

УДК 004.4

Гардиш Д.О., Кліменко В.І.

Хмельницький національний університет

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ КЕЙСА ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ СЕМАНТИЧНІЙ СКЛАДОВІЙ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Розглянуто прикладні аспекти програмної реалізації застосунку для автоматизованого оцінювання відповідності кейса тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів. Також наведено особливості роботи відповідного методу, що базується на інтелектуальному аналізі текстового контенту тестових і навчальних матеріалів.

The applied aspects of software implementation of application for automated assessment of compliance of the case test tasks with the semantic component of educational materials are considered. Features of corresponding method based on intellectual analysis of textual content of test and educational materials are also given.

В сучасному освітньому процесі велика увага зосереджена на вдосконаленні якості та ефективності навчальних матеріалів, зокрема, тестових завдань, які є цінним інструментом для оцінки знань та розуміння учнів. Проте, варто не забувати, що звичайні методи оцінювання зазвичай обмежені тільки перевіркою правильності відповідей без урахування семантичного зв'язку та контексту [1, 2]. В результаті чого це може призвести до мало об'єктивних результатів та неефективного використання навчальних матеріалів.

Метод автоматизованого оцінювання відповідності кейса тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів базується на інтелектуальному аналізі текстового контенту цих матеріалів. Він використовує комп'ютерні алгоритми та техніки обробки природної мови для визначення семантичного зв'язку між тестовими завданнями та навчальними матеріалами [3]. Цей метод дозволяє автоматично визначати, наскільки відповіді на тестові завдання відповідають змісту та семантиці навчальних матеріалів. На рисунку 1 зображений метод оцінювання відповідності кейса тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів.

На вхід метод приймає обраний текст інформаційно-навчальних матеріалів, а також кейс тестових завдань, який відповідає обраній темі. Для відповідних цілей у застосунку було створено спеціальний редактор навчальних матеріалів (рисунк 2). Після того як весь вміст навчальних матеріалів та тестових завдань було виведено на форму, користувач може їх редагувати. Тобто, вносити зміни в текст навчальних матеріалів та зберігати ці зміни. Також можна редагувати тестові запитання.



Рисунок 1 – Схема методу оцінювання відповідності кейса тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів

Після прийому вхідних даних, починається їх обробка. Спершу йде фільтрація ІНМ. Фільтрація включає в себе видалення знаків пунктуації та цифр, а також перетворення всього тексту в нижній регістр. Після чого відбувається векторизація контенту ІНМ, тобто перетворення на масив слів. Для кейса тестових запитань застосовуються ті ж етапи, що й до навчальних матеріалів.

Отримавши два переліки слів, метод приступає до їх семантичного аналізу. Тобто, відбувається формування множини ключових слів для ІНМ за допомогою методу DE [4].

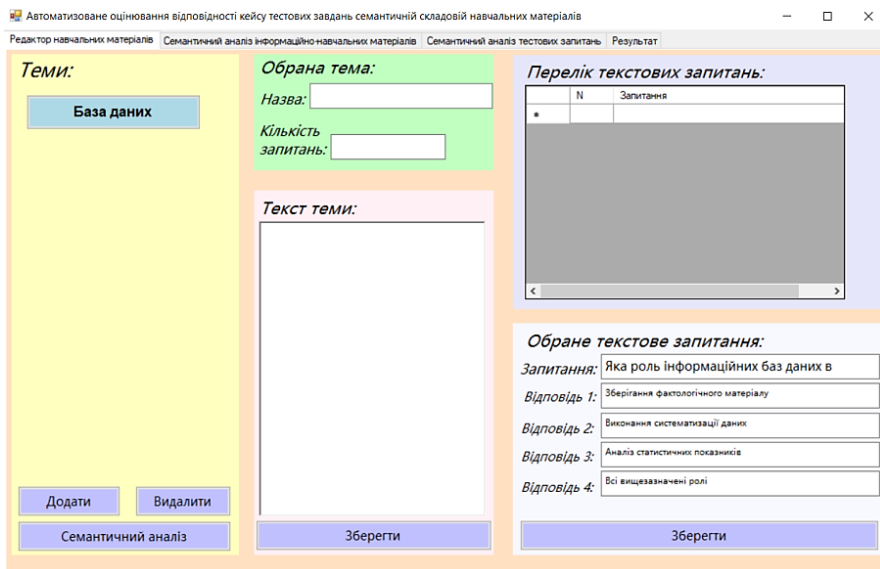


Рисунок 2 – Знімок екрану першої вкладки застосунку

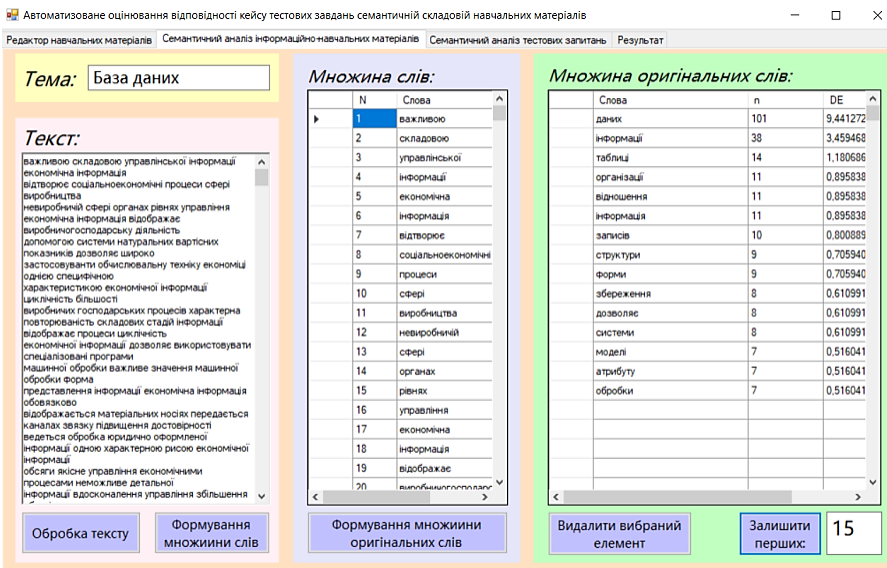


Рисунок 3 – Результат семантичного аналізу ІНМ

Першим етапом йде формування множини оригінальних слів. Після чого, з тексту видаляються стоп-слова, такі як прийменники, займенники, числівники та сполучники. Далі для ІНМ обраховуються відстані між словами та обрахунок важливості за допомогою DE (рисунок 3), а для КТЗ йде обрахунок кількості оригінальних слів (рисунок 4). Після чого йде формування множини ключових слів.

Автоматизоване оцінювання відповідності кейсу тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів

Редактор навчальних матеріалів Семантичний аналіз інформаційно-навчальних матеріалів Семантичний аналіз тестових запитань Результат

Тема: База даних

Текстовий контент тестових запитань:

складова управлінської інформації важливою відтворює соціально-економічні процеси таблиця таблиця технологічна інформація економічна інформація соціологічна інформація політична інформація які показники використовуються відображення виробничого господарської діяльності допомогою економічної інформації записів записів тільки натуральні показники тільки вартісні показники натуральні вартісні показники фінансові показники управління економічними процесами неможливі характеристики економічної інформації системи системи система достовірність об'єктивність систематичність актуальність програми можна використовувати машинної обробки циклічної економічної інформації моделі моделі редакторів операційні системи текстові редакторів економічна інформація передається допомогою натуральних показників допомогою вартісних показників завантажувачі допомогою усної комунікації підлягають обробці підвищення достовірності економічної інформації юридично оформлена інформація фактологічний матеріал статистичні показники фінансові звітника економічної інформації описує обсяги деталізація комплексність циклічність об'ємність інформацію зазвичай включають

Множина слів:

N	Слова
1	складова
2	управлінської
3	інформації
4	важливою
5	відтворює
6	соціально-економічні
7	процеси
8	таблиця
9	таблиця
10	таблиця
11	технологічна
12	інформація
13	економічна
14	інформація
15	соціологічна
16	інформація
17	політична
18	інформація
19	показники
20	виключити

Множина оригінальних слів:

Слова	n
даних	11
вищезазначені	9
кадровий	5
інформації	5
допомогою	5
фінансові	5
склад	5
економічної	5
данних	4
працівників	4
тільки	4
данних	4
вимоги	4
інформацію	4
організації	3
данних	3
дозволяє	3
збереження	3
характеризують	3
львів	1

Обробка тексту Формування множини слів Формування множини оригінальних слів Видалити вибраний елемент

Рисунок 4 – Результат семантичного аналізу КТЗ

Після того як метод отримає ключові терміни ІНМ та ключові терміни КТЗ він переходить до останнього етапу – співставлення відповідності кейса тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів. Метод перевіряє чи усі важливі терміни, які містяться у навчальних матеріалах наявні у тестових запитаннях.

Вихідними даними даного методу є цифрова оцінка відповідності кейса тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів за інтелектуальним аналізом їх текстового контенту. Також користувач також може отримати експертний висновок програми з рекомендацією, які ключові терміни з навчальних матеріалів варто включити в зміст тестових запитань. Для цього йому необхідно

натиснути на кнопку «Згенерувати висновок» (рисунок 5). Після чого кінцевий результат застосунку набуде наступного вигляду.

Автоматизоване оцінювання відповідності кейсу тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів

Редактор навчальних матеріалів Семантичний аналіз інформаційно-навчальних матеріалів Семантичний аналіз тестових запитань Результат

Тема:

Оцінка відповідності: 80%

N	Термін	Важливість	Кількість завдань
1	дані	9,44127211747572	11
2	інформації	3,45946890134739	3
3	таблиці	1,1806867237747	0
4	організації	0,895838951578111	3
5	відношення	0,895838951578111	1
6	інформація	0,895838951578111	1
7	записи	0,800889694179248	0
8	структури	0,705940436780386	1
9	форми	0,705940436780386	1
10	збереження	0,610991179381523	3
11	дозволяє	0,610991179381523	3
12	системи	0,610991179381523	0
13	моделі	0,516041921982661	0
14	атрибути	0,516041921982661	2

Висновок:

Проаналізувавши вхідні дані за допомогою застосунку автоматичної оцінки відповідності кейсу тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів було виявлено, що не усі ключові слова, які містяться в навчальних матеріалах є наявними в тестових запитаннях. Тому задля кращого оцінювання по даній темі користувачу варто додати запитання, в яких будуть наявні наступні терміни:

таблиці
записи
системи
моделі

Рисунок 5 – Результат аналізу відповідності КТЗ до ІНМ

Розробивши застосунок з реалізацією методу автоматичного оцінювання відповідності кейса тестових завдань семантичній складовій навчальних матеріалів за інтелектуальним аналізом їх текстового контенту, було отримано діаграму класів (рисунок 6). З рисунку можна побачити що основними класами в даному застосунку є клас «Form1», «Text Processor», «Read Text», «Semantic».

Клас «Form1» є основним в даному застосунку, та містить в собі методи багатьох компонентів форми. Клас містить приватне поле folder Path, яке відповідає за збереження шляху до папки з файлами. У даному класі реалізовані методи ReadText() та LoadDataIntoDataGridView(), які реалізують виведення даних на відповідні компоненти DataGridView. Також клас містить методи, які викликаються при натисканні на кнопку, ці методи відповідно виконують ті функції за які відповідає кожна з кнопок.

Клас «ReadText» відповідає за методи зчитування даних з текстових файлів. Перший метод – readINM(), відповідає за зчитування тексту інформаційно-навчальних матеріалів. Отримує ім'я файлу, далі створює шлях до нього та повертає його вміст у вигляді рядка. Метод LoadDataIntoDataGridView() відповідає за

зчитування тексту кейса тестових завдань. Тобто метод зчитує дані з файлу по рядках та повертає їх масив.

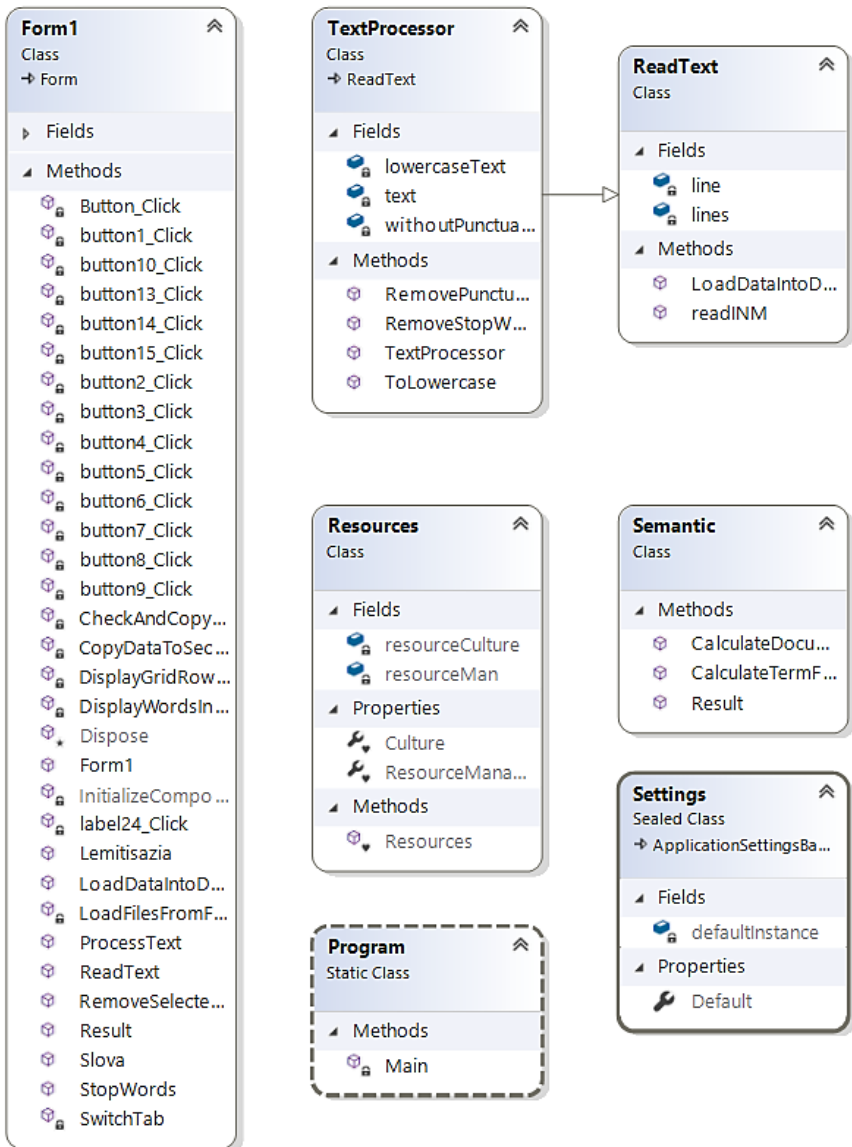


Рисунок 6 – Діаграма класів застосунку для аналізу відповідності КТЗ до ІНМ

Клас «TextProcessor» загалом використовується для обробки вхідного тексту. Метод RemovePunctuation() видаляє всі знаки пунктуації, ToLowercase() – перетворює текст у нижній регістр, а RemoveStopWords() відповідає за видалення стоп-слів з тексту.

Останній клас – «Semantic», він містить у собі два методи для обчислення TF та DE. Перший метод «CalculateTermFrequency» перебирає кожне слово методу та для нього обраховує частотну оцінку. Метод «CalculateDocumentImportance» також перебирає кожне слово тексту та вираховує його важливість за допомогою дисперсійної оцінки.

Отож, розроблена система може мати великий потенціал під час її використання у навчальних закладах та організаціях, де важливо оцінювати відповідність тестових завдань навчальним матеріалам. Вона дозволить автоматизувати процес оцінювання та забезпечить об'єктивність результатів.

Для вдосконалення системи, можна розглянути наступні напрямки розробки: покращення алгоритмів семантичного аналізу за допомогою більш спеціалізованих методів, більш точний алгоритм для порівняння тексту з тестовими запитаннями та розробка більшої функціональності системи.

Перелік посилань

1. Myownconference. Онлайн тестування та анкетування. URL: <https://myownconference.com/blog/uk/onlajn-testuvannya-ta-ankety/>
2. Stud. Дисперсійна оцінка. URL: https://stud.com.ua/50291/psihologiya/dispersiya_otsinka
3. Бармак О. В., Мазурець О. В. Інформаційна модель семантичної структури навчального курсу Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету» серія: Технічні науки. Хмельницький, 2018. №6. Т.1. С.92-97.
4. Бармак О.В., Крак Ю.В., Мазурець О.В., Манзюк Е.А. Ментально-формальні рішення машинного навчання для інформаційної технології автоматизованого створення тестів у сфері безпеки та медицини. Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні управляючі системи та технології ICST-ODESSA-2021». Одеса. 2021.– С.105-107.