



ДИНАМІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ПОБУДОВІ ПОЯСНЕНЬ В АДАПТИВНІЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІЙ СИСТЕМІ

Чалий С.Ф., д.т.н., професор, кафедра ІУС, ХНУРЕ
Демент'єв А.М., аспірант, кафедра ІУС, ХНУРЕ

Сучасні інтелектуальні системи (ІС) мають ряд суттєвих переваг, пов'язаних із виявленням і подальшим використанням складних закономірностей та шаблонів предметної області при вирішенні задач обробки даних і підтримки рішень, що привело до їх широкого розповсюдження в сферах промисловості, освіти, медицини, фінансів. Проте швидкий розвиток технологій, підходів до прийняття рішень приводить до старіння патернів, що використовують такі системи. Тому статичні ІС, які використовують одноразове навчання внутрішніх моделей, можуть з часом представляти неточні результати [1]. Особливо актуальною дана проблема є для інтелектуальних систем, що вирішують задачі в галузях комп'ютерного зору, побудови рекомендацій, прогнозування та фінансових послуг.

Для вирішення проблеми старіння патернів прийняття рішень та загальних закономірностей предметної області використовуються адаптивні інтелектуальні системи, які є здатними до навчання в умовах реального часу без втручання їх розробників або власників [2]. Ключовою вимогою при використанні таких систем є забезпечення впевненості користувачів у правильності та неупередженості результату ІС. Останній залежить від даних, отриманих в реальному часі, які можуть бути неупорядкованими, неповними або навіть фейковими. Для забезпечення довіри користувачів у правильності результату використовуються пояснення, що відображають у спрощеному вигляді причинно-наслідкові зв'язки процесу формування результату інтелектуальної системи. Такі залежності дають можливість представити послідовність формування рішення у вигляді, зрозумілому просунутому користувачу системи. Сукупність таких залежностей складає дерево прийняття рішень. Таким чином, задач побудови динамічного представлення процесу формування результату інтелектуальної системи на основі дерев рішень для побудови пояснення є актуальною.

Для вирішення даної задачі пропонується сформувати представлення процесу прийняття рішень на основі дерев рішень з формуванням лісу з N дерев. При зміні закономірностей предметної області у моменти часу t_i на основі використання логів системи S_i за проміжок часу $(t_{i-1}, t_i]$ формується дерево T_i , для класифікації R_i класів. Схематичне представлення даного підходу наведено на рисунку 1. При побудові дерева рішень використовуються такі обмеження (1) – (3).

$$\Delta t_i = t_i - t_{i-1} \mid (\forall i \forall j) \Delta t_i = \Delta t_j. \quad (1)$$

Згідно (1), всі дерева створюються на основі даних за однаковий інтервал часу Δt_i . У відповідності до (2), вхідний лог не має бути пустим.

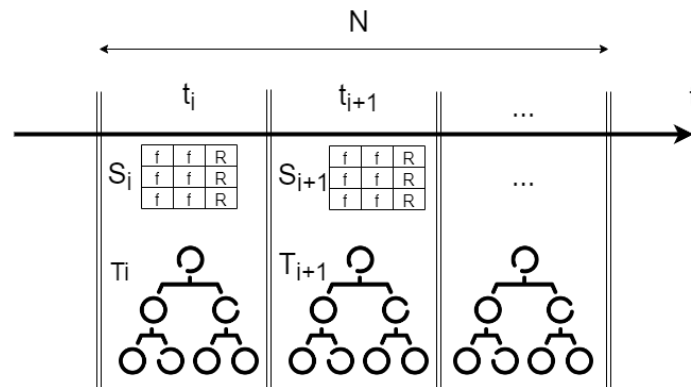


Рисунок 1 – Схематичне представлення динамічного формування дерева рішень

Також цей лог має містити приблизно середній об'єм даних:

$$S_i \neq \emptyset, |S_i| \approx \frac{\sum_{i=1}^I |S_i|}{I}. \quad (2)$$

Згідно обмеження (3), кількість класів на кожній ітерації має зменшуватись несуттєво, згідно з апріорно заданим коефіцієнтом ε :

$$R_i = \varepsilon R_{i-1}. \quad (3)$$

Кожне нове дерево T_i додається до масиву дерев, що були створені на попередніх ітераціях.

Для виключення з лісу неактуальних дерев, визначається відсоток невірних результатів на основі попередніх логів. Поріг p невірних результатів

n_j встановлюється для всіх попередніх логів як $p = \frac{\sum_{j=1}^{i-1} n_j}{i-1}$. Тобто обраховується

середнє значення помилок і якщо відсоток невірних результатів одного з попередніх логів перевищує значення p , то необхідно виключити T_{i-m} з лісу. Цей етап може бути корисний для відслідковування моменту часу значної зміни поведінки системи. Прохід по дереву дає можливість інтерпретувати пояснення для кожного проміжку $(t_{i-1}, t_i]$.

Розроблене представлення дозволяє відслідковувати зміни внутрішньої структури цільової ІС з плином часу, підтримувати спрощену модель процесу прийняття рішення в актуальному стані та визначати вплив змін у вхідних даних на рішення системи для її налагодження.

Список літератури

1. hirevue.com. (2023). Decoding AI: Static vs Dynamic and the Role of Generative AI | HireVue. <https://www.hirevue.com/blog/hiring/how-static-vs-generative-ai-performs-differently>.
2. Sharma, R. (2023). Adaptive AI: The Next Leap of AI. Markovate. <https://markovate.com/blog/adaptive-ai/>.
3. Pramod, O. (2023). Decision Trees. Part 4: Gini Index. <https://medium.com/@ompramod9921/decision-trees-91530198a5a5>