

УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ АНАЛІЗУ ФОНДОВОГО РИНКУ АКЦІЙ

Савчук Тамара, Ваховський Віталій

Вінницький національний технічний університет

Анотація

За результатами проведеного аналізу запропоновано удосконалення алгоритму аналізу фондового ринку акцій з використанням нечіткого логічного виведення. Даний алгоритм покликаний спростити процес обрахунків, що дозволить значною мірою забезпечити високий рівень точності за допомогою врахування специфічних показників, а також автоматичного вирішення конфліктних ситуацій, що відкине постійну потребу втручання користувача й сприятиме формуванню обґрунтованих висновків про ціни акцій на фондовому ринку акцій.

Abstract

According to the results of the analysis, a method of stock market stock analysis using fuzzy inference is proposed. This method is intended to simplify the calculation process, which will largely provide a high level of accuracy by taking into account specific indicators, as well as automatic conflict resolution, which eliminates the constant need for user intervention and will help to make sound conclusions about stock prices on the stock market.

За останні роки у світі почала стрімко розвиватися нова складова економіки – фондовий ринок, важливою частиною якого є ринок акцій. Зі стрімким розвитком даного сегменту ринку зростає і актуальність фінансових вкладень в акції. Дана проблема обумовлена її складністю, різноманітністю об'єктів фондового ринку акцій [1]. Для ефективного розв'язання цієї проблеми, необхідно забезпечити розв'язання задачі з якомога більшим рівнем точності.

На цей час практично не існує алгоритмів, які дають змогу ефективно здійснювати аналіз фондового ринку акцій з достатнім рівнем точності. Як правило, наближений функціонал пропонують алгоритми з використанням продукційних моделей, проте вони зазвичай є досить громіздкими, мають проблеми з врахуванням деяких специфічних показників, а також мають підвищений рівень виникнення конфліктних ситуацій, що призводить до постійної потреби втручання користувача [2]. Перспектива удосконалення алгоритму аналізу фондового ринку акцій за допомогою нечіткого логічного виведення полягає у створенні гібридних систем штучного інтелекту, які призначені спростити процес обрахунків, що дозволить значною мірою забезпечити потрібний рівень точності [3]. З огляду на широке поширення систем штучного інтелекту з інтегрованою нечіткою логікою, розроблення ефективних систем аналізу на їх основі є актуальною науково-практичною проблемою.

Нехай нечітке логічне виведення здійснює розв'язання задачі аналізу фондового ринку акцій на основі залежності вихідної величини від декількох вхідних величин. Припустимо, що використовується база нечітких висловлювань "if – then" у термінах лінгвістичних змінних та нечітких множин. Тоді функціональність нечіткого логічного виведення при аналізі фондового ринку акцій визначається такими умовами [4]:

- можливість визначення ступеня відповідності входів кожній із нечітких множин для аналізу фондового ринку акцій;
- можливість обчислення правил аналізу фондового ринку акцій на основі використання нечітких операторів та застосування імплікації для отримання вихідних значень відповідних правил;
- можливість виконання операції агрегування нечітких виходів правил щодо аналізу фондового ринку акцій у загальне вихідне значення;

- можливість автоматичного вирішення конфліктних ситуацій, що виникають при аналізі фондового ринку акцій з використанням певного критерію;
- можливість формування висновку щодо цін акцій з високим рівнем точності.

Нечітке логічне виведення призначене для перетворення значень вхідних змінних процесу у вихідні змінні на основі використання нечітких продукційних правил [4].

При нечіткому логічному виведенні для аналізу фондового ринку акцій, паралельно опрацьовується велика кількість правил з подальшим їх агрегуванням у завершальне рішення. Правила щодо цін акцій можуть будуватися на основі досвіду та знань експертів, створенням моделі дій користувача.

Загальна структура нечіткого логічного виведення для аналізу фондового ринку акцій містить у своєму складі такі частини:

1. Нечітка база знань – містить сукупність лінгвістичних змінних та нечітких правил "if – then", що визначають взаємозв'язок між входами й виходами певного об'єкта на фондовому ринку акцій. Повинна відповідати умовам:

- для будь-якого терму вхідної змінної аналізу фондового ринку акцій існує хоча б одне правило, в якому цей терм використовується у лівій частині правила;
- існує хоча б одне правило щодо аналізу цін акцій для кожного лінгвістичного терму вихідної змінної;

2. Компонент перетворення – перетворює чіткі величини, виміряні на виході об'єкта керування, на нечіткі величини, описані лінгвістичними змінними у базі знань;

3. Керуючий компонент виконує наступні функції:

- обчислення – зразок нечіткого правила обробляється з наявними фактами аналізу фондового ринку акцій;
- агрегування – полягає в знаходженні ступеня істинності умов кожного з правил нечітких продукцій аналізу фондового ринку акцій. Розраховується за формулою:

$$C_i = \min(\mu_A, \mu_B)$$

де μ_A, μ_B – фактичні значення для визначення функцій належності;

- активізація – полягає в знаходженні ступеня істинності кожного із висновків в базі правил аналізу фондового ринку акцій. Розраховується за формулою:

$$\mu(y) = 0.5 * (C_i + \mu(y))$$

де $\mu(y)$ – функція належності терму, який є значенням деякої вихідної змінної;

- вирішення конфлікту – якщо в конкретній ситуації при аналізі фондового ринку акцій може бути застосовано відразу кілька правил, то вони вносяться до конфліктної множини та з них обирається лише одне на основі ступеня істинності. У режимі формування конфліктної множини знайдені готові продукції не виконуються відразу, а включаються до конфліктного множини — списку продукцій, готових до виконання. Лише після завершення формування конфліктної множини відбувається вирішення конфлікту, тобто вибір зі списку готових продукцій якоїсь однієї. Вибір здійснюється шляхом порівняння ступенів істинності висновку кожного із правил, що потрапили до конфліктної множини.
- виконання – робоча пам'ять піддається зміні шляхом додавання в неї обраного правила.

4. Компонент виведення – реалізує механізм формування висновку про ціни акцій на фондовому ринку акцій.

Структуру нечіткого логічного виведення для аналізу фондового ринку акцій зображено на рисунку 1.

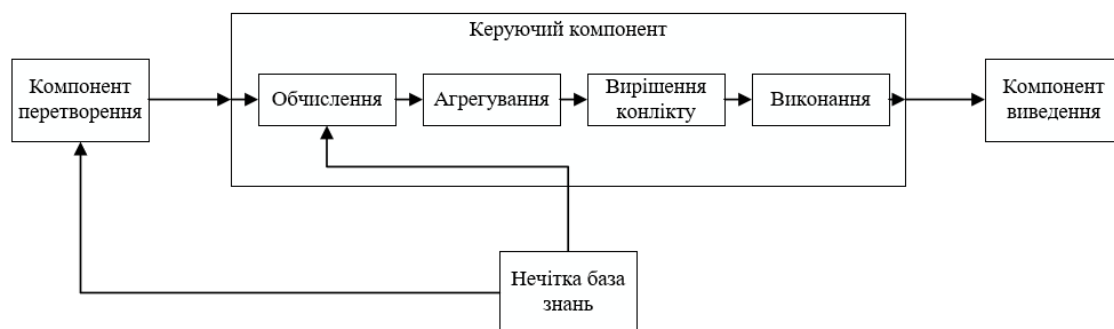


Рисунок 1 – Структура нечіткого логічного виведення для аналізу фондового ринку акцій

На основі економічних показників в 10 областях було проведено порівняння рівня точності алгоритмів аналізу фондового ринку акцій. Усереднені результати для порівняння рівня точності на фондовому ринку акцій представлено у таблиці 1.

Для визначення точності аналізу фондового ринку акцій використовується формула:

$$\Delta = 100 - \left(\frac{CNF_1 + \dots + CNF_N}{N} \right),$$

де CNF_N – ступінь істинності в правилі,
 N – потужність правил.

Таблиця 1 – Усереднені результати порівняння рівня точності алгоритмів аналізу фондового ринку акцій

| Алгоритм | Продукційний | Удосконалений |
|-------------------------------|--------------|---------------|
| Усереднений рівень точності % | 89 % | 95 % |

Порівняння рівня точності продукційного та удосконаленого (з використанням нечіткого логічного виведення) алгоритмів показало в середньому (на основі 10 різних областей) збільшення точності на 6 % в удосконаленому алгоритмі аналізу фондового ринку акцій, що підтверджує його ефективну роботу.

Таким чином, запропоновано удосконалений алгоритм аналізу фондового ринку акцій з використанням нечіткого логічного виведення. Даний алгоритм покликаний спростити процес обрахунків, що дозволить значною мірою забезпечити високий рівень точності за допомогою врахування специфічних показників, а також автоматичного вирішення конфліктних ситуацій, що відкине постійну потребу втручання користувача й сприятиме формуванню обґрунтованих висновків про ціни акцій на фондовому ринку акцій.

Список використаних джерел

- 1.Бердникова Т. Б. Оцінка цінних паперів: навчальний посібник. – М.: ІНФРА-М, 2016. – 144 с.
- 2.Штучний інтелект на фондовому ринку. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habr.com/ru/company/itcapital/blog/350092/>
- 3.Т. О. Savchuk, N. V. Pryimak, A. Assembay, T. Zyska, M. Junisbekov, and A. Annabaev “The technology of searching the associative rules while developing the software”, Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments, 2017, doi: 10.1117/12.2280900.
- 4.Савчук Т. О. Концептуалізація моделювання процесу аналізу проблемних ситуацій / Т. О. Савчук, О. В. Смирнова — Вісник ВПІ. — 2011. — № 1, С.96–101