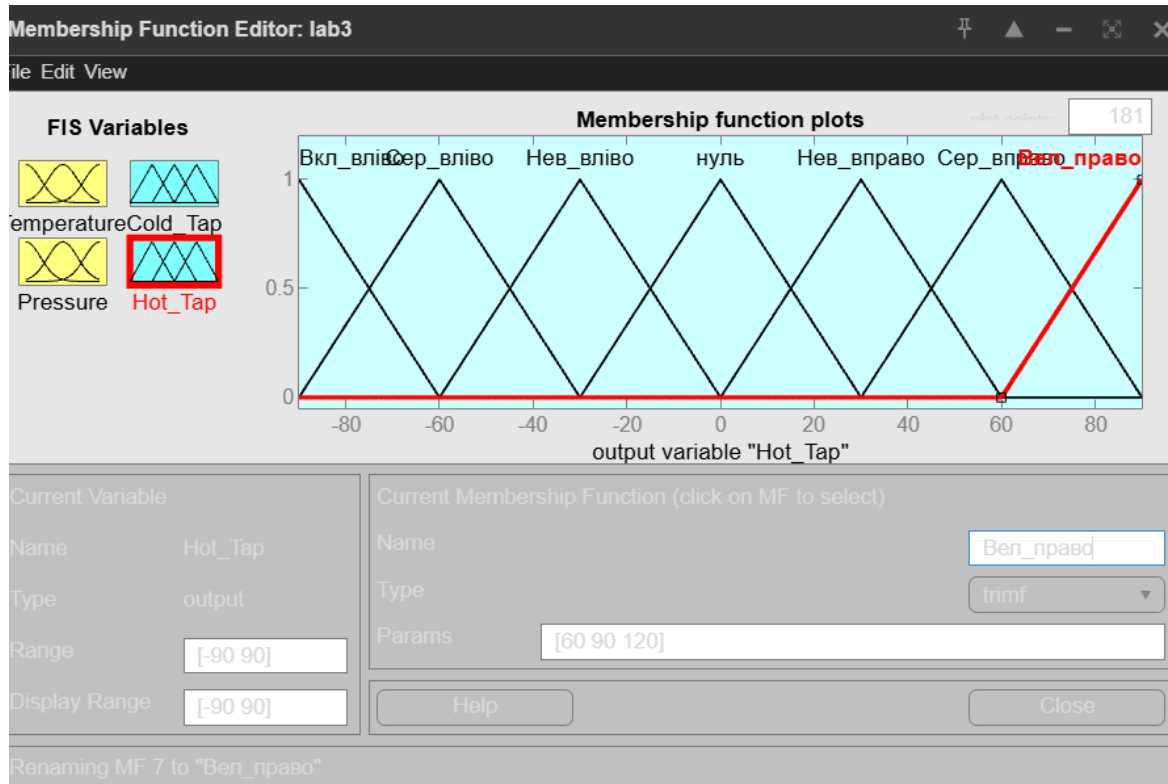


В. Налаштування Hot_Tap та Cold_Tap (7 термів)

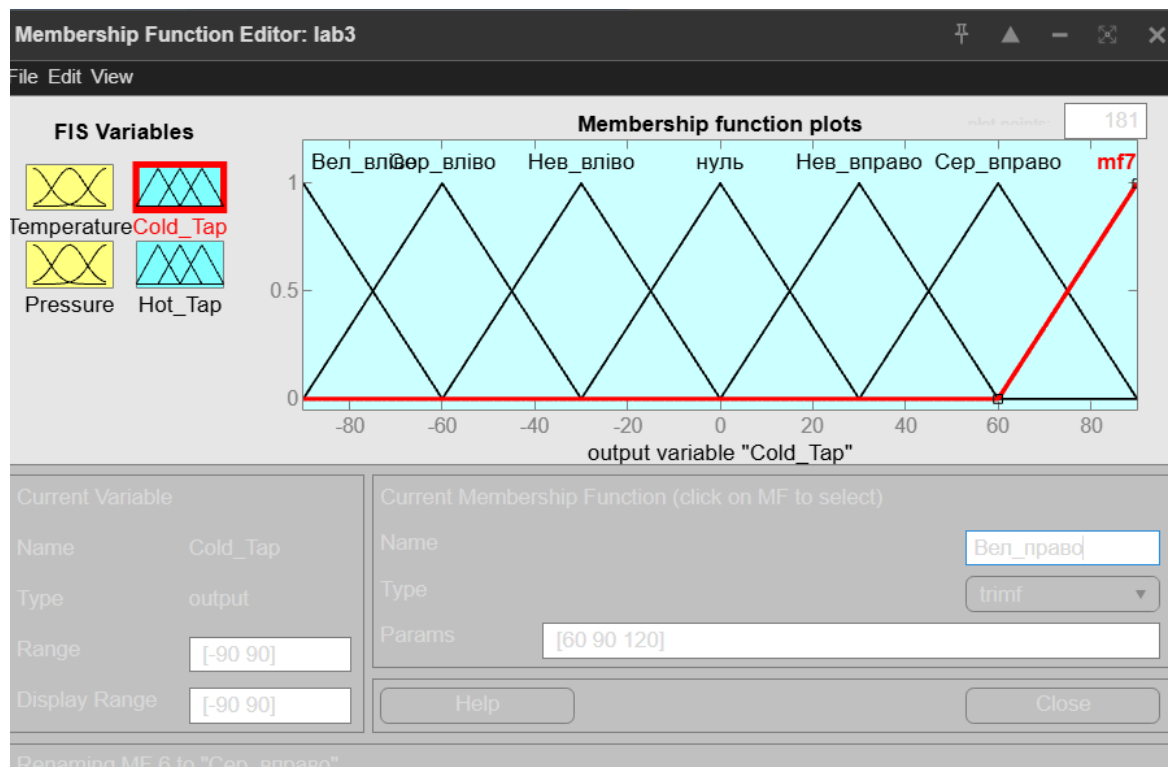
Крок 13. Задати функції належності змінної Hot_Tap

У полі Range: -90 90 (Діапазон кутів, як вказано в задачі).

Крок 14. Задати найменування термів змінної Hot_Tap



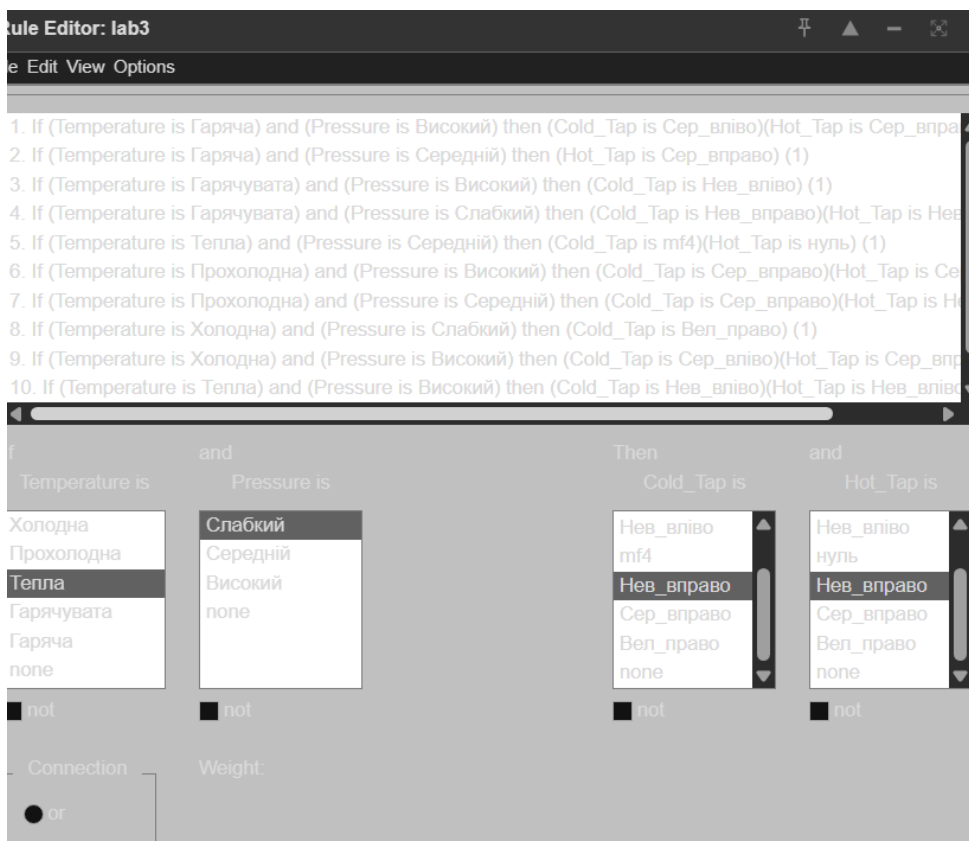
Все так само для Cold_Tap:



Етап 3: Формування бази правил (Rule Editor)

Крок 15. Перейти в редактор бази знань Rule Editor

Крок 16. Сформувані 11 правил На основі наданих евристичних правил послідовно введення їх:



№	Temperature (Якщо)	AND	Pressure (Якщо)	THEN	Hot_Tap (Тоді)	AND	Cold_Tap (Тоді)
1	Гаряча	and	Сильний	then	Сер_Вліво	and	Сер_Вправо
2	Гаряча	and	Не_дуже_сильний	then	(не вказано)	and	Сер_Вправо
3	Не_дуже_гаряча	and	Сильний	then	Нев_Вліво	and	(не вказано)
4	Не_дуже_гаряча	and	Слабкий	then	Нев_Вправо	and	Нев_Вправо
5	Тепла	and	Не_дуже_сильний	then	Нуль	and	Нуль

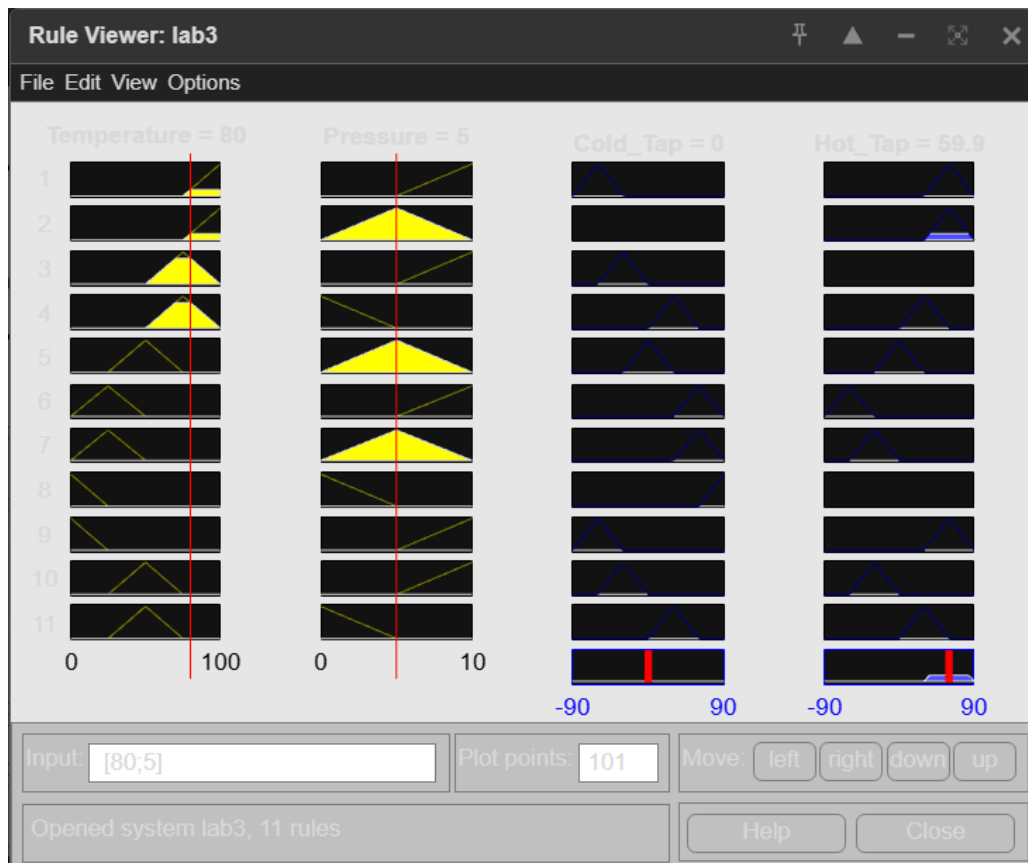
№	Temperature (Якщо)	AND	Pressure (Якщо)	THEN	Hot_Tap (Тоді)	AND	Cold_Tap (Тоді)
			ий				
6	Прохолодна	and	Сильний	then	Сер_Впра во	and	Сер_Вліво
7	Прохолодна	and	Не_дуже_сильний	then	Сер_Впра во	and	Нев_Вліво
8	Холодна	and	Слабий	then	Вел_Впра во	and	(не вказано)
9	Холодна	and	Сильний	then	Сер_Вліво	and	Сер_Впра во
10	Тепла	and	Сильний	then	Нев_Вліво	and	Нев_Вліво
11	Тепла	and	Слабий	then	Нев_Впра во	and	Нев_Впра во

Етап 4: Аналіз результатів

Крок 17. Зберегти побудовану систему

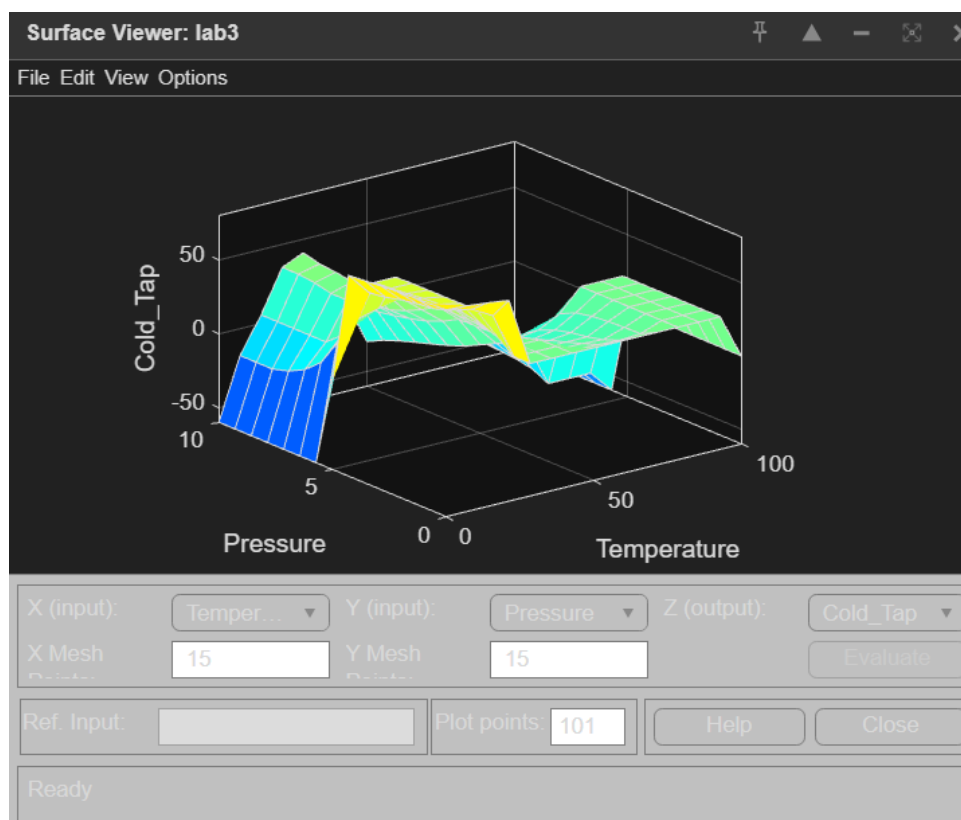
Крок 18. Візуалізація результатів (Rule Viewer)

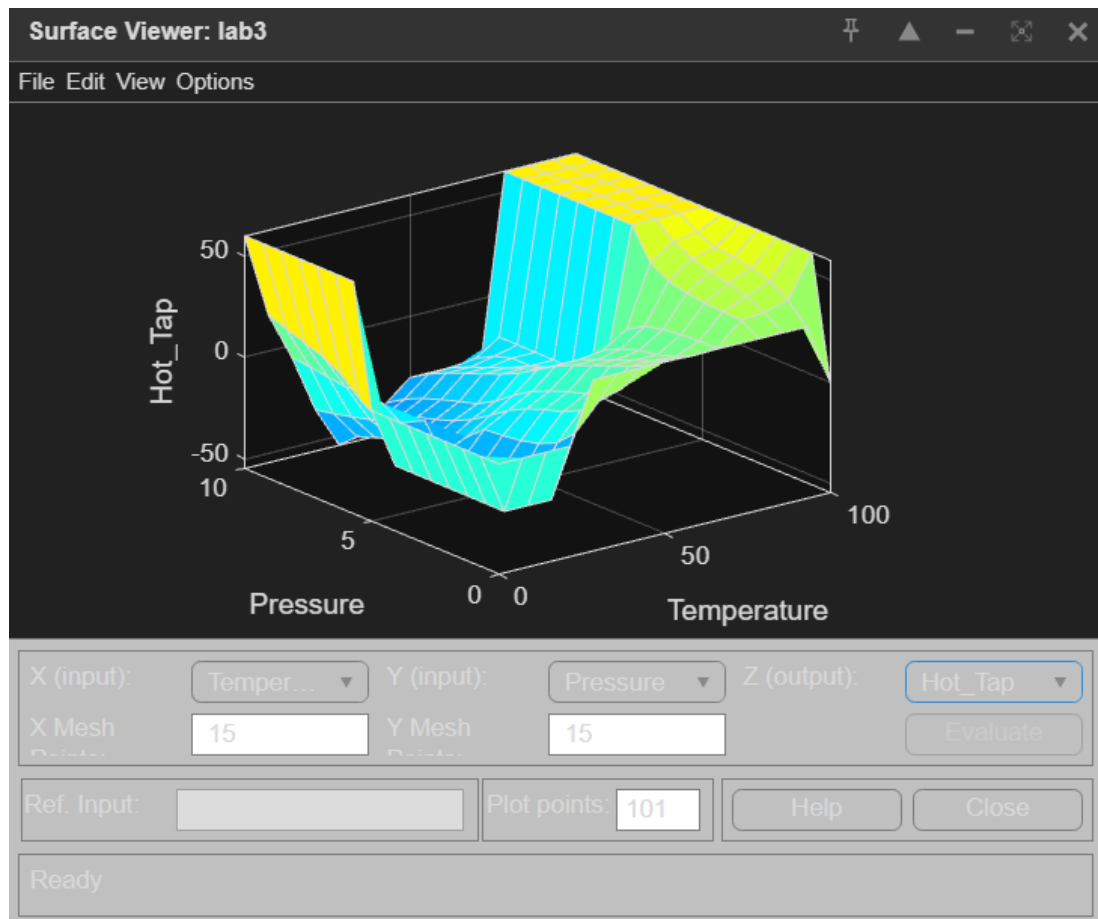
У цьому вікні перевірити систему, ввівши довільні входні значення (наприклад, Temperature = 80, Pressure = 5) і побачити кінцеві значення Hot_Tap та Cold_Tap.



скріншот вікна Rule Viewer з тестовим прикладом.

Крок 19. Аналіз поверхні "вхід-вихід" (Surface Viewer)





два скріншоти вікна Surface Viewer.

Виконання Задачі 2: Нечітка модель керування кондиціонером

Ця система матиме 2 входи та 1 вихід.

Етап 1: Налаштування структури системи (FIS Editor)

Крок 1. Завантажити основний FIS-редактор

Крок 2. Налаштування кількості змінних

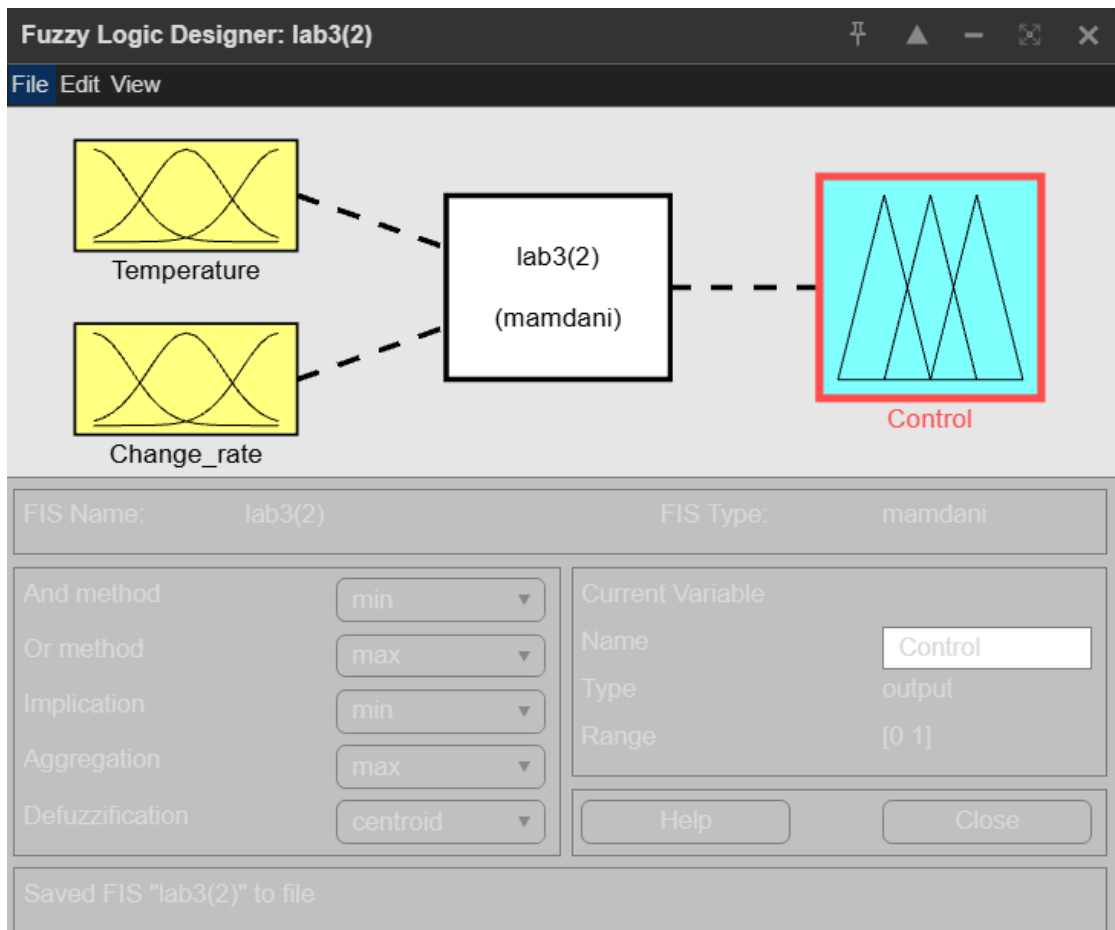
Крок 3-5. Перейменування змінних

Input 1: Перейменуйте на Temperature (Температура повітря)

Input 2: Перейменуйте на Change_Rate (Швидкість зміни температури)

Output 1: Перейменуйте на Control (Положення регулятора)

Крок 6. Зберегти початкову систему



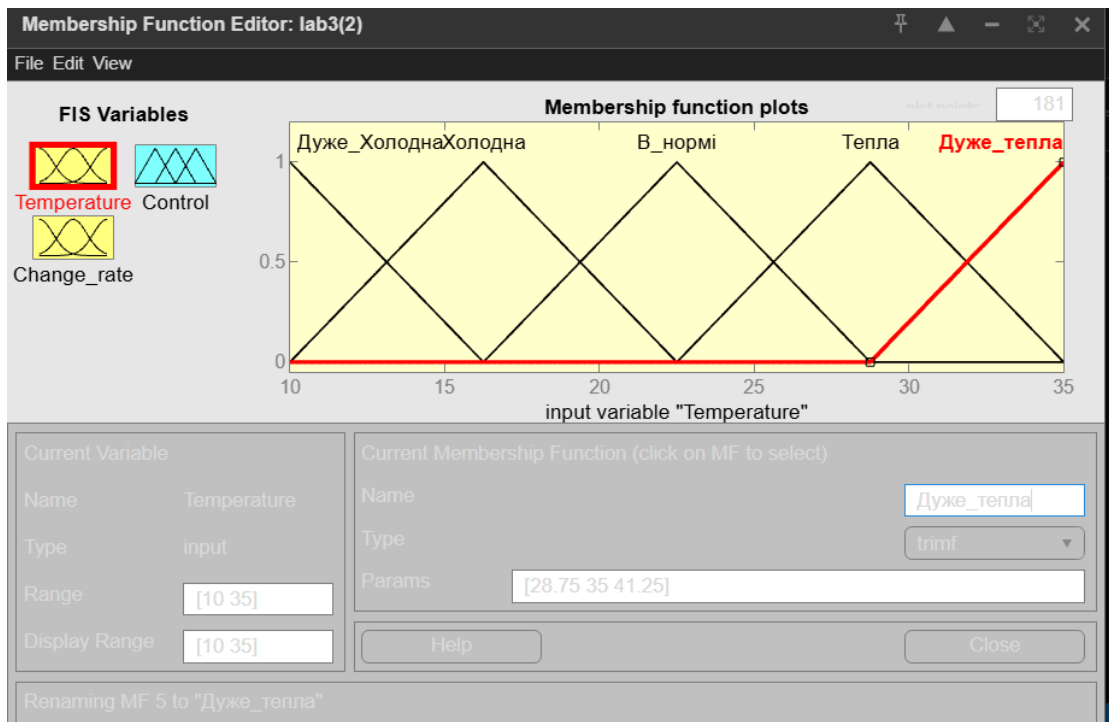
скріншот вікна FIS Editor з 2 входами та 1 виходом.

Крок 7. Перейти в редактор функцій належності

А. Налаштування Temperature (5 термів)

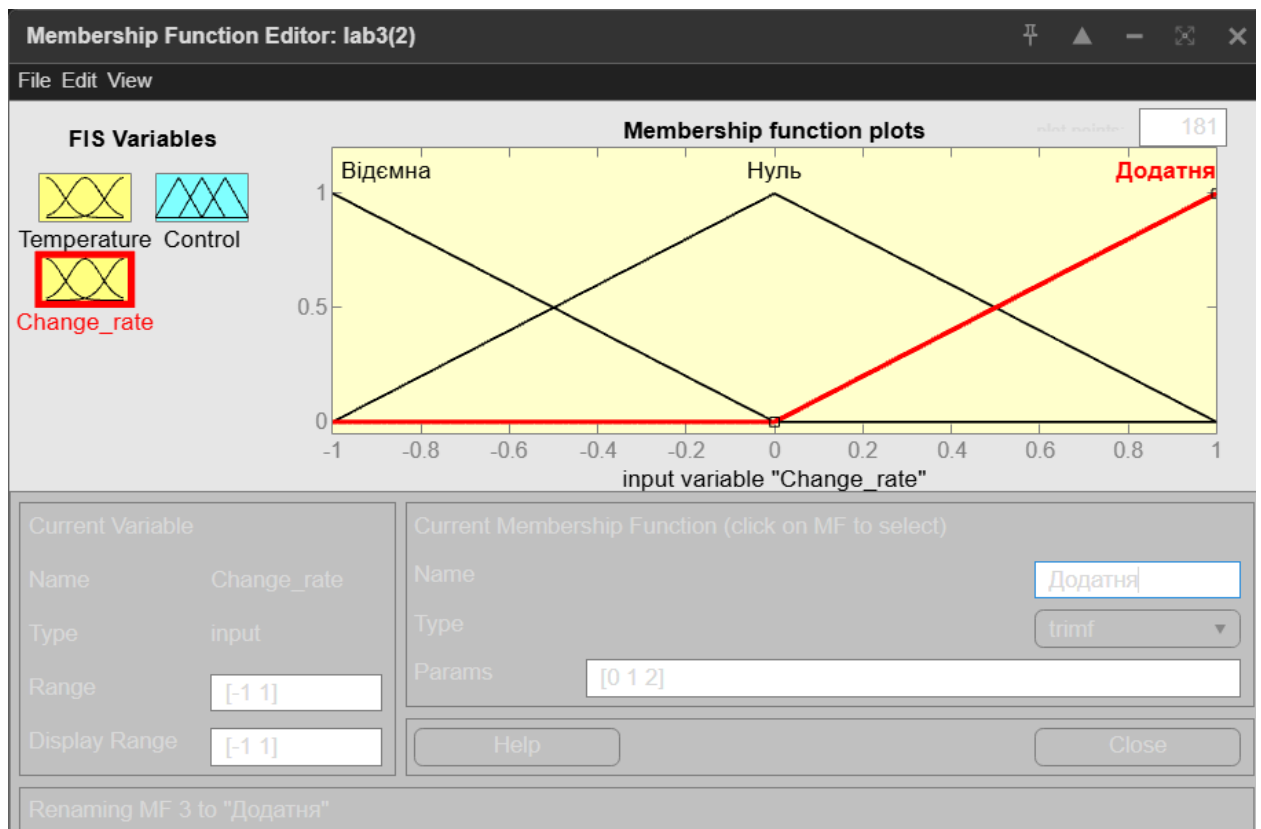
Крок 8. Задати діапазон зміни змінної Temperature

Крок 9-10. Додати та назвати 5 термів



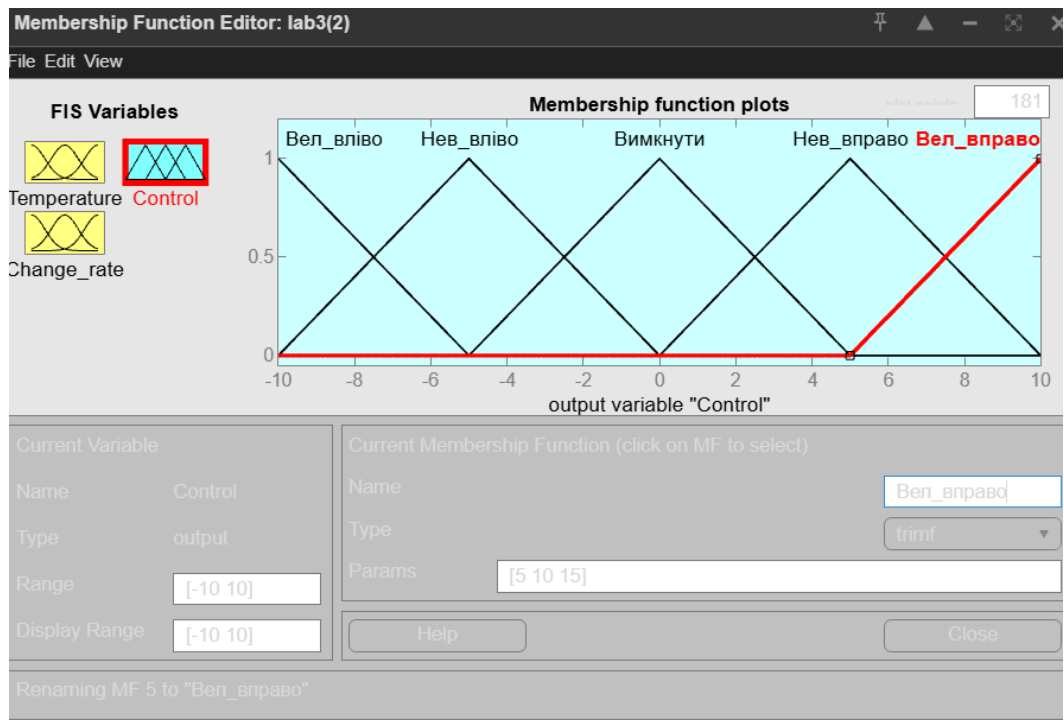
Б. Налаштування Change_Rate (3 терми)

Крок 11-12. Додати та назвати 3 терми та діапазон -1 1



В. Налаштування Control (5 термів)

Крок 13-14. Додати та назвати 5 термів діапазон, наприклад: -10 10.



скріншоти вікна Membership Function Editor для Temperature, Change_Rate та Control.

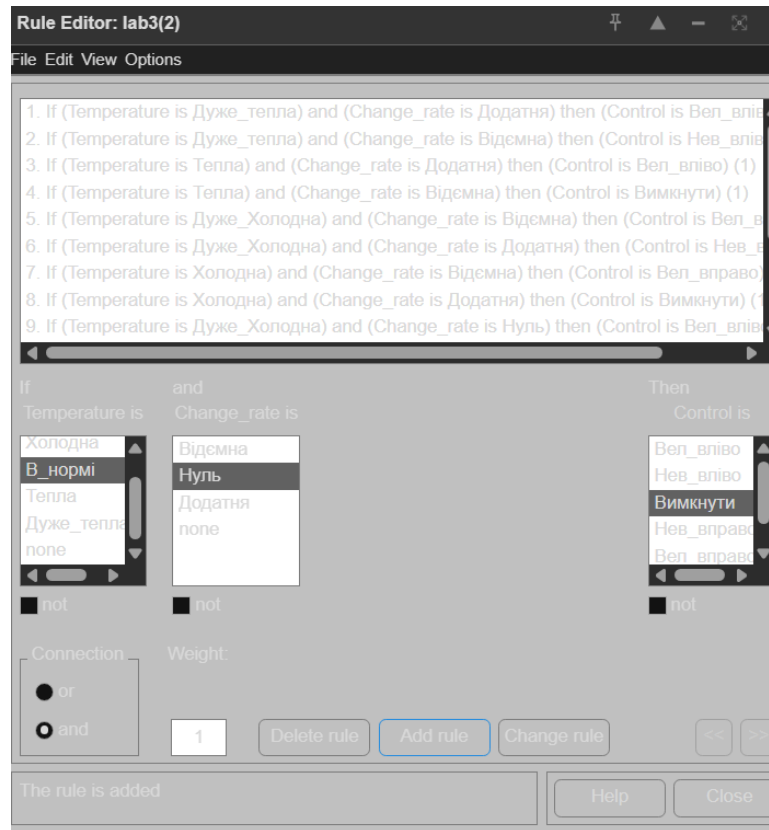
Етап 3: Формування бази правил (Rule Editor)

Крок 15. Перейти в редактор бази знань Rule Editor

Крок 16. Сформувати 15 правил

№	Temperature	AND	Change_Rate	THEN	Control
1	Дуже_Тепла	and	Додатня	then	Вел_Вліво
2	Дуже_Тепла	and	Від'ємна	then	Нев_Вліво
3	Тепла	and	Додатня	then	Вел_Вліво
4	Тепла	and	Від'ємна	then	Вимкнути
5	Дуже_Холодна	and	Від'ємна	then	Вел_Вправо
6	Дуже_Холодна	and	Додатня	then	Нев_Вправо

№	Temperature	AND	Change_Rate	THEN	Control
7	Холодна	and	Від'ємна	then	Вел_Вправо (Увага: у правилі 7 помилка, має бути Вправо)
8	Холодна	and	Додатня	then	Вимкнути
9	Дуже_Тепла	and	Нуль	then	Вел_Вліво
10	Тепла	and	Нуль	then	Нев_Вліво
11	Дуже_Холодна	and	Нуль	then	Вел_Вправо
12	Холодна	and	Нуль	then	Нев_Вправо
13	В_Нормі	and	Додатня	then	Нев_Вліво
14	В_Нормі	and	Від'ємна	then	Нев_Вправо
15	В_Нормі	and	Нуль	then	Вимкнути

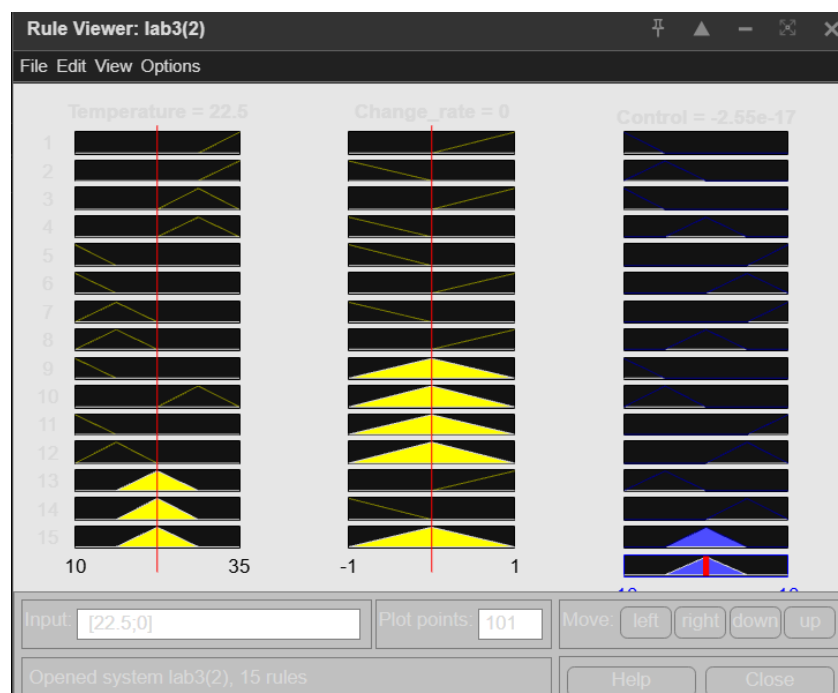


скріншот вікна Rule Editor з усіма 15 правилами.

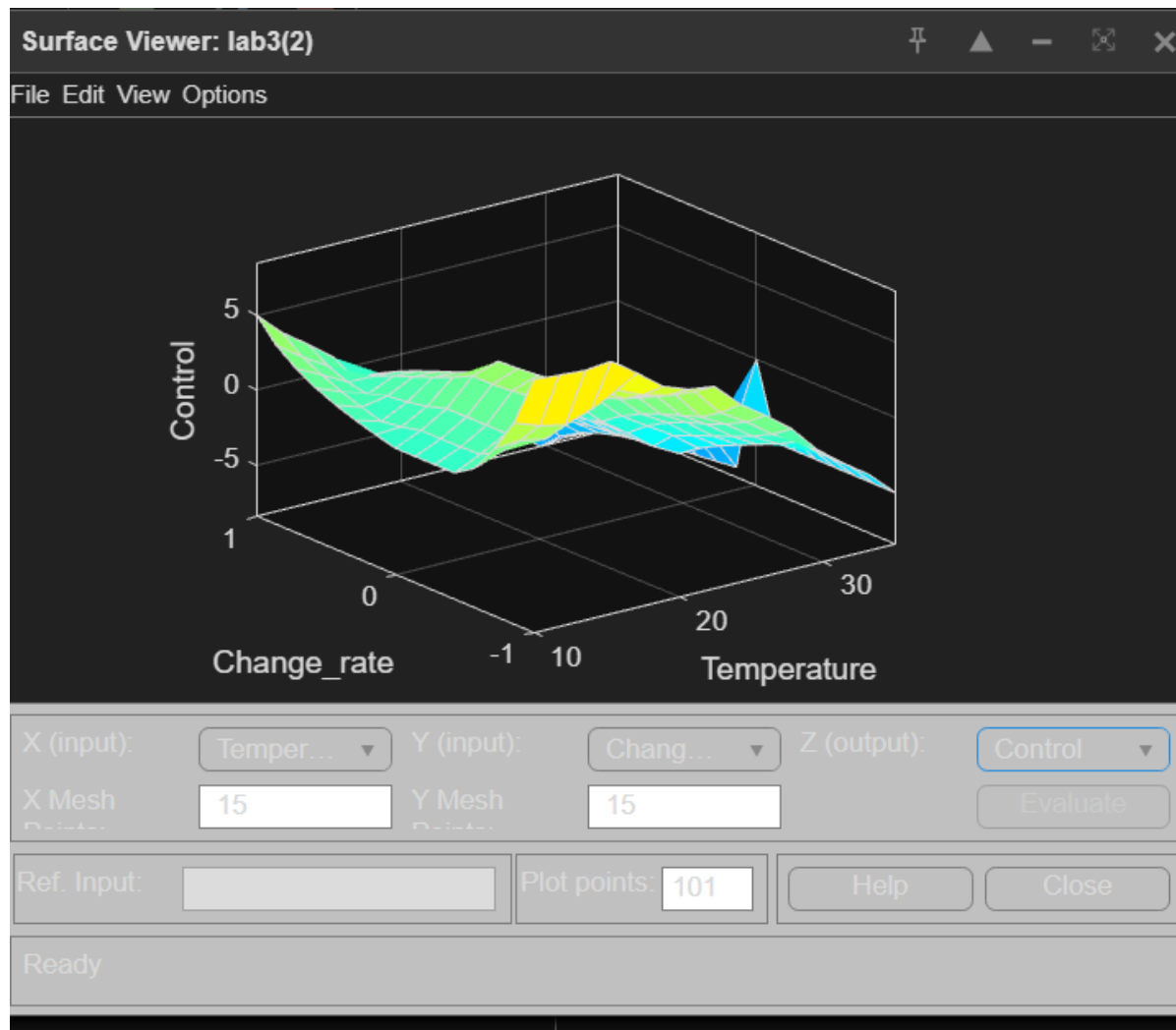
Етап 4: Аналіз результатів

Крок 17. Зберегти побудовану систему

Крок 18. Візуалізація результатів (Rule Viewer)



Крок 19. Аналіз поверхні "вхід-вихід" (Surface Viewer)



скріншот вікна Rule Viewer та Surface Viewer.

Висновок: у ході лабораторної роботи було успішно засвоєно методику проектування систем нечіткого виводу (CHV) типу Мамдані в середовищі MATLAB