

КОНТЕКСТНО-ФОРМАЛЬНА Δ -РЕЛАКСОВАНА МОДЕЛЬ EXPLAINABLE-КЛАСИФІКАЦІЇ ПРАГМАТИЧНИХ ВИСЛОВЛЮВАНЬ У КОРПУСНІЙ ЛІНГВІСТИЦІ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано контекстно-формальну δ -релаксовану модель explainable-класифікації прагматичних висловлювань природної мови, що ґрунтується на модифікованому формальному концептуальному аналізі з урахуванням часткової реалізації семантичних ознак. Модель забезпечує прозору інтерпретацію класифікаційних рішень на основі δ -концептів, індексів інтересності та концептуальної решітки. Запроваджено механізм відбору інформативних концептів із використанням показників Lift, Δ -Stability та Target Entropy. Експериментальну перевірку здійснено на корпусі українських прагматичних висловлювань, що підтвердило ефективність і інтерпретованість запропонованого підходу.

Ключові слова: explainable AI, δ -релаксована модель, формальний концептуальний аналіз, прагматичні висловлювання, корпусна лінгвістика, інтерпретованість.

Abstract

A context-formal δ -relaxed explainable model for pragmatic utterance classification in natural language is proposed. The model is based on a modified formal concept analysis framework that accounts for partial and fuzzy semantic feature realization. Classification decisions are interpreted through δ -concepts, interest indices, and a concept lattice structure. A concept selection mechanism using Lift, Δ -Stability, and Target Entropy indices is introduced. Experimental evaluation on a Ukrainian pragmatic utterance corpus confirms the effectiveness and interpretability of the proposed approach.

Keywords: explainable AI, δ -relaxed model, formal concept analysis, pragmatic utterances, corpus linguistics, interpretability.

Вступ

Сучасні мовні технології дедалі активніше застосовуються у сферах з підвищеними вимогами до прозорості й обґрунтованості рішень, зокрема в освіті, праві, цифрових консультаційних системах та аналізі публічного дискурсу [1]. У таких умовах класифікація прагматичних висловлювань повинна забезпечувати не лише високу точність, а й формалізоване пояснення отриманих результатів.

Більшість сучасних моделей обробки природної мови базуються на нейромережових архітектурах, які залишаються непрозорими щодо внутрішньої логіки прийняття рішень [2]. Особливо це ускладнюється у випадках часткової, імпліцитної або варіативної реалізації семантичних ознак, характерних для прагматичних типів висловлювань.

Метою роботи є розроблення контекстно-формальної δ -релаксованої explainable-моделі класифікації прагматичних висловлювань, здатної забезпечити інтерпретацію рішень у формалізованому вигляді з урахуванням часткової реалізації семантичних ознак.

Результати дослідження

Запропонована модель ґрунтується на δ -релаксованій модифікації формального концептуального аналізу, у межах якої відношення між висловлюваннями та ознаками подається у градуальній формі. Множину об'єктів становлять речення корпусу, а множину ознак – граматичні, семантичні та прагматичні характеристики.

На основі δ -релаксованого формального контексту побудовано концептуальну решітку, що відображає ієрархічні зв'язки між δ -концептами. Для відбору інформативних концептів використано індекси інтересності Lift, Δ -Stability та Target Entropy, які дозволяють оцінити асоціативну силу, структурну стійкість і семантичну узгодженість концептів.

Експериментальну перевірку здійснено на корпусі українських висловлювань у задачі класифікації прагматичних типів. Отримані результати засвідчили, що модель забезпечує збалансоване поєднання класифікаційної ефективності та високого рівня інтерпретованості, дозволяючи відтворювати логіку прийняття рішень на рівні формалізованих концептів..

Висновки

Встановлено, що запропонована контекстно-формальна δ -релаксована модель explainable-класифікації забезпечує прозору та відтворювану інтерпретацію прагматичних висловлювань без втрати класифікаційної якості. Застосування індексів інтересності дозволяє ефективно відбирати когнітивно релевантні концепти та формувати інтерпретовану структуру моделі. Отримані результати підтверджують доцільність використання запропонованого підходу в задачах корпусної лінгвістики та explainable AI..

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Balasubramaniam N., Kauppinen M., Rannisto A., Hiekkänen K., Kujala S. Transparency and explainability of AI systems: From ethical guidelines to requirements. Information and Software Technology. 2023. Vol. 159. Art. 107197. DOI: 10.1016/j.infsof.2023.107197.
2. Socol de la Osa D. U., Remolina N. Artificial intelligence at the bench: Legal and ethical challenges of informing—or misinforming—judicial decision-making through generative AI. Data & Policy. 2024. Vol. 6. DOI: 10.1017/dap.2024.53..

Ковтун В'ячеслав Васильович — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Viacheslav V. Kovtun — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia