

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ НЕЧІТКОГО ВИВОДУ СУГЕНО

Мета роботи: освоїти методику проектування системи нечіткого виводу на основі розробки та використання баз знань продукційних правил з використанням алгоритму Сугено. Провести порівняльний аналіз алгоритмів Мамдані і Сугено.

Короткі теоретичні відомості

Даний алгоритм відповідає загальній схемі системи нечіткого управління, проте значно відрізняється від алгоритму Мамдані, і в першу чергу, конфігурацією правил, що представляють базу знань. Правила мають гібридну форму: передумови правил аналогічні тим, що представлені формулою в алгоритмі Мамдані, і відповідно передбачають нечіткість вхідних змінних, в той час як вихідні змінні представлені не у вигляді нечітких множин, а деякою функціональною залежністю від вхідних змінних.

Переваги алгоритму Сугено полягають в меншій трудомісткості проведення розрахунків на його основі, а також в здатності моделювати дуже складні системи, адекватний опис яких за допомогою схеми Мамдані практично неможливо через вкрай великої кількості формуються взаємозв'язків між нечіткими параметрами.

До слабких сторін алгоритму Сугено можна віднести те, що він не дозволяє представляти вихідні змінні в лінгвістичної формі, а настройка параметрів функцій приналежності є складним завданням нелінійного програмування, для вирішення якої, однак, існують ефективні методи, наприклад спираються на апарат штучних нейронних мереж.

Сугено і Такагі використовували набір правил в наступній формі (як і раніше, наводимо приклад двох правил):

П1: якщо $x \in A1$ і $y \in B1$, то $z1 = a1x + b1y$,

П2: якщо $x \in A2$ і $y \in B2$, то $z2 = a2x + b2y$.

					МММТ.420.007.037 – 3Л2	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виконання роботи

2.1. Виконуємо проектування системи нечіткого виводу Сугено для функції вигляду:

$$y = x_1^2 \cdot \sin(x_2 - 1)$$

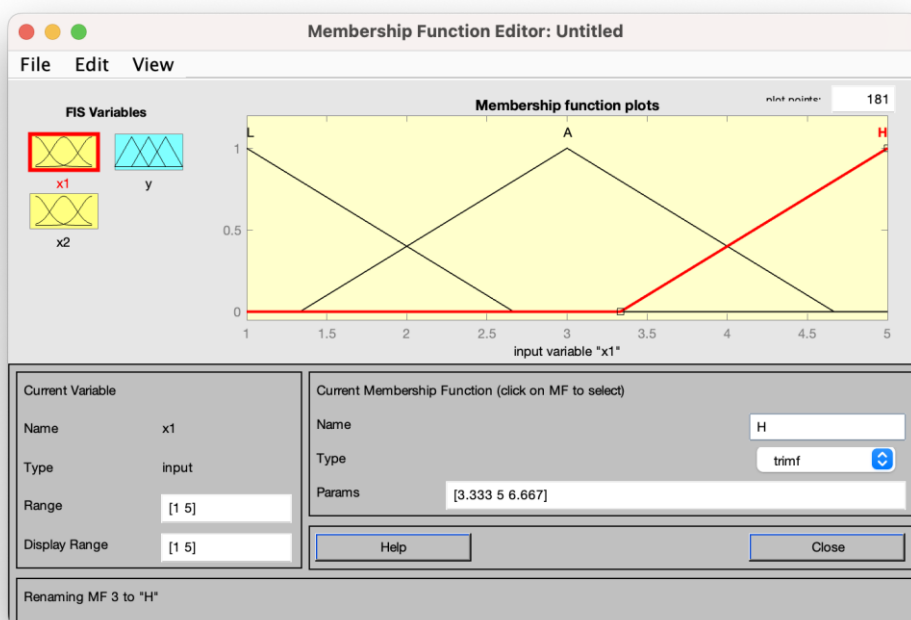


Рис. 2.1. Редагування функції належності змінної x_1

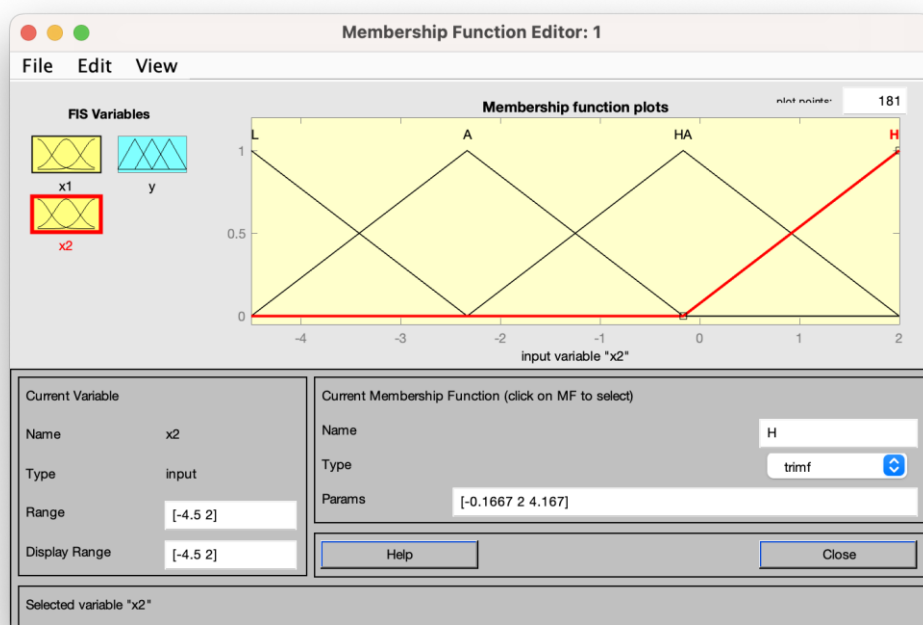


Рис. 2.2. Вікно редагування функції належності змінної x_2

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

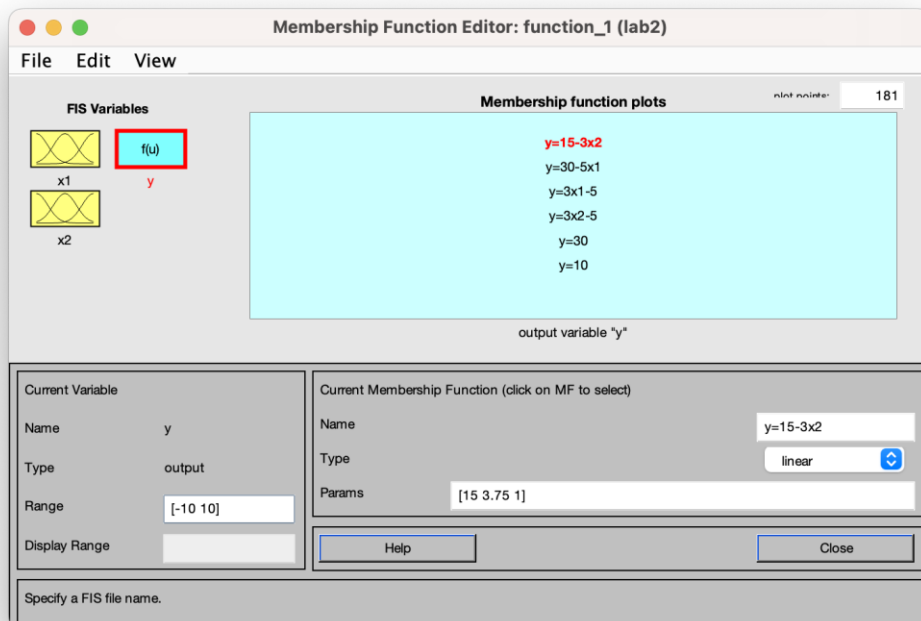


Рис. 2.3. Вікно редагування функції належності змінної у

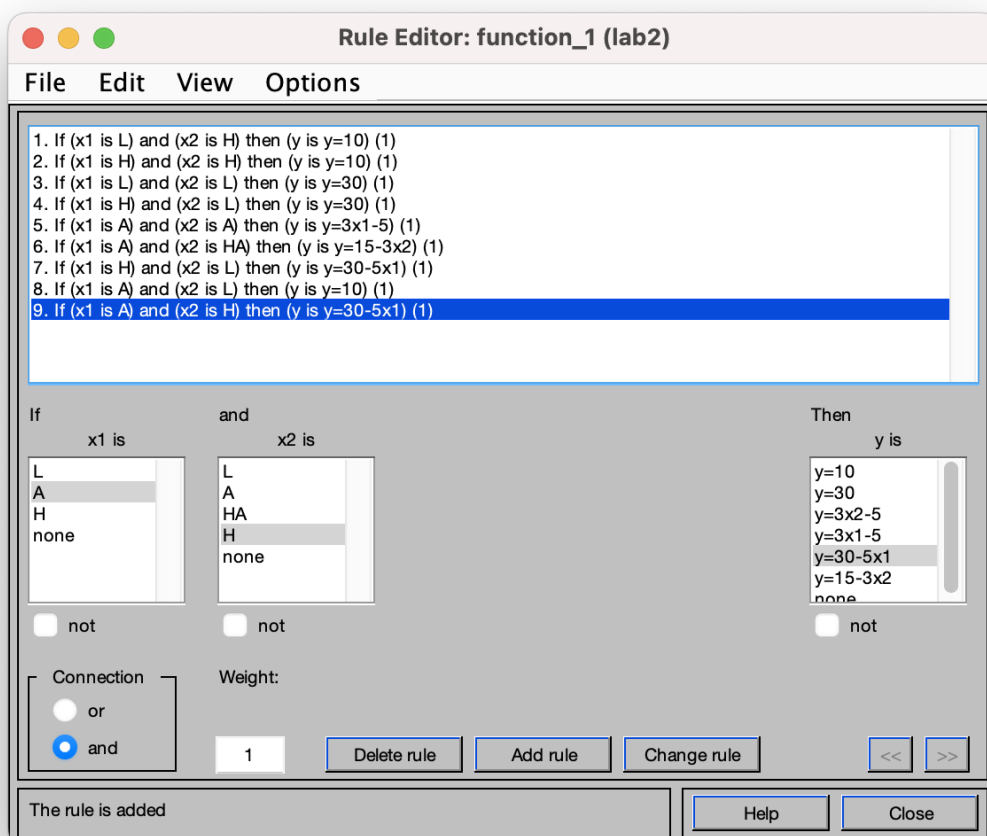


Рис. 2.4. Нечітка база знань для системи типу Сугено

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

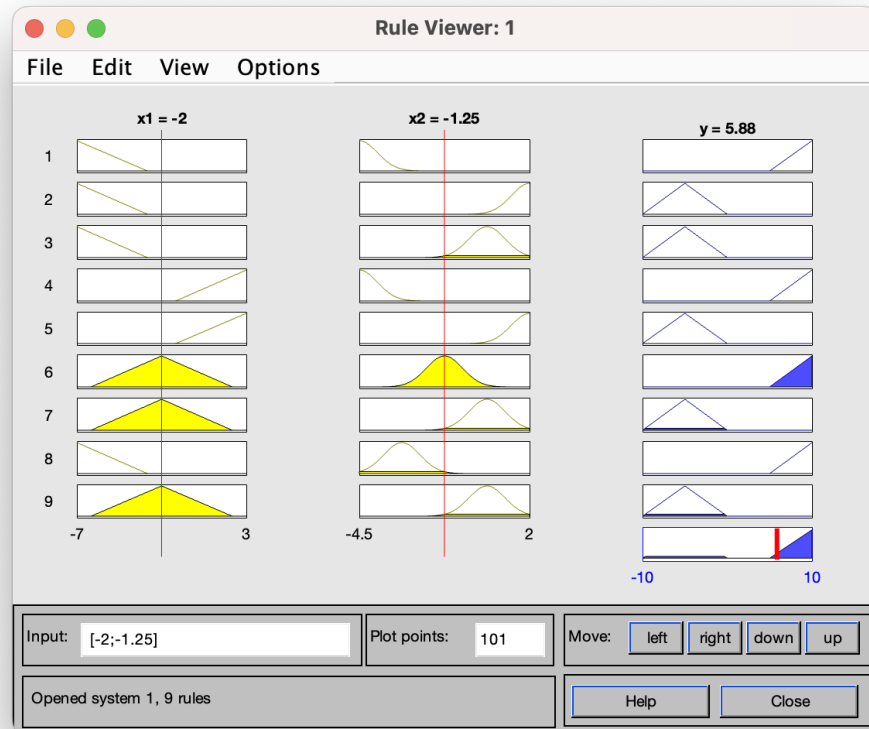


Рис. 2.5. Візуалізація нечіткого логічного виводу для системи типу Сугено

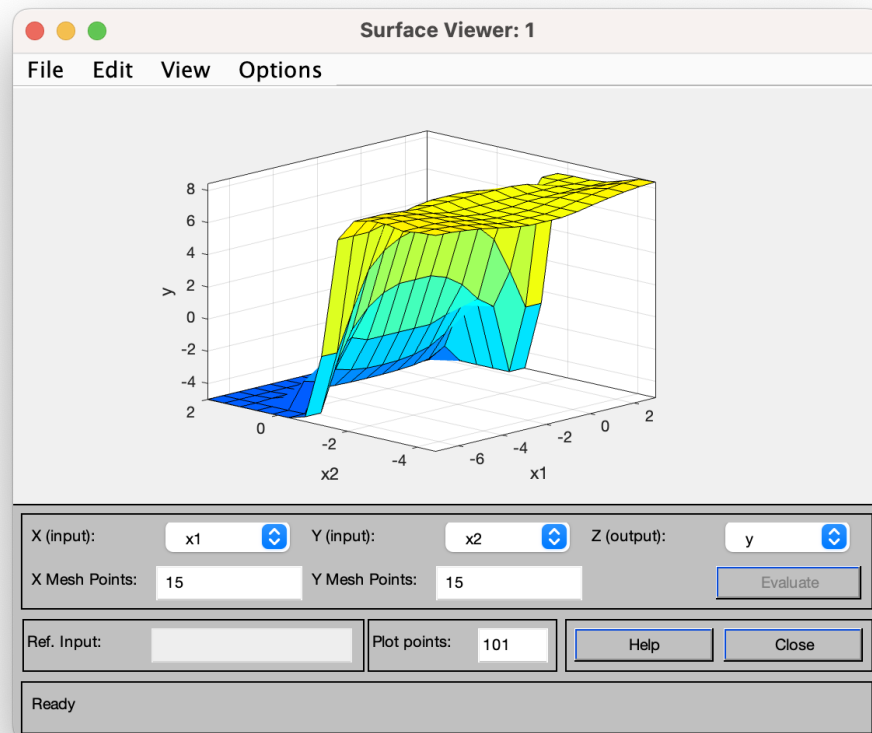


Рис. 2.6. Поверхня “вхід-вихід” для системи алгоритму Сугено

2.2. Виконуємо проектування системи нечіткого виводу Сугено для функції вигляду:

$$y = \ln(x_1 + 1) \cdot \cos(x_2)$$

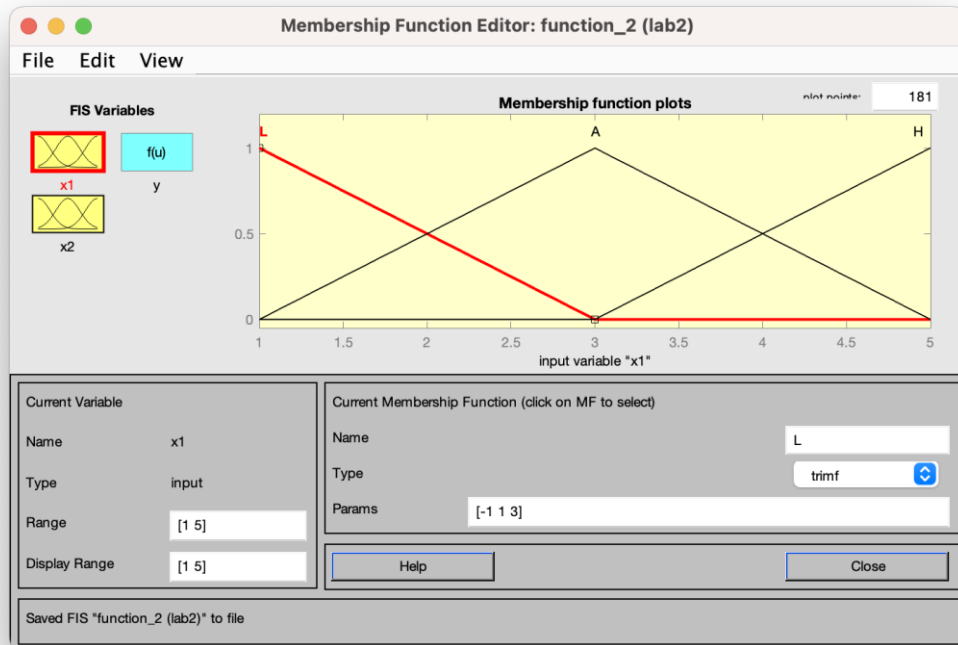


Рис. 2.7. Редагування функції належності змінної x_1

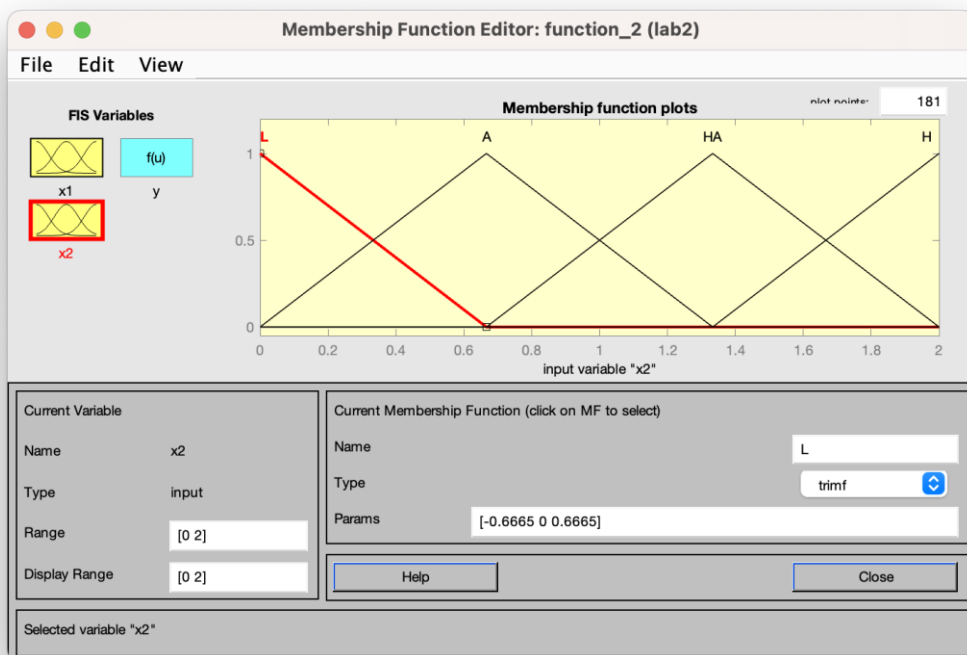


Рис. 2.8. Вікно редагування функції належності змінної x_2

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

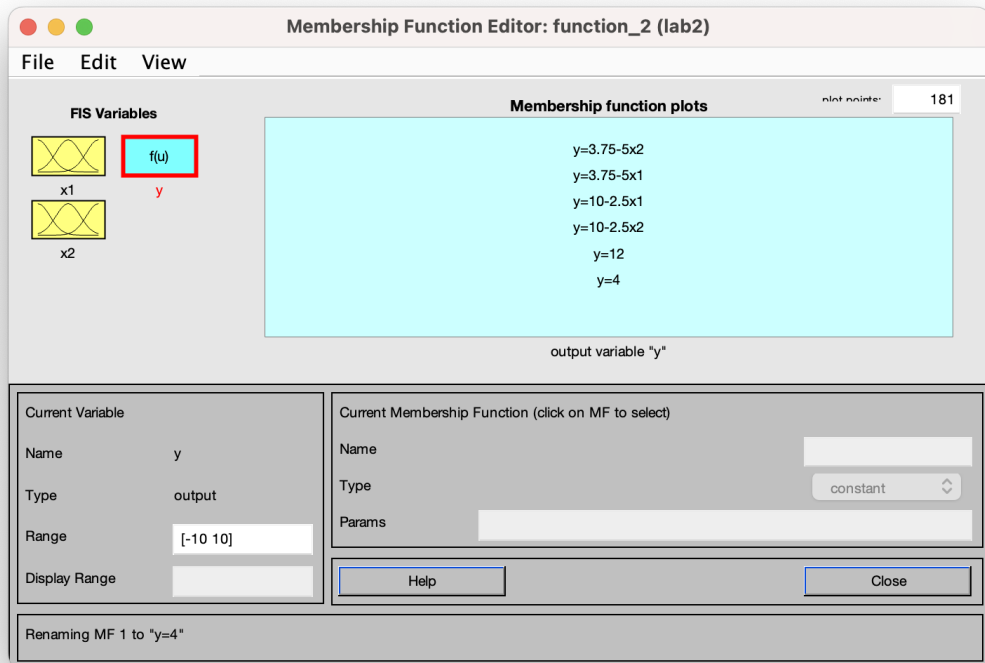


Рис. 2.9. Вікно редагування функції належності змінної у

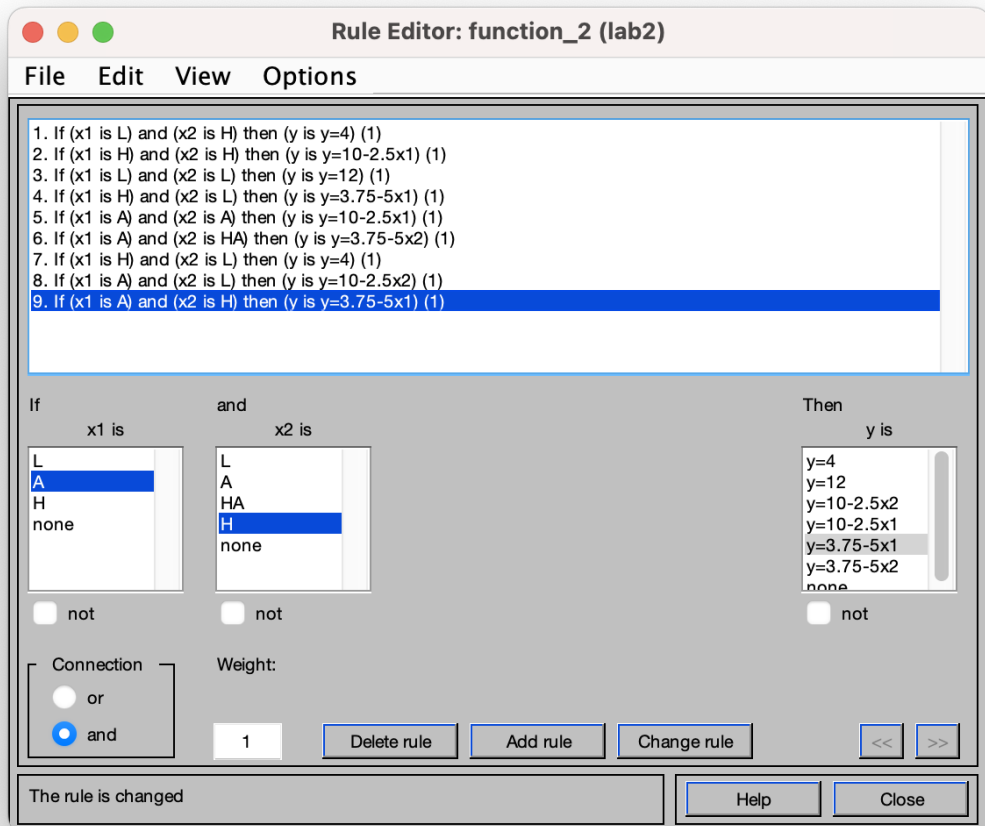


Рис. 2.10. Нечітка база знань для системи типу Сугено

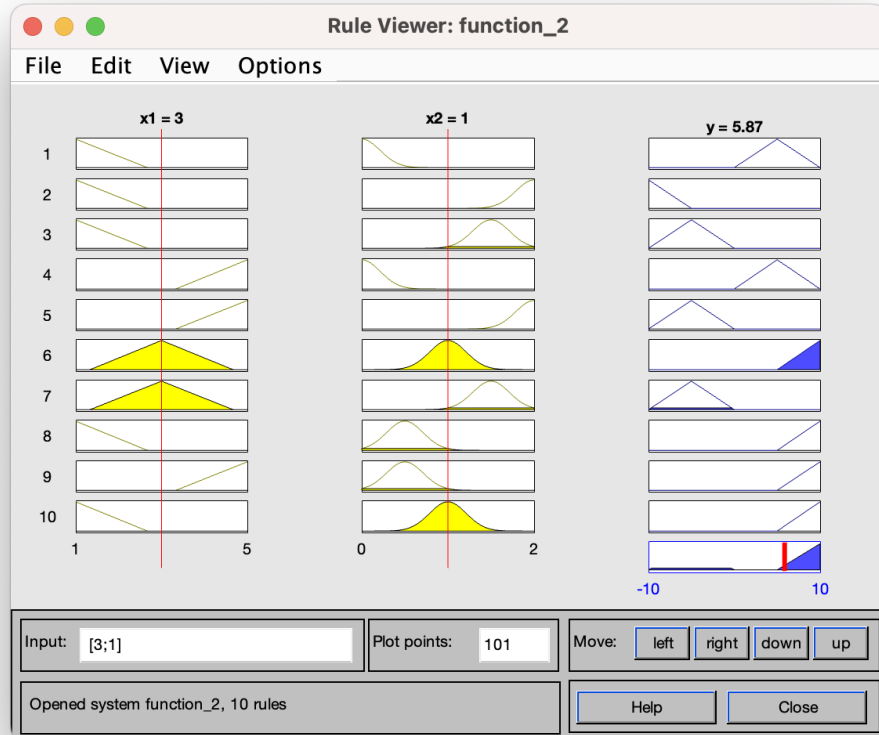


Рис. 2.11. Візуалізація нечіткого логічного виводу для системи типу Сугено

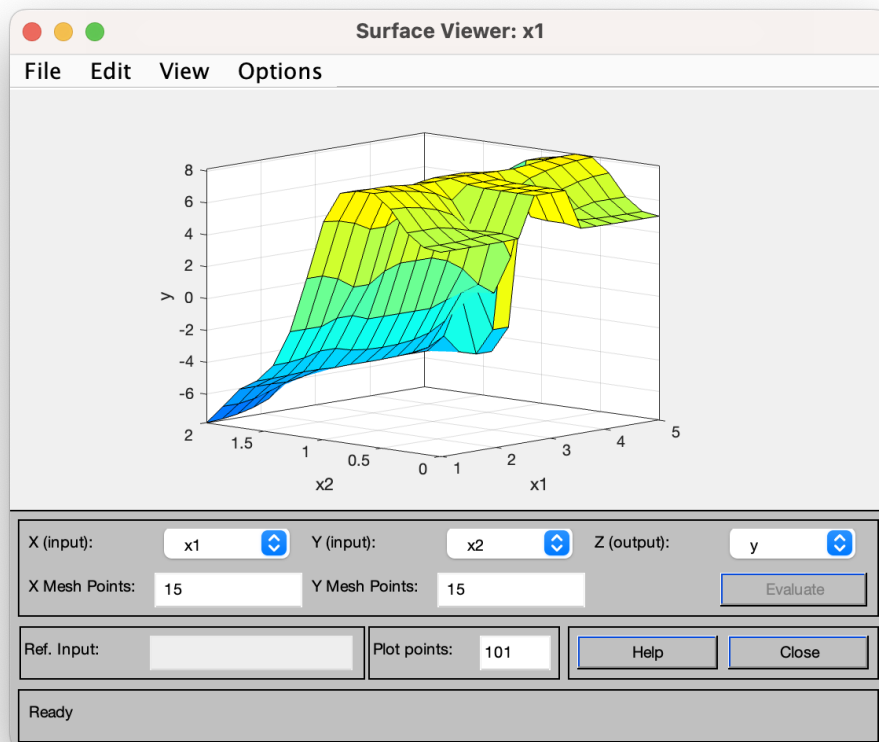


Рис. 2.12. Поверхня “вхід-вихід” для системи алгоритму Сугено

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2.2. Виконуємо проектування системи нечіткого виводу Сугено для функції

вигляду:

$$y = \ln(x_1 + 1) \cdot \frac{1}{1 + x_2}$$

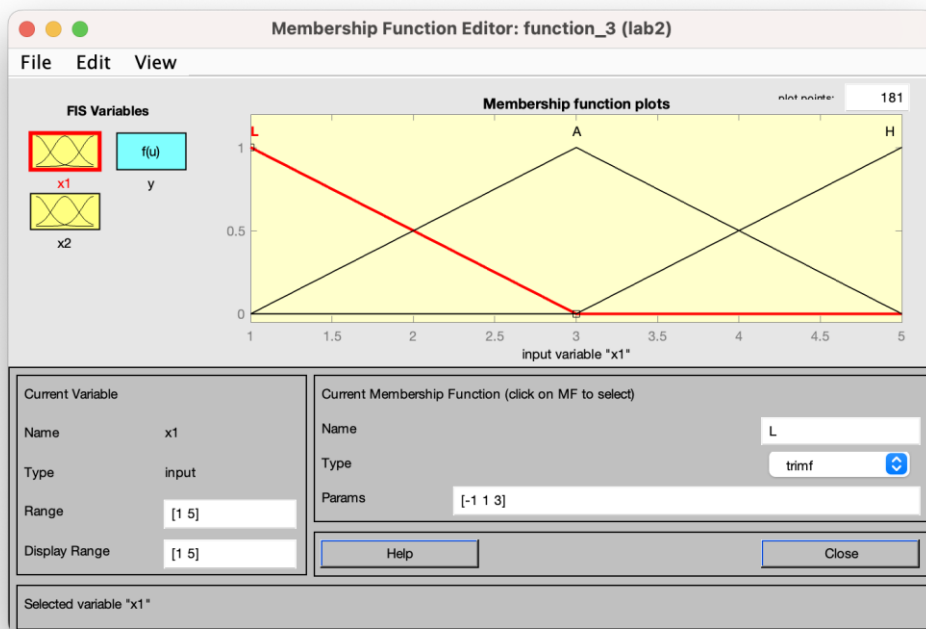


Рис. 2.13. Редагування функції належності змінної x_1

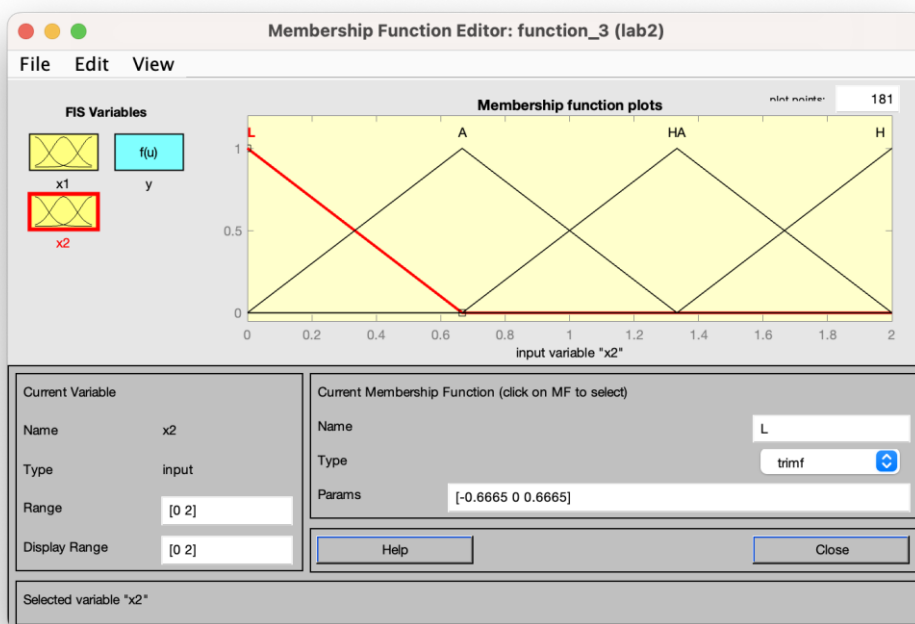


Рис. 2.14. Вікно редагування функції належності змінної x_2

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

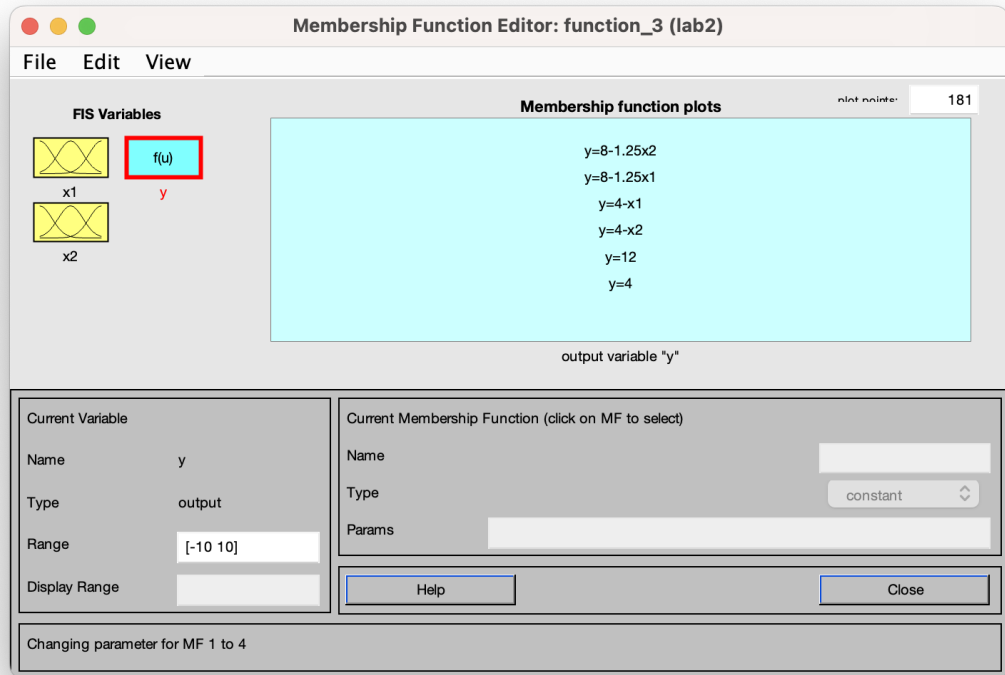


Рис. 2.15. Вікно редагування функції належності змінної y

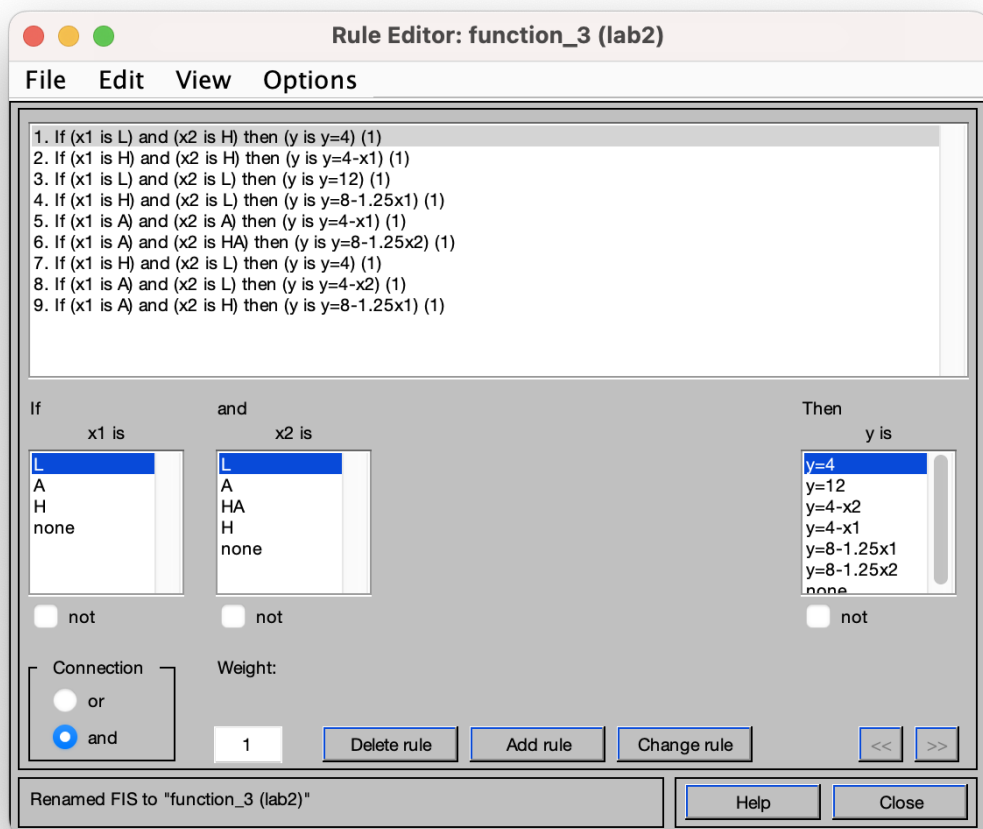


Рис. 2.16. Нечітка база знань для системи типу Сугено

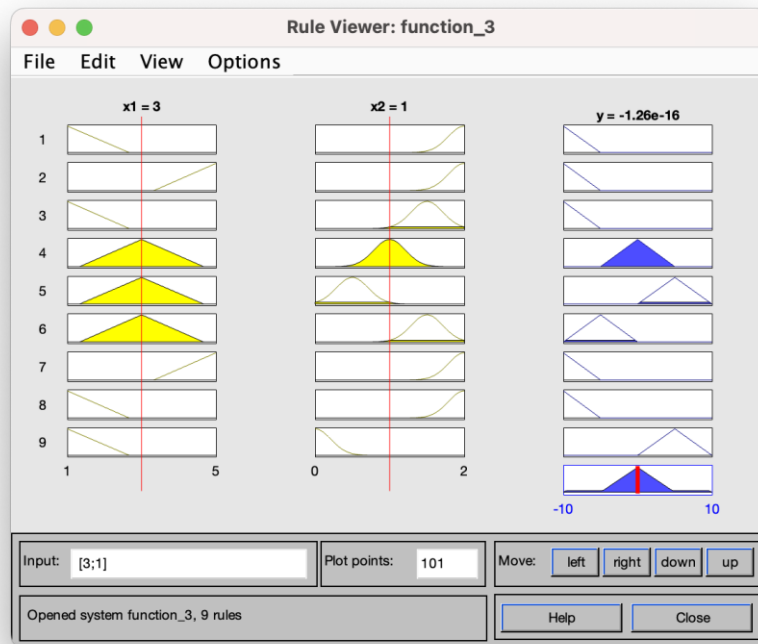


Рис. 2.17. Візуалізація нечіткого логічного виводу для системи типу Сугено

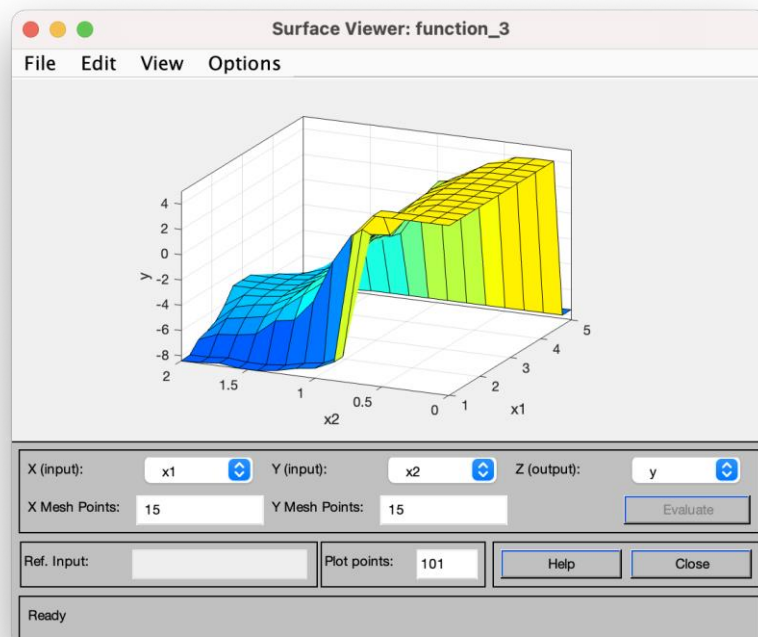


Рис. 2.12. Поверхня “вхід-вихід” для системи алгоритму Сугено

Висновок: ознайомився з методикою проектування системи нечіткого виводу на основі розробки та використання баз знань продукційних правил з використанням алгоритму Сугено.