

МОДИФІКОВАНИЙ АЛГОРИТМ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ НЕЧІТКИХ ЛОГІЧНИХ ПРАВИЛ

Бугаєнко Ю.М., Врачинська А.О.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

Email: yura.buhaenko@gmail.com; ars.vrachynska@gmail.com

THE MODIFIED ALGORITHM PRETREATMENT FUZZY LOGIC RULES

This report describes the problem of big data in information and telecommunication networks and the way to solve it using a decision-making system based on fuzzy logic. A modified algorithm for preprocessing fuzzy logical rules used in building a base of fuzzy logical rules is described.

В даній доповіді описана проблема великих даних в інформаційно-телекомунікаційних мережах та шлях її вирішення за допомогою застосування системи прийняття рішень на основі нечіткої логіки. Описано модифікований алгоритм попередньої обробки нечітких логічних правил що застосовується при побудові бази нечітких логічних правил.

Завдяки стрімкому розвитку можливостей обчислювальної техніки, об'єм даних не може являтися певним критерієм того, чи являються вони великими. Сьогодні великі дані вимірюються у терабайтах, а завтра – в петабайтах. Тому основною характеристикою Big Data є ступінь їх структурованості та варіантів представлення. Для обробки великих даних використовується багато сучасних інтелектуальних систем, але загальна складність та обробка даних в режимі реального часу продовжує залишатися одним із важливих недоліків для багатьох технічних галузей. Таким чином, телекомунікаційна галузь стикається з необхідністю обробляти, аналізувати та прогнозувати значні обсяги інформації, що характеризується значним неструктурованим, не одночасним прийомом даних з різних джерел. Теорія нечіткої логіки дає можливість описати набір правил, які нескладно використовувати для реальної системи. Використання нечіткої бази знань під час обробки потоку великих даних допомагає зменшити час обробки даних для систем прийняття рішень у реальних технічних галузях.

При роботі над системою прийняття рішень на основі бази нечітких знань, виникає проблема, коли після кластеризації даних ми отримуємо набори правил які містять в собі дублюючі та конфліктуючі елементи. Для побудови бази нечітких знань необхідно усунути ці неточності в правилах, для чого було вирішено використати алгоритми виявлення дублікатів та конфліктуючих правил.

Алгоритм побудови нечітких логічних правил складається з двох етапів: очищення дублюючих та конфліктуючих правил. Перший етап складається з формування правил, які можна зручно відобразити у вигляді таблиці з набором

логічних правил, представлених у форматі Якщо ... Та ... То. Система не може містити правил, які містять однакові набори умов, тому що вони будуть або дублювати одне одного, або перетинатися. Для реалізації використовуються кластери лінгвістичної змінної, яким належить певне числове значення. При такому підході можливе виникнення аномалій у вигляді суперечливих або надлишкових правил. Щоб вирішити цю проблему потрібно виключити надлишкове правило або замінити співпадаючі правила одним правилом. Для додаткового аналізу використовується підхід очищення правил.

Щоб сформувані унікальний масив правил бази нечітких знань потрібно об'єднати дублюючі правила. При роботі циклу, який проходить через весь масив правил, кожне правило додається у проміжну вибірку із початковою вагою 1. Кожне дублююче правило, яке зустрічається у вибірці, збільшує вагу дублікату, і не вноситься у результуючий масив. Конфліктуюче правило в даному наборі вводиться в проміжну вибірку як самостійне правило і обробляється аналогічно.

Робота даного алгоритму зображена на блок схемі (рис 1.), в результаті чого буде отриманий масив, який містить в собі унікальні правила із зазначенням їхнього впливу на роботу системи. Також, в отриманому проміжному наборі правил будуть знаходитися конфліктуючі правила, які будуть усунені на другому етапі алгоритму.

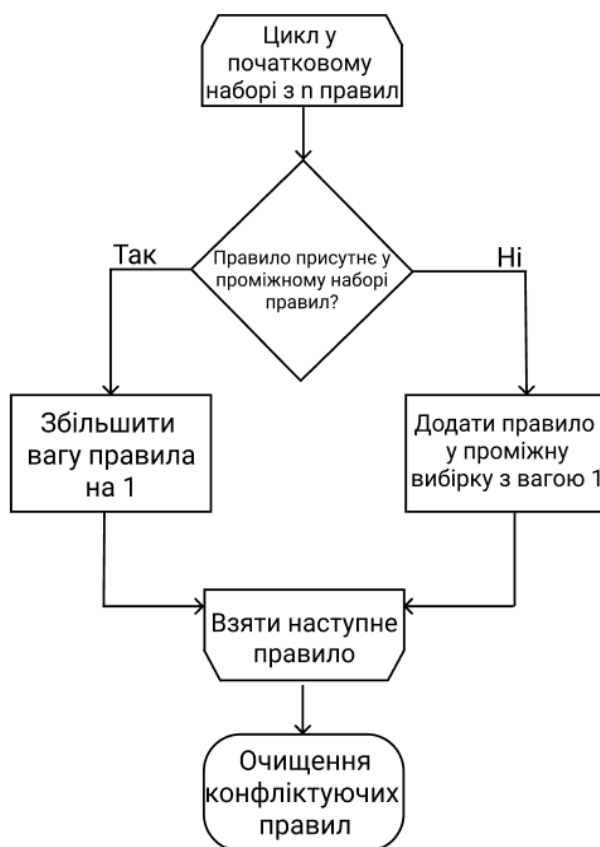


Рис.1. Блок-схема алгоритму очищення дублюючих правил.

На другому етапі для вирішення питання конфліктуючих правил було запропоновано алгоритм, в якому з набору суперечливих правил вибирається правило з найбільшою вагою. Правило залишається в наборі результатів, але його вага дорівнює середньому арифметичному всіх ваг суперечливих правил. Щоб швидко та зручно обчислити правило та усунути вплив початкової ініціалізації ваги правил та коефіцієнт росту ваги можна провести нормалізацію ваг правил в межах від 0 до 1. Блок схема роботи даного алгоритму зображена на рисунку 2.

На виході роботи алгоритму обробки правил було отримано новий набір, який не містить в собі суперечливих правил та дублікатів.

До переваг такого механізму можна віднести вирішення проблеми формування аномалій - очищення від надмірної ваги та надлишковості, тобто правила видаляються із врахуванням ваги кожного.

Недоліком такої системи є зменшення обчислювальної складності. Тобто при збільшенні кількості правил, зменшується точність у системі підтримки прийняття рішення. Також до недоліків можна віднести повільність використаного методу побудови нечітких логічних правил.

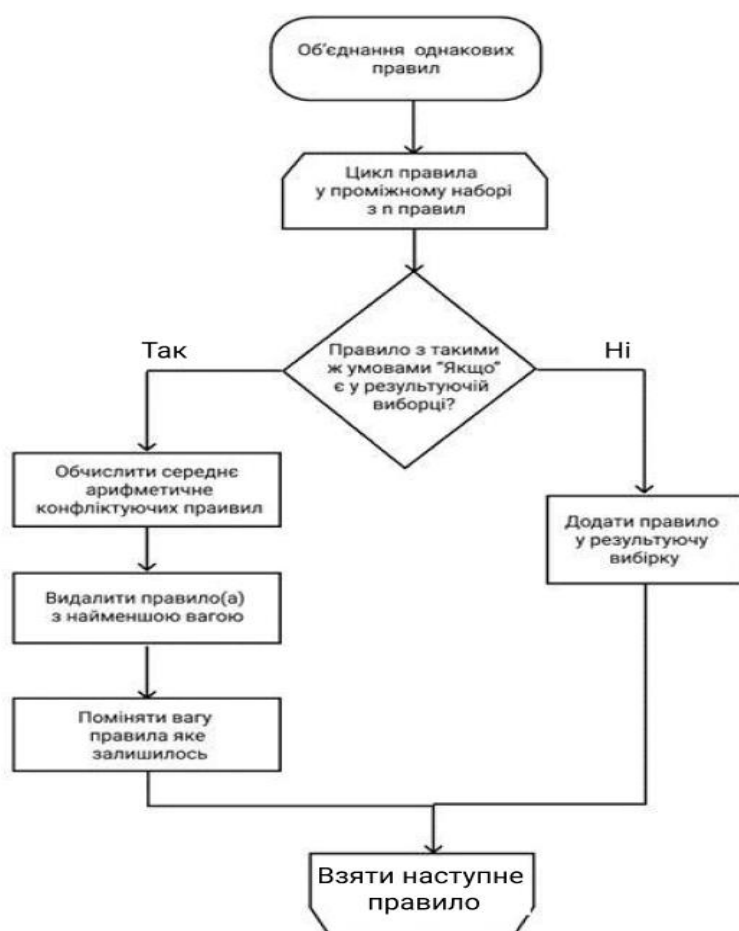


Рис.2. Блок-схема алгоритму очищення конфлікуючих правил.

Висновки. В даній статті було описано алгоритм побудови нечітких логічних правил на основі таблиці з набором логічних правил, представлених у форматі Якщо ... Та ... То, в ході чого був зроблений аналіз запропонованих методів очищення дублюючих та конфлікуючих правил. Також були виявлені певні переваги та недоліки такої системи. У подальшій роботі необхідно провести більш детальний аналіз алгоритму та запропонувати ефективне вирішення питання методу побудови нечітких логічних правил.

Література

1. Техническая коллекция Schneider Electric [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www.netkom.by/docs/N31-Nechetkaya-logika.pdf>
2. Савчук З.Р. «Засоби візуалізації складних логічних структур», Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи телекомунікацій», Київ 2019.
3. Нечеткое моделирование и управление. А. Пегат с. [506-520].
4. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2000, ст. 4-11.