

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЮ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ПЕРЕКЛАДУ ТЕКСТІВ МІЖ МОВАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснена розробка інтелектуального модуля для автоматичного перекладу текстів між мовами на основі штучного інтелекту. Основна увага приділена створенню нейромережі у програмному вигляді мовою Python та її інтеграції з онлайн-словником Urban Dictionary для точного перекладу англійських ідіом і сленгових виразів на українську мову. Використано підхід LLMOps для ефективного керування життєвим циклом мовної моделі. Проведено аналіз методів обробки природної мови, проектування архітектури перекладача та тестування його роботи в реальних умовах. Отримані результати підтвердили ефективність розробленого рішення для контекстуального перекладу з урахуванням особливостей сленгу та ідіом за умови підключення до мережі Інтернет. Висновки та напрацювання можуть бути використані для подальшого вдосконалення автоматизованих систем перекладу.

Ключові слова: інтелектуальний модуль, автоматичний переклад, штучний інтелект, створення мережі у програмному вигляді, Urban Dictionary, LLMOps.

Abstract

The paper deals with the development of an intelligent module for automatic translation of texts between languages based on artificial intelligence. The main attention is paid to the creation of a neural network in Python and its integration with the Urban Dictionary online dictionary for accurate translation of English idioms and slang expressions into Ukrainian. The LLMOps approach is used to effectively manage the life cycle of the language model. We analyzed natural language processing methods, designed the translator's architecture, and tested its performance in real-world conditions. The results confirmed the effectiveness of the developed solution for contextual translation, taking into account the peculiarities of slang and idioms, provided that it is connected to the Internet. The conclusions and developments can be used to further improve automated translation systems.

Keywords: intelligent module, automatic translation, artificial intelligence, networking in software form, Urban Dictionary, LLMOps.

Вступ

Обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP) є ключовою галуззю сучасного штучного інтелекту, що охоплює методи автоматичної обробки текстових та мовних даних [1]. Завдяки розвитку глибокого навчання (Deep Learning) значно покращилися алгоритми аналізу тексту, розпізнавання мови та автоматичного перекладу [2].

Машинний переклад є одним із важливих напрямків NLP, що дозволяє здійснювати швидкий та якісний переклад між різними мовами. У сучасних системах перекладу активно використовуються нейронні мережі, які забезпечують високу точність завдяки обробці великих масивів даних та використанню трансформерних архітектур [3].

Окрім цього, важливим аспектом роботи сучасних NLP-систем є їх ефективне впровадження у виробничі процеси за допомогою методології LLMOps, що забезпечує стабільність, масштабованість та автоматизацію роботи великих мовних моделей [4].

У роботі розглянуто методи обробки природної мови, використання нейронних мереж у машинному перекладі, а також виклики та перспективи їх впровадження у сучасних технологіях перекладу [5].

Постановка задачі дослідження

При розробці інтелектуального модуля для автоматичного перекладу текстів між мовами на основі штучного інтелекту необхідно:

- провести аналіз існуючих методів обробки природної мови для автоматичного перекладу;
- дослідити особливості використання онлайн-словника Urban Dictionary для перекладу ідіом і сленгових виразів;
- розробити нейромережу для автоматичного перекладу та її програмну реалізацію мовою Python;
- здійснити інтеграцію розробленої нейромережі з онлайн-словником Urban Dictionary;
- застосувати підхід LLMOps для ефективного керування життєвим циклом мовної моделі;
- протестувати розроблений перекладач у реальних умовах та оцінити його ефективність.

Виклад основного матеріалу

Дослідження зосереджене на створенні інтелектуального модуля для автоматичного перекладу текстів між мовами з використанням штучного інтелекту. Спочатку проведено аналіз сучасних методів обробки природної мови та їх застосування у машинному перекладі. Було визначено, що використання трансформерних архітектур значно покращує якість перекладу завдяки здатності моделей враховувати контекст на різних рівнях [2-4].

Запропоновано методику інтеграції нейромережі з онлайн-словником Urban Dictionary для покращення точності перекладу ідіом та сленгових виразів. Реалізація здійснена мовою Python, з використанням бібліотек для глибокого навчання та API для отримання відповідних значень із словника.

Окрему увагу приділено впровадженню методології LLMOps для автоматизації процесу навчання, оновлення та тестування моделі. Було розглянуто підходи до управління життєвим циклом великих мовних моделей та забезпечення їх стабільності у виробничих умовах [5].

Результати дослідження.

Проведене тестування розробленої системи автоматичного перекладу показало, що інтеграція з Urban Dictionary суттєво покращує точність перекладу сленгових виразів та ідіом. Використання підходу LLMOps дозволило автоматизувати процес розгортання та моніторингу моделі, що сприяє підвищенню її ефективності.

Отримані результати підтверджують доцільність використання запропонованого підходу для розробки автоматизованих систем перекладу. Подальші дослідження можуть бути зосереджені на вдосконаленні архітектури нейромережі, а також розширенні можливостей системи для роботи в автономному режимі без підключення до Інтернету.

Висновки

У ході дослідження було розроблено інтелектуальний модуль автоматичного перекладу текстів між мовами, що поєднує можливості нейронних мереж і онлайн-словника Urban Dictionary. Проведений аналіз існуючих методів обробки природної мови та впровадження LLMOps підтвердив ефективність запропонованого рішення для точного перекладу сленгових виразів та ідіом.

Результати експериментального тестування продемонстрували високу точність перекладу та покращену контекстуальну відповідність у порівнянні з традиційними системами машинного перекладу. Використання підходу LLMOps забезпечило стабільність та автоматизацію процесу оновлення моделі, що є важливим фактором для її подальшого розвитку.

Отримані результати можуть бути використані для подальшого вдосконалення автоматизованих перекладачів, зокрема для розширення їхньої функціональності, покращення якості перекладу та інтеграції з іншими мовними технологіями. Перспективними напрямками подальших досліджень є оптимізація архітектури нейромережі та забезпечення її ефективної роботи в автономному режимі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке обробка природної мови (What it is Natural Language Processing, NLP)? URL: <https://thetransmitted.com/adlucem/shho-take-obrobka-pryrodnoyi-movy-natural-language-processing-nlp/>
2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. MIT Press, 2016. URL: <http://www.deeplearningbook.org/>
3. Jurafsky D., Martin J. H. Speech and Language Processing. Pearson, URL: 2021. <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
4. LLMOps: What It Is, Why It Matters, and How to Implement It. Neptune.ai, 2024. URL: <https://neptune.ai/blog/llmops>
5. Використання машинного перекладу: особливості й застереги. Профпереклад, 2025. URL: <https://profpereklad.ua/vikoristannja-mashinnogo-perekladu-osoblivosti-j-zastorogi/>

Лучик Тарас Сергійович – студент кафедри комп'ютерних наук, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: tarasluchuk0703@gmail.com;

Денисюк Валерій Олександрович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: vad64@i.ua.

Luchyuk Taras Sergeevich – student of Computer Science Department, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tarasluchuk0703@gmail.com;

Denysiuk Valerii Olexandrovich – Ph.D., Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vad64@i.ua