

УДК 004.9

НЕЧІТКИЙ ВИВІД ДАНИХ НА ОСНОВІ МЕХАНІЗМУ МАМДАНІ

Ворончак О.І., Дмитрів В.Б., Полоз П.І.

Тернопільський національний економічний університет, студенти

І. Вступ

Основи нечіткої логіки закладені ще у 60-х роках у працях американського математика Латфі Заде. Необхідність даних досліджень була викликана незадоволенням існуючих експертних систем [1].

Термін "нечітка логіка" використовується в двох різних значеннях. У вузькому сенсі вона є багатозначною логікою, яка забезпечує формальні основи градуйованого підходу до нечіткості. А у широкому сенсі - розширення нечіткої логіки у вузькому сенсі, що націлена на створення математичної моделі природних людських міркувань [2].

Основними перевагами нечітких систем у порівнянні з існуючими є можливість [3]:

- оперувати вхідними даними, які задані нечітко;
- нечіткої формалізації критеріїв оцінки і порівняння;
- проведення якісних оцінок вхідних і вихідних даних.

В даний час розвиток нечіткої логіки ще знаходиться на початкових стадіях, хоча робота по розробці її математичних основ ведеться науковцями дуже активно.

II. Нечіткий вивід даних

Основою для проведення операції нечіткого логічного висновку є база знань, яка містить нечіткі висловлювання у формі "Якщо-то" і функції приналежності для відповідних лінгвістичних термів. При цьому повинні дотримуватися наступні умови:

- 1) існує хоча б одне правило для кожного лінгвістичного терма вихідної змінної;
- 2) для будь-якого терма вхідної змінної є хоча б одне правило, в якому цей терм використовується як передумова.

У загальному випадку механізм логічного висновку включає чотири етапи: введення нечіткості (фазифікація), нечіткий висновок, композиція і приведення до чіткості, або дефазифікації (рисунок 1) [4].



Рисунок 1 – Система нечіткого логічного висновку

Розглянемо нечіткий висновок на прикладі механізму Мамдані (Mamdani). Це найбільш поширений спосіб логічного висновку в нечітких системах. На рисунку 2 графічно показано процес нечіткого виводу по Мамдані для визначення рівня доступу, за допомогою двох параметрів: card і biometry.

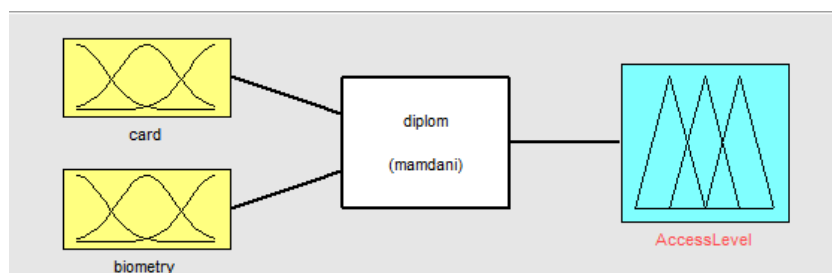


Рисунок 2 - Схема нечіткого виводу по Мамдані

де card, biometry – входи, що позначають інформацію, зчитану з особистої картки, і біометрію обличчя клієнта, відповідно;

AccessLevel – вихід, перебуває у двох станах: надавати доступ чи не надавати.

Входи card і biometry мають діапазон значень від 0 до 256 біт і від 0 до 100%, відповідно.

База знань для побудови нечіткої моделі складається з правил типу «якщо - то», усі вхідні змінні мають по три нечітких стани і ще один стан none, коли значення вхідної змінної не задане системою. Випадок, коли значення усіх вхідних змінних не задані, на практиці неможливий, тому загалом база знань такої нечіткої системи складається з 15 правил.

Нечіткий висновок моделі на основі заданих правил з поточними значеннями змінних card, biometry та accesslevel має вигляд, представлений на рисунку 3.

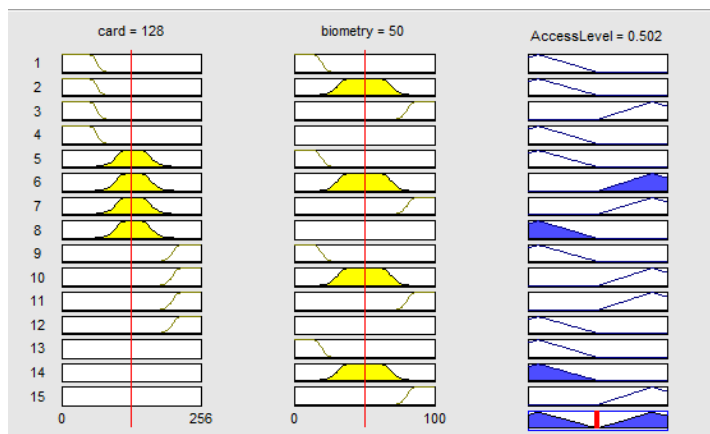


Рисунок 3 – Нечіткий висновок моделі

Поверхня значень нечіткої системи на основі механізму Мамдані подана на рисунку 4. Вона підтверджує правильність побудови бази правил нечіткого висновку.

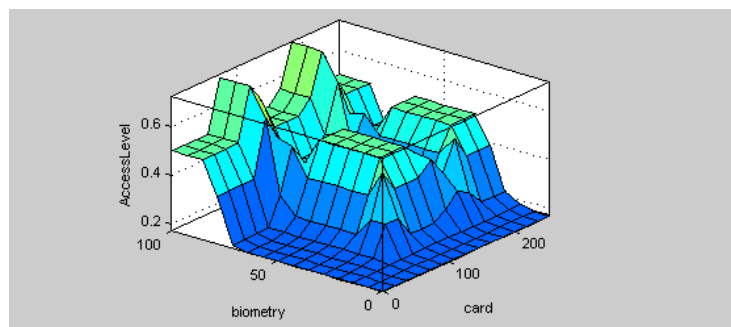


Рисунок 4 - Поверхня значень виходу нечіткої системи на основі механізму Мамдані

Перевагою використання механізму Мамдані є просте розширення нечіткої системи по входах та її робота в режимі реального часу.

Висновок

Провівши аналіз розробленої нечіткої системи на основі механізму Мамдані, можна стверджувати, що обробка нечітких даних на основі даного механізму дозволяє підвищити продуктивність роботи систем. Дану нечітку систему можна застосовувати для захисту підприємств від несанкціонованого доступу.

Список використаних джерел

1. http://www.victoria.lviv.ua/html/oio/html/theme11.htm#11_1
2. Нечеткая логика: алгебраические основы и приложения: Монография/ С.Л. Блюмин, И.А. Шуйкова, П.В. Сараев, И.В. Черпаков. –Липецк: ЛЭГИ, 2002. – 113с.
3. Метод обробки нечітких даних на основі механізму Мамдані // Л.О. Дубчак / Системи обробки інформації, 2012, 7 випуск (105).
4. <https://sites.google.com/site/ne4itkalogika/necitkij-bagatokriteralnij-analiz-rezultativ/prijnatta-risen-z-vikoristannam-necitkogo-logicnogo-visnovku>