

МОДЕЛЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ НЕЧІТКОГО ЛОГІЧНОГО ВИВЕДЕННЯ

Мартиненко В.О., Сидорук М.В.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Коваленко С.М.

Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка

(61023, Харків, вул. Мироносицька, 92, каф. Кібернетики, тел. (057) 700-39-11)
E-mail: agrocyanetic@gmail.com

Нечітка логіка, яка є узагальненням класичної логіки Аристотеля та теорії нечітких множин, що було введено в 1965 році професором Л. Заде, набула широкого застосування в різних сферах науки і техніки. Моделювання систем за допомогою нечіткої логіки використовується в теорії автоматичного управління, робототехніці, експертних системах і навіть в системах підтримки бізнесу і фінансових системах. На відміну від класичної логіки, де елементи множини можуть приймати лише два значення – 0 і 1, в теорії нечіткої логіки елементи нечіткої множини можуть приймати будь-яке значення з інтервалу $[0;1]$. Ступінь, з якою елемент належить відповідній нечіткій множині, задається функцією приналежності. Використання математичного апарату нечіткої логіки дозволяє зробити процес моделювання об'єктів і систем наближеним до процесу прийняття рішення людиною.

Одним з підходів до моделювання процесів, об'єктів та систем є нечітке логічне виведення – процес отримання певних чітких висновків за допомогою нечітких передумов, що являють собою дані про поточний стан об'єкта дослідження. Існує низка алгоритмів для реалізації систем нечіткого виведення, наприклад алгоритми Мамдані, Цукамото, Ларсена, Сугено. Не дивлячись на певні відмінності, алгоритми реалізації нечіткого логічного виведення включають наступні кроки:

1) визначення функції приналежності; 2) фазифікацію, або приведення вхідних змінних до нечіткості; 3) формування бази правил нечіткої продукції, де кожне правило визначає залежність вихідних змінних від стану об'єкта дослідження; 4) агрегування підумов, або визначення ступеня істинності умов в кожному з правил; 5) активацію правил, тобто знаходження ступеня істинності кожного правила; 6) акумулювання висновків або знаходження функції приналежності для кожної з вихідних лінгвістичних змінних множини; 7) дефазифікацію отриманих результатів, тобто отримання чітких значень вихідних змінних.

Для всіх алгоритмів нечіткого виведення кроки 1-3, як правило, співпадають. Певні розбіжності присутні на кроках 4-7. Так, наприклад, у алгоритмах Цукамото і Сугено фактично відсутні кроки акумулювання висновків, а алгоритми Мамдані і Ларсена відрізняються методами активації правил.

Дефазифікація вихідних лінгвістичних змінних найчастіше за все проводиться методом центру тяжіння, але існують також методи центру площі, лівого і правого модального значення.