

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ ЛОГІЧНИХ ПРАВИЛ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА СТРУКТУРИЗАЦІЇ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

Савчук З.Р., Бугаєнко Ю.М.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: savchukzahar33@gmail.com

Apply fuzzy logic rules for analyzing and structuring Big Data

This article proposes a method that, on the basis of statistics, allows you to build logical structured rules and to test them for accuracy using the apparatus of metagraph theory. The main objective of this article is to structure the base of fuzzy knowledge in the format of logical rules, taking into account the transformation of numerical values into terms of linguistic variables, as well as in the formation of rules to prevent the presence of conflicting and duplicate rules.

В даній статті пропонується метод, який на базі статистичних даних дозволяє будувати логічні структуровані правила і проводити їх перевірку на достовірність за допомогою апарату теорії метаграфа. Головна мета даного підходу полягає в структуризації бази нечітких знань у форматі логічних правил, враховуючи перетворення числових значень у терми лінгвістичних змінних, а також при формуванні правил запобігти наявності конфліктуючих і дублюючих правил.

В останній час тема інтелектуального аналізу даних привернула значну увагу як наукових кіл спеціалістів, так і промисловості. Інтелектуальний аналіз даних – це процес вилучення корисних знань із великих об'ємів даних. Завдяки застосуванню методів інтелектуального аналізу даних розвиваються системи автоматичного отримання знань із статистичних даних. Але однією із складностей такого підходу є те, що якщо система використовується у процесі прийняття рішення, то іноді чітко визначене рішення не завжди може бути правильним. Для того, щоб врахувати можливі граничні умови, застосовують теорію нечітких множин. Саме поєднання теорії нечіткої логіки і методів автоматичного отримання знань статистичних даних є оптимальним варіантом рішення, оскільки вони вирішують проблеми пов'язані не тільки із невизначеністю, але також збільшують виразну силу і зрозумілість класифікаційних знань.

Запропонований метод поєднання побудови бази нечітких логічних правил з перевіркою їх на коректність за допомогою метаграфа дозволяє уникнути дублювання, перетину правил і збільшити якість отриманих результатів, більш чітко визначити зміст логічних зв'язків.

Згідно джерела [1], для звернення з неточно відомими величинами використовувався апарат теорії ймовірностей. Однак в даній ситуації випадковість пов'язана з невизначеністю, що стосується приналежності деякого об'єкту до звичайної множини. І ця різниця між нечіткістю і випадковістю

призводить до того, що математичні методи нечітких множин зовсім не схожі на методи теорії ймовірностей. У цей же час нечітка логіка пропонує нам гнучкість для міркувань, де можна розглянути усі невизначеності будь-якої ситуації, враховуючи приналежність об'єкта до множини.

Підхід на основі теорії нечітких множин є, по суті справи, альтернативою загальноприйнятим кількісним методам аналізу систем. Він має три основні відмінні риси:

- замість або на додаток до числових змінних використовуються нечіткі величини, так звані "лінгвістичні" змінні;
- прості відносини між змінними описуються за допомогою нечітких висловлювань;
- складні відносини описуються нечіткими алгоритмами.

Відповідно до [2] джерела, нечітка логіка базується на узагальненні класичної логіки і теорії нечітких множин, запропонованої американським математиком Лотфі Заде для формалізації нечітких знань, які характеризуються лінгвістичною невизначеністю і призначалась для подолання труднощів уявлення неточних понять, аналізу і моделювання систем, в яких бере участь людина. Такий підхід дає наближені, але в той же час ефективні способи опису систем, які є складними і погано визначеними, у зв'язку з чим не піддаються точному математичному аналізу.

Алгоритм формування правил бази нечітких знань

Як описується в джерелі [3] процедура формування правил обробляє отримані статистичні дані, представленні у вигляді двомірної таблиці. Логічні правила повинні бути представленні у вигляді Якщо .. Та .. То. Кожне правило такого типу можна унікально ідентифікувати за набором умов Якщо. Тобто у системі не може бути двох правил з однаковим набором умов, адже якщо припустити, що такі правила будуть присутніми у системі, то вони або будуть дублювати один одного (у випадку з однаковим результатом) або будуть перечити одне одному (у випадку з різними результатами).

Для перетворення зразку даних у правило та подальшої роботи над ними застосовується підхід, що складається з таких фаз:

- Перетворення числових значень у терми лінгвістичних змінних;
- Формування правил;
- Очищення правил.

У результаті обробки набору правил отримано новий набір, у якому відсутні дублюючі та конфліктуючі правила. Даний набір правил може бути використаний у механізмі логічного виводу.

В даному випадку, найкращим засобом подання нечіткої бази знань є візуалізація графових структур, але на сьогоднішній день ні один із приведених алгоритмів не використовував можливість її подання за допомогою теорії метаграфа. Саме тому виникає доречність та актуальність створення автоматичної побудови даного засобу, який буде візуалізовувати складні логічні

структури. У даному випадку це дозволить наочно редагувати логічні структури, визначати та аналізувати її властивості, які важко виявити, використовуючи текстове або формальне подання [4].

Запропонований об'єднаний метод побудови бази нечітких логічних правил з перевіркою їх на коректність за допомогою теорії метаграфа має такі переваги:

- спрощена процедура формування правил;
- зменшена обчислювальна складність під час формування правил;
- якісна перевірка дозволяє вилучити конфлікти, що підвищує достовірність отриманих правил.

Даний механізм можна використовувати в:

- Системах прийняття рішень;
- Системах управління;
- Платформи мережевої конфігурації.

Висновки. В даній статті було проведено аналіз методів та алгоритмів формування бази нечітких логічних правил та запропоновано об'єднаний метод побудови бази нечітких логічних правил з перевіркою їх на коректність за допомогою теорії метаграфа. Даний підхід можна вважати новим продуктивним методом графічного аналізу складних логічних структур, оскільки він дозволяє підвищити якість та достовірність отриманих нечітких логічних правил з візуалізацією у вигляді метаграфа.

Література

1. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2000, ст 4-11.
2. Zadeh L. A. Fuzzy Sets. — Information and Control, 1965, Vol. 8, № 3, pp. 338–353.
3. Захарчук А.Г. «Методи нечіткої логіки для обробки даних в мережі Інтернету Речей», ст 66- 80, Київ 2019.
4. Савчук З.Р. «Засоби візуалізації складних логічних структур», Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи телекомунікацій», Київ 2019.
5. Штогріна О.С., «Інформаційна технологія створення та використання баз нечітких знань із застосуванням метаграфів», ст 35-48, Київ 2016.
6. Nachul S., Jünger M. An Experimental Comparison of Fast Algorithms for Drawing General Large Graphs // LNCS, Springer. 2006. Vol. 3843. – pp. 235 - 250.
7. <https://www.guru99.com/what-is-fuzzy-logic.html>