

ГАРДИШ Д.О.

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

МАЗУРЕЦЬ О.В.

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри комп'ютерних наук

Хмельницький національний університет

МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОГО АНАЛІЗУ ВІДПОВІДНОСТІ МНОЖИН ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ СЕМАНТИЧНІЙ СТРУКТУРІ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Сучасні навчальні ресурси можуть включати різні компоненти, зокрема тексти, формули та таблиці, які організовано подають інформацію. Для візуалізації зв'язків між різними елементами часто використовуються діаграми та графіки. Існує кілька підходів до перевірки засвоєння навчального матеріалу, що дозволяють оцінити ефективність навчального процесу та проаналізувати досягнення студентів [1]. Зазвичай використовуються методи усної перевірки, виконання практичних завдань, контрольних робіт та лабораторних вправ. Проте, найпоширенішим методом є тестування, оскільки воно дає змогу швидко і зручно оцінити рівень знань [2].

Завдяки зручності та швидкості створення онлайн-тестів, тестування стало ще більш популярним інструментом для оцінки знань на сучасному етапі [3]. В освітньому процесі важливе значення має вдосконалення якості та ефективності навчальних матеріалів, зокрема тестових завдань, які є цінним інструментом для оцінки розуміння та засвоєння матеріалу. Проте традиційні методи оцінювання часто обмежуються лише перевіркою правильності відповідей, не враховуючи семантичний контекст та зв'язки між елементами знань [4]. Це може призводити до необ'єктивних результатів і неефективного використання навчальних матеріалів.

Метою роботи є створення методу автоматизованого аналізу відповідності множин тестових завдань семантичній структурі інформаційних навчальних матеріалів засобами штучного інтелекту.

Метод автоматизованого аналізу відповідності множин тестових завдань семантичній структурі інформаційних навчальних матеріалів передбачає порівняння семантичної структури, визначеної за допомогою дисперсійного аналізу ключових слів навчального матеріалу, з семантичною структурою тестових завдань. Схематично цей процес зображений на рис. 1, де на вхід подаються вибрані текстові матеріали та база тестових завдань, що відповідає обраному обсягу інформаційного контенту.

Після отримання вхідних даних розпочинається їх обробка. Спочатку виконується фільтрація інформаційних навчальних матеріалів, яка включає видалення пунктуаційних знаків та цифр, а також перетворення тексту на нижній регістр. Потім здійснюється векторизація тексту, тобто перетворення його на набір слів. Для набору тестових завдань застосовуються ті самі етапи обробки, що й для навчальних матеріалів.

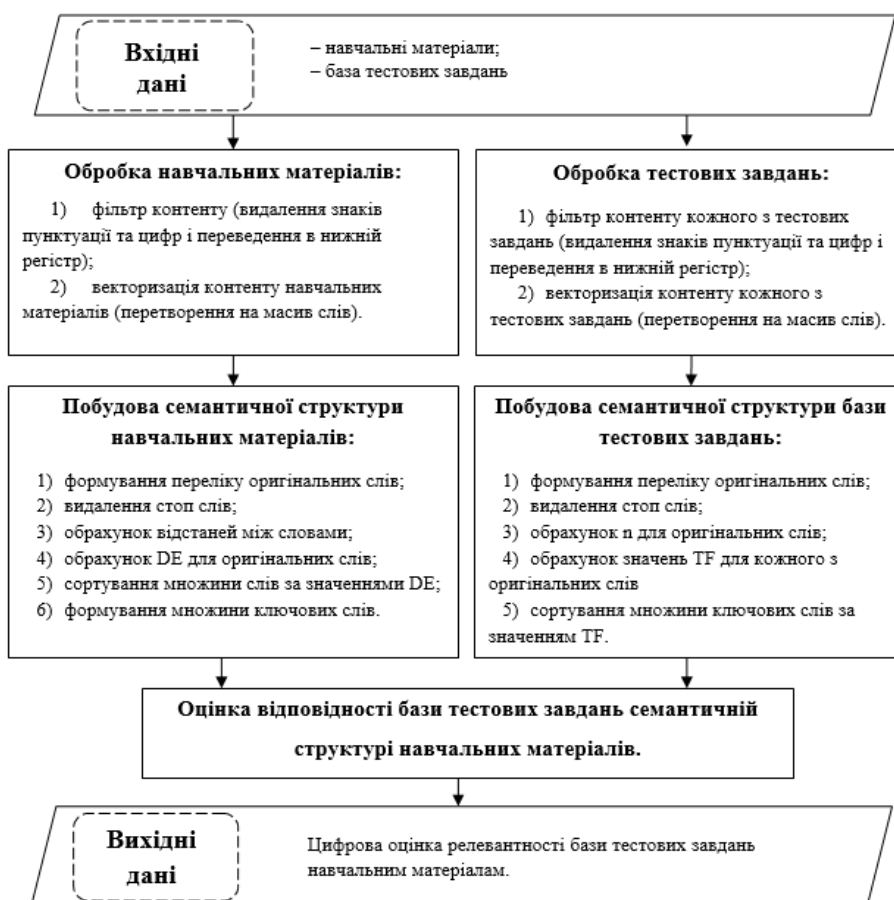


Рис.1. Схема та кроки методу автоматизованого аналізу відповідності множин тестових завдань семантичній структурі навчальних матеріалів

Отримавши два списки слів, проводиться їх подальший аналіз. Спочатку для навчальних матеріалів формуються ключові слова за допомогою дисперсійного аналізу, а для тестових завдань – за допомогою частотного аналізу. Для цього на першому етапі формується набір оригінальних слів, після чого з тексту видаляються стоп-слова (займенники, прийменники, числівники, сполучники). Для навчальних матеріалів розраховується відстань між словами і визначається їх семантична значущість через дисперсійний аналіз, а для тестових завдань проводиться підрахунок частоти появи оригінальних слів і визначається їх семантична важливість за допомогою частотного аналізу. Далі, шляхом сортування слів за зменшенням їх семантичної важливості та обмеженням за граничними значеннями, формуються множини ключових слів як для навчальних матеріалів, так і для тестових завдань.

Після цього, коли визначено ключові терміни навчальних матеріалів і тестових завдань, проводиться оцінка відповідності тестових завдань семантичній структурі навчальних матеріалів. Це здійснюється шляхом перевірки, чи всі важливі терміни з навчальних матеріалів присутні в тестових завданнях.

Результатом цього етапу є числове значення, що характеризує відповідність набору тестових завдань семантичній структурі навчальних матеріалів.

Для дослідження практичного застосування розробленого методу автоматизованого аналізу відповідності множин тестових завдань семантичній структурі навчальних матеріалів було розроблено відповідне програмне забезпечення, яке продемонстровано на рис. 2.

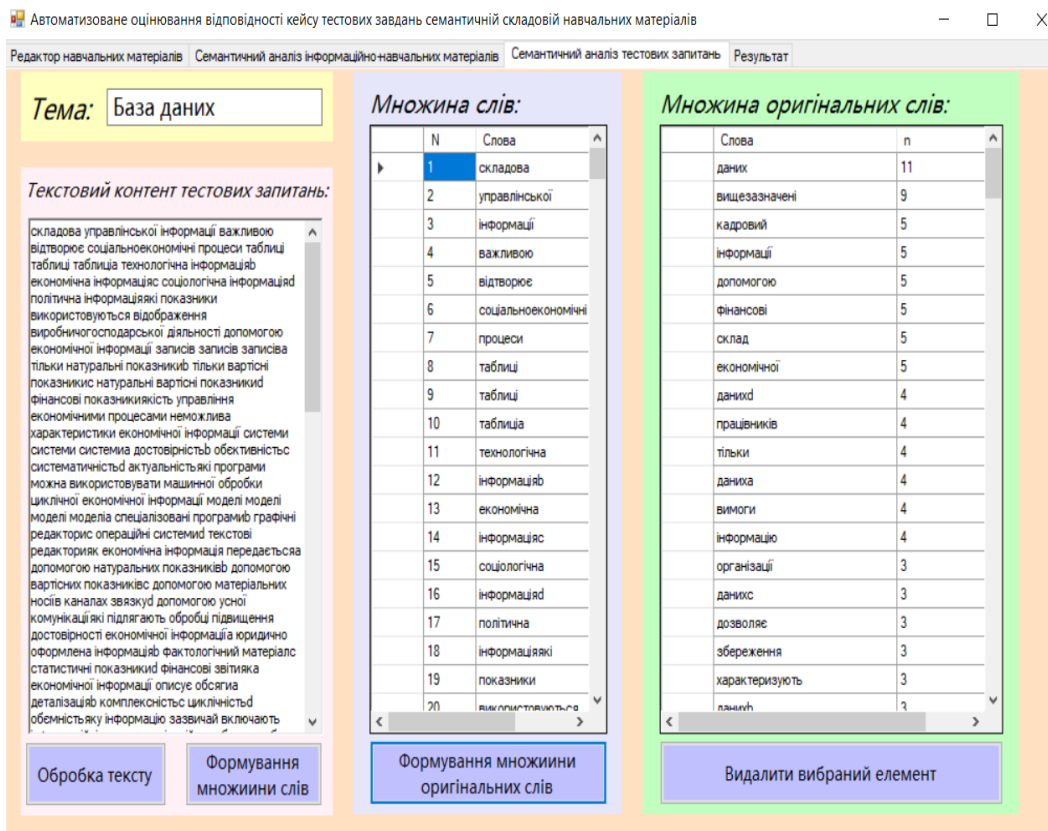


Рис.2. Розроблене програмне забезпечення для аналізу відповідності множин тестових завдань семантичній структурі навчальних матеріалів

У межах аналізу ефективності розробленої методу аналізу відповідності множини тестових завдань семантичній структурі навчальних матеріалів, було проведено дослідження, яке порівнює результати оцінки релевантності тестових завдань до семантичної структури навчальних матеріалів, отримані за допомогою розробленої тестової інформаційної системи, з оцінками експерта (рис. 3). Для цього дослідження було обрано дев'ять навчальних матеріалів разом з відповідними наборами тестових завдань. Під час кожного аналізу визначався відсоток перекриття контенту тестів і навчального матеріалу. Порівнявши отримані результати, можна зробити висновок про коректність роботи методу, оскільки різниця між оцінками програми і експерта складає в середньому 8,261% (в найкращому випадку 2%, у найгіршому — 18%).

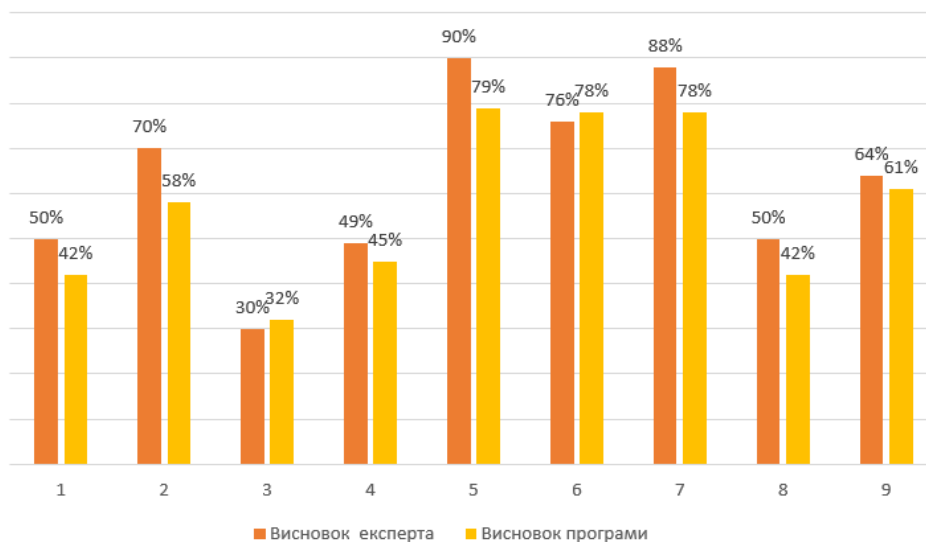


Рис.3. Діаграма результатів дослідження ефективності методу

Отже, було запропоновано метод автоматизованого аналізу відповідності множин тестових завдань семантичній структурі навчальних матеріалів засобами штучного інтелекту. Проведене дослідження практичного застосування розробленого методу виявило його високу працездатність та можливість практичного використання для аналізу відповідності множин тестових завдань семантичній структурі інформаційних навчальних матеріалів.

Список використаних джерел

1. Mazurets O. Method for Using of Production Knowledge Model in Intellectual Adaptive Semantic Testing. Innovations in the Education of the Future. *Integration of Humanities, Technical and Natural Sciences* : International collective monograph. Czech Technical University. Prague, 2023. P.340–360.

2. Гардиш Д.О., Кліменко В.І. Прикладні аспекти автоматизованого оцінювання відповідності кейса тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів. *Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2023* : зб. наукових праць за матер. XV Всеукр. науково-практ. конф. Хмельницький, 2023. С. 57–63.

3. Mazurets O., Barmak O., Krak I., Molchanova M., Sobko O. Information Technology for Adaptive Semantic Testing of Knowledge Level of Educational Materials. *Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Intelligent Data*

Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2021, 2021, vol. 1, pp. 160–165.

4. Hardysh D., Klimenko V., Mazurets O. Intelligent System for Automated Assessment of Test Tasks Sets Conformity to Semantic Structure of Educational Materials. *Distance learning: problems, ways of development and the latest technologies* : Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference. Munich, Germany. Pp. 276–282.

ГРИЦАНЬ В.Ю.

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

ПРИХОДЬКО С.Б.

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ NEXT, ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ДЛЯ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ

Анотація. У статті представлено нелінійну регресійну модель оцінки розміру веб-додатків, побудованих з використанням фреймворку Next.js. Розроблено програмне забезпечення для практичного використання запропонованої моделі. Next.js

Ключові слова: нелінійна регресія; Next.js; веб-розробка; оцінювання розміру програмного забезпечення; метрики коду; машинне навчання.

Вступ. Оцінка розміру веб-додатків під час їх планування є ключовим етапом у веб-розробці, оскільки дозволяє точно прогнозувати необхідні ресурси, бюджет та часові витрати на виконання проекту. Однією з найважливіших задач у цій сфері є розробка ефективних математичних моделей, які здатні враховувати специфіку сучасних фреймворків, таких як Next.js. Традиційні методи оцінки, на кшталт моделі СОСОМО, не завжди адекватно відображають складність сучасних веб-додатків через їхню динамічну структуру та компонентну архітектуру [1, 2]. Враховуючи це, створення регресійної моделі, що адаптована до особливостей Next.js, стає актуальним завданням. Така модель допоможе покращити точність прогнозів щодо розміру веб-застосунків, використовуючи