

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Методи штучного інтелекту для персоналізації робочого
оточення в текстових редакторах»

на здобуття освітнього ступеня магістра
зі спеціальності 124 Системний аналіз
освітньо-професійної програми «Інтелектуальні системи управління»

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело*

(підпис)

Артем ПАВЛОВ

Виконав: здобувач вищої освіти гр. САДМ-61

Артем ПАВЛОВ

Керівник: _____
phd Михайло КУЗЬМІЧ

Рецензент: _____
науковий ступінь,
вчене звання

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій

Кафедра: Інформаційних систем та мереж

Ступінь вищої освіти: Магістр

Спеціальність: 124 «Системний аналіз»

Освітньо-професійна програма: Інтелектуальні системи управління

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІСТ

_____ Каміла СТОРЧАК

«___» _____ 20___ р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТУ**

Павлов Артем Олексійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Методи штучного інтелекту для персоналізації робочого оточення в текстових редакторах»

Керівник кваліфікаційної роботи: Кузьміч Михайло Юрійович, Доктор філософії (PhD),
затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
від «___» _____ 20___ р. № _____

2. Строк подання студентом роботи: «_____» _____ 20___ р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

- 1 Сучасні текстові редактори: особливості, проблеми та перспективи розвитку;
- 2 Методи персоналізації текстових редакторів із використанням штучного інтелекту;
- 3 Технології штучного інтелекту;
- 4 Інструменти ШІ для редагування текстів: аналіз функціональності та ефективності;
- 5 Моделювання IDEF0-діаграм.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- 1 Аналіз предметної області та існуючих технологій ШІ у текстових редакторах.
- 2 Розробка концептуальної моделі модульної системи з використанням ШІ.
- 3 Рекомендації щодо впровадження системи в існуючі робочі процеси
- 4 Оцінка впливу системи на користувачів та результати від впровадження.

5. Перелік ілюстративного матеріалу: *презентація*

6. Дата видачі завдання: «_____» _____ 20___ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з вимогами до роботи, складання календарного плану		
2	Аналіз та огляд предметної області		
3	Системний аналіз текстових редакторів та інструментів ІІІ		
4	Розробка концептуальної моделі багатомодульної системи		
5	Розробка модульної архітектури системи		
6	Оцінка моделей ІІІ для персоналізації		
7	Розробка рекомендацій щодо впровадження		
8	Оформлення розділів магістерської роботи		
9	Узгодження з керівником та внесення правок		
10	Завершення роботи, перевірка на плагіат, фінальне оформлення та подання роботи		

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Артем ПАВЛОВ

Керівник
кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Михайло КУЗЬМІЧ

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на здобуття освітнього ступеня магістра**

Направляється здобувач Павлов А.О. до захисту кваліфікаційної роботи

(прізвище та ініціали)

за спеціальністю 124 Системний аналіз

(код, найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Інтелектуальні системи управління

на тему: «Методи штучного інтелекту для персоналізації робочого оточення в текстових редакторах»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Директор ННІТ

(підпис)

Катерина НЕСТЕРЕНКО

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувача Павлов Артем Олексійович демонструє високий рівень теоретичних знань та практичних навичок у галузі застосування ШІ для автоматизації процесів редагування текстів. У роботі було здійснено ретельний аналіз сучасних технологій ШІ, що використовуються в текстових редакторах, та розроблено концептуальну модель багатомодульної системи, що може значно підвищити ефективність роботи користувачів. Пропоновані рішення є актуальними і мають практичну цінність для розвитку інструментів редагування текстів. Студент продемонстрував високий рівень аналітичних та практичних навичок, що відповідають вимогам до кваліфікаційних робіт.

Все це дозволяє оцінити виконану кваліфікаційну роботу здобувача Павлова А.О. на оцінку «_____» та присвоїти йому кваліфікацію магістр з системного аналізу.

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Михайло КУЗЬМІЧ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«_____» _____ 20____ року

Висновок кафедри про кваліфікаційної роботу

Кваліфікаційна робота розглянута. Здобувач Павлов А.О. допускається до захисту даної роботи в Експертній комісії.

Завідувач кафедри

ІСТ
(назва)

(підпис)

Каміла СТОРЧАК

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

ВІДГУК РЕЦЕНЗЕНТА
на кваліфікаційну роботу
на здобуття освітнього ступеня магістра

здобувача вищої освіти Павлов Артем Олексійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему «Методи штучного інтелекту для персоналізації робочого оточення в текстових редакторах»

Актуальність:

Тема роботи «Методи штучного інтелекту для персоналізації робочого оточення в текстових редакторах» є дуже актуальною, оскільки персоналізація робочих процесів є важливою для покращення ефективності роботи користувачів. Використання ШІ для адаптації інтерфейсу та функцій під індивідуальні потреби дозволяє зекономити час і підвищити продуктивність. Це питання є особливо важливим в умовах розвитку інтелектуальних технологій, і робота робить вагомий внесок у вивчення цього напрямку.

Позитивні сторони:

1. Тема роботи відповідає сучасним тенденціям у розвитку технологій ШІ і їх застосуванні в текстових редакторах.
2. Добре продумана концептуальна модель системи, яка об'єднує різні методи ШІ для покращення персоналізації.
3. Робота має практичне значення, оскільки запропоновані методи можуть бути використані для поліпшення інтерфейсів текстових редакторів.

Недоліки:

1. В роботі не вистачає детального опису етапів тестування системи, що дозволило б краще оцінити її ефективність.
2. Відсутній аналіз можливих проблем, пов'язаних з етичними аспектами використання ШІ в персоналізації.

Відзначені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку кваліфікаційної роботи магістерської

Висновок: *кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра заслуговує оцінку «_____», а здобувач Артем ПАВЛОВ заслуговує присвоєння кваліфікації магістр з системного аналізу*

Рецензент:

науковий ступінь, вчене звання

_____ *підпис*

_____ *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

РЕФЕРАТ

Текстова частина магістерської роботи: 86 с., 2 табл., 13 рис., 30 джерел.

Мета роботи – розробка концепції багатомодульної системи текстового редагування з персоналізацією на основі штучного інтелекту, що підвищує ефективність роботи користувачів та автоматизацію процесів текстового редагування.

Об'єкт дослідження – процеси персоналізації текстових редакторів із використанням штучного інтелекту.

Предмет дослідження – методи та технології інтеграції інструментів штучного інтелекту для адаптації функціоналу текстових редакторів до потреб користувачів.

Короткий зміст роботи:

У роботі проведено аналіз сучасних текстових редакторів, таких як Google Docs, Microsoft Word та LibreOffice Writer, з точки зору їхньої інтеграції інструментів штучного інтелекту. Виявлено, що хоча базові функції ШІ вже активно застосовуються, адаптація цих інструментів до індивідуальних потреб користувача є недостатньою.

Для досягнення мети використано методи системного аналізу, моделювання процесів за допомогою IDEF0-діаграм у веб-додатку Draw.io, порівняльний аналіз функцій текстових редакторів та технологій ШІ. Також апробовано сучасні рішення на основі штучного інтелекту, такі як Grammarly та LanguageTool.

На основі отриманих результатів розроблено концепцію багатомодульної системи текстового редагування, яка поєднує перевірку тексту, генерацію нових матеріалів, персоналізацію та мультимодальність. Це дозволяє значно покращити ефективність роботи користувача та забезпечити вищий рівень персоналізації.

Рекомендовано впровадження запропонованої моделі, яка сприятиме розвитку текстових редакторів і підвищенню продуктивності користувачів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: редактори, адаптація, штучний інтелект, машинне навчання, обробка природньої мови, персоналізація, нейронні мережі, глибинне навчання, технології, інструменти.

ABSTRACT

Text part of the master's thesis: 86 p., 2 tables, 13 figures, 30 sources.

The aim of the work is to develop the concept of a multimodule text editing system with personalization based on artificial intelligence, which enhances user efficiency and automates text editing processes.

The object of the study is the processes of personalizing text editors using artificial intelligence.

The subject of the study is the methods and technologies for integrating artificial intelligence tools to adapt the functionality of text editors to user needs.

Summary of the work:

The study analyzes modern text editors such as Google Docs, Microsoft Word, and LibreOffice Writer in terms of their integration of artificial intelligence tools. It was found that although basic AI functionalities are actively applied, their adaptation to individual user needs remains insufficient.

To achieve the aim, methods of system analysis, process modeling using IDEF0 diagrams in the Draw.io web application, comparative analysis of text editor functions, and AI technologies were used. Modern AI-based solutions, such as Grammarly and LanguageTool, were also tested.

Based on the obtained results, a concept for a multimodule text editing system was developed. This system integrates text proofreading, material generation, personalization, and multimodality, significantly improving user efficiency and ensuring a higher level of personalization.

The implementation of the proposed model is recommended to promote the development of text editors and enhance user productivity.

KEYWORDS: editors, adaptation, artificial intelligence, machine learning, natural language processing, personalization, neural networks, deep learning, technologies, tools.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	12
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТА ОГЛЯД ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	15
1.1 Історія розвитку текстових редакторів.....	15
1.2 Методи та підходи використання ІІІ для персоналізації в текстових редакторах	18
1.2.1 Машинне навчання (Machine Learning)	18
1.2.2 Обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP)	26
1.2.3 Нейронні мережі (Neural Networks) та глибоке навчання (Deep Learning)	30
1.2.4 Біометричні дані та адаптація інтерфейсу.....	31
1.3 Тенденції та перспективи розвитку ІІІ в текстових редакторах.....	34
1.4 Складнощі реалізації адаптивних інтерфейсів	37
РОЗДІЛ 2 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТЕКСТОВИХ РЕДАКТОРІВ ТА ІНСТРУМЕНТІВ ІІІ.....	43
2.1 Інструменти для покращення ІІІ в тексових редакторах	43
2.1.1 LanguageTool.....	43
2.1.2 TinyMCE.....	46
2.2.3 Grammarly	48
2.2.4 Wordtune	50
2.2.4 ProWritingAid.....	52
2.2.5 Порівняльна характеристика інструментів	53
2.2 Актуалізація методів ІІІ для персоналізації в редакторах	55
2.3 Оцінка ІІІ в адаптивних інтерфейсах.....	59
2.3.1 Google Docs.....	60
2.3.2 LibreOffice Writer.....	63
2.3.3 Microsoft Word	66
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ БАГАТОМОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТЕКСТОВОГО РЕДАГУВАННЯ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	70
3.1 Проблеми та пропозиції способів рішень для поліпшення персоналізації робочого оточення в текстових редакторах	70
3.2 Методологія побудови IDEF0-діаграм	71

3.3 Розробка концептуальної моделі багатомодульної системи текстового редагування на основі ШІ.....	72
3.4 Модульна архітектура	75
3.4.1 A1: Proofreading Module	75
3.4.2 A2: Text Analysis Module.....	77
3.4.3 A3: Personalization Module.....	79
3.4.4 A4: Text Generation and Paraphrasing Module.....	81
3.4.5 A5: Editing and Formatting Module	83
3.4.6 A6: Multimodality Module	85
3.4.7 A7: Collaboration Module	87
3.4.8 A8: Integration and API Module.....	89
3.4.9 A9: AI System Core	92
3.5 Рекомендації щодо впровадження моделей у практику	94
ВИСНОВОК.....	96
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	98

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

AI/ШІ	Artificial Intelligence, штучний інтелект;
ML	Machine learning, машинне навчання;
ТР	Текстові редактори;
ПТР	Персоналізація текстових редакторів;
NLP	Natural language processing, обробка природної мови;
MT	Model of transformers, модель трансформерів;
NN	Neural Networks, нейронні мережі;
DL	Deep learning, глибоке навчання;
LT	LanguageTool, Інструмент ШІ для перевірки орфографії, граматики та стилістики текстів;

ВСТУП

Штучний інтелект (Artificial Intelligence, AI/ШІ) стає ключовим інструментом у багатьох сферах, включаючи текстові редактори. Ці програми є важливими для різних категорій користувачів, від студентів до професіоналів, але їхня функціональність часто обмежується стандартними налаштуваннями. Недостатня адаптивність інтерфейсу може ускладнювати роботу, знижуючи продуктивність. Інтеграція ШІ дозволяє редакторам адаптуватися до стилю роботи конкретного користувача, забезпечуючи персоналізовані рекомендації, автоматичні виправлення та оптимізацію робочого процесу.

Метою дослідження є розробка моделі багатомодульної системи текстового редагування на основі штучного інтелекту. Особлива увага приділяється персоналізації інтерфейсу для задоволення індивідуальних потреб, зменшення когнітивного навантаження, автоматизації рутинних завдань та захисту інформації. Для досягнення цієї мети буде створено модель адаптації інтерфейсу за допомогою IDEF0-діаграм, які дозволять формалізувати та оптимізувати процеси взаємодії користувача з текстовим редактором. Це забезпечить структурний підхід до аналізу та розробки адаптивних функцій інтерфейсу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- провести аналіз сучасних методів штучного інтелекту, що застосовуються в текстових редакторах;
- дослідити способи автоматизації редагування тексту на основі обробки природної мови, машинного навчання та нейронних мереж;
- визначити обмеження та перспективи впровадження ШІ в текстові редактори;
- описати та порівняти сучасні адаптивні інтерфейси, їх функціональні можливості, особливості та недоліки з точки зору персоналізації інтерфейсу.

Об'єктом дослідження є процеси, що забезпечують адаптацію та персоналізацію інтерфейсу текстових редакторів. Особливу увагу приділено

впровадженню технологій штучного інтелекту для оптимізації користувацького досвіду.

Предметом дослідження є застосування методів машинного навчання, обробки природної мови та нейронних мереж для адаптації інтерфейсу текстового редактора до індивідуальних потреб користувача.

Для досягнення мети та виконання завдань дослідження будуть застосовані методи аналізу літературних джерел для систематизації теоретичних основ персоналізації інтерфейсів і оцінки сучасних підходів у цій сфері. Моделювання використовуватиметься для створення IDEF0-діаграм, які відображають процес адаптації інтерфейсу текстових редакторів. Емпіричні методи, такі як спостереження та аналіз взаємодії користувачів із адаптивними інтерфейсами, забезпечать практичну перевірку концепцій. Порівняльний аналіз дозволить оцінити ефективність різних підходів до персоналізації в програмних продуктах. Крім того, методи штучного інтелекту, зокрема алгоритми машинного навчання, будуть використані для створення моделей персоналізації та прогнозування потреб користувачів.

Основними джерелами інформації для дослідження є:

- наукові статті та монографії з теми штучного інтелекту, машинного навчання, обробки природної мови;
- документація та технічні характеристики популярних текстових редакторів;
- інтернет-ресурси з тематики ШІ в текстових редакторах (наукові журнали, форуми, веб-сайти);
- праці зарубіжних вчених, що досліджують інтерфейси програмного забезпечення та персоналізацію користувацьких систем.

Розроблені рекомендації щодо вдосконалення персоналізації інтерфейсів текстових редакторів спрямовані на підвищення ефективності роботи користувачів і покращення їхнього досвіду. Зокрема, вони можуть стосуватися впровадження нових адаптивних функцій, налаштування алгоритмів штучного інтелекту для врахування індивідуальних потреб, а також оптимізації процесів обробки даних і

забезпечення високого рівня безпеки інформації. Крім того, рекомендації включатимуть інтеграцію сучасних технологій та підходів, які сприяють покращенню взаємодії між користувачем і програмним забезпеченням, із використанням IDEF0-діаграм для моделювання цих процесів.

Результати дослідження можуть бути використані для розробки рекомендацій щодо впровадження технологій ШІ в текстові редактори з метою підвищення їх адаптивності до індивідуальних потреб користувачів.

Апробація тез дослідження була здійснена на двох наукових конференціях: II Всеукраїнській науково-технічній конференції «Технологічні горизонти: дослідження та застосування інформаційних технологій для технологічного прогресу України і світу» та VIII Всеукраїнській науково-технічній конференції «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення» у 2024 році, де були представлені тези за темою «Методи штучного інтелекту для персоналізації робочого оточення в текстових редакторах»».

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТА ОГЛЯД ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Історія розвитку текстових редакторів

Розвиток текстових редакторів (ТР) почався в середині ХХ століття з появою перших комп'ютерів. Перші редактори були простими інструментами для обробки текстів, не маючи значної функціональності, порівняно з сучасними редакторами. Вони забезпечували лише базові функції, такі як введення, редагування та збереження текстових файлів.

На початкових етапах розвитку ТР, в період між 1960 і 1980 роками, текстові редактори були базовані на командних інтерфейсах, що обмежували їх можливості, а персоналізація інтерфейсу не мала такого значення, як у сучасних програмах. У цей період відзначено появу перших ТР, таких як ТЕСО, що дозволяли виконувати базові операції з редагування текстів. Однак вони були орієнтовані на технічних користувачів, і працювати з ними було складно для широкого кола користувачів, оскільки для виконання навіть простих операцій необхідно було вводити низку команд.

В кінці 1960-х – на початку 1970-х років з'являються перші редактори з розширеними можливостями, як-от VI та Emacs, що стали стандартами для програмістів і ТР на Unix-системах. Вони мали більш розвинені функції редагування, зокрема можливість редагувати та зберігати документи, але ще не використовували автоматичну адаптацію інтерфейсу до потреб конкретного користувача. Ці редактори все ще потребували значних знань у роботі з командним рядком і не забезпечували персоналізовану взаємодію з користувачем.

Після 1970-х років почався значний розвиток текстових редакторів, що виявлявся у впровадженні нових технологій для покращення зручності користування та зростання можливостей програм. Вперше з'явилися ТР, які підтримували графічні інтерфейси, що значно полегшувало роботу користувачів. У середині 1980-х років, разом із розширенням персональних комп'ютерів, з'являються редактори, орієнтовані на широкий спектр користувачів, зокрема

Microsoft Word та WordPerfect, що підтримували графічні інтерфейси та базові функції автоматизації.

У цей період уже активно застосовувалися алгоритми для автоматичної перевірки орфографії та граматики, що були важливими кроками до автоматизації редагування. Зокрема, деякі редактори почали пропонувати функції автозаміни, автоматичні виправлення помилок та інші можливості, що знижували потребу у ручному коригуванні тексту. Проте ці технології ще не використовували повноцінні методи штучного інтелекту.

У 1990-х роках, із розвитком Інтернету та мережевих технологій, з'являються нові вимоги до персоналізації ТР. Впровадження персональних налаштувань для інтерфейсу, таких як підтримка макросів, а також нові можливості для роботи з різними типами форматів, стало важливим етапом на шляху до адаптивних ТР. У цей час почали з'являтися й перші спроби впровадження нейронних мереж і методів машинного навчання для поліпшення інтерфейсу редактора та його здатності до самонавчання.

Вже у 2000-х роках починається активне впровадження технологій ШІ. Текстові редактори, зокрема Microsoft Word і Google Docs, використовували складніші алгоритми для автоматичного виявлення граматичних помилок, а також адаптивні системи для персоналізації контенту та інтерфейсу. За допомогою ШІ було реалізовано персоналізовані рекомендації з оформлення тексту, інтелектуальний автозаповнення, а також інтеграцію з іншими інтелектуальними системами для розширення можливостей роботи з текстом.

З 2010 року і до сьогодні ми спостерігаємо активне впровадження глибоких нейронних мереж і машинного навчання в ТР, що дозволяє підвищити рівень персоналізації інтерфейсів. Одним з найяскравіших прикладів є Google Docs, який з 2015 року активно використовує технології на основі штучного інтелекту, зокрема для автоматичної перевірки граматики та стилістики, а також надає персоналізовані рекомендації з оформлення тексту, виявлення стилістичних помилок та покращення тону тексту [1].

Крім того, в цей період з'явилися інші інноваційні можливості. Microsoft Word і Office 365 інтегрували інструменти, що використовують машинне навчання для забезпечення адаптації інтерфейсу до стилю роботи користувача. Ці програми пропонують такі функції, як Editor, який дає рекомендації щодо граматики, стилю і тону, а також використовує глибоке навчання для виявлення помилок, яких не могли б виявити традиційні системи перевірки. Крім того, в 2019 році Microsoft анонсувала використання штучного інтелекту для автоматичного аналізу звичок користувачів, щоб покращити інтерфейс і налаштування редактора в реальному часі, надаючи персоналізовані пропозиції з покращення продуктивності.

Поступово з'являються і нові, більш спеціалізовані текстові редактори, орієнтовані на конкретні галузі. Наприклад, в індустрії створення контенту та редагування текстів для вебсайтів стали популярними платформи на основі ШІ, які автоматично оптимізують текст для SEO (англ. search engine optimization - оптимізація для пошукових систем). Це дозволяє користувачам зосередитися на змісті, в той час як інструменти автоматично налаштовують форматування, виявляють повтори та пропонують варіанти покращення тексту для залучення більшої кількості читачів.

Іншими важливими аспектами останнього десятиліття стали розвиток генеративних моделей, які дозволяють не тільки перевіряти текст на помилки, але й автоматично створювати його. Зокрема, GPT-3 від OpenAI, інтегрований в різноманітні TP, надає можливість генерувати текст, підтримуючи контекст і стиль, пропонуючи ідеї та навіть цілі абзаци, що робить роботу з текстами більш швидкою та ефективною.

Також варто зазначити розширення можливостей для співпраці в реальному часі в таких редакторах, як Google Docs, де кілька користувачів можуть одночасно працювати над документом, а інтелектуальні алгоритми синхронізують їхні зміни. Редактори на базі штучного інтелекту можуть передбачати зміни в стилі роботи та надавати персоналізовані поради, виходячи з попереднього досвіду та аналізу дій користувача.

Розвиток цих технологій триває, і сьогоденні текстові редактори значно зручніші та адаптивніші, завдяки використанню складних алгоритмів ШІ, що дозволяють автоматизувати редагування та створення тексту, знижуючи необхідність в ручному втручанні і роблячи робоче середовище більш ефективним.

1.2 Методи та підходи використання ШІ для персоналізації в текстових редакторах

Штучний інтелект (ШІ) – це розділ комп'ютерних наук, який розробляє системи, здатні виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як сприйняття, мова, навчання, прийняття рішень та адаптація до нових умов. ШІ має широкий спектр підходів і застосувань, від вузькоспеціалізованих систем, які виконують конкретні завдання, до загального інтелекту, який прагне досягти універсальності людського розуму.

Одним із ключових етапів розвитку ШІ стало створення алгоритмів машинного навчання, які дозволяють комп'ютерам навчатися на основі даних. Ці алгоритми працюють у різних напрямках, таких як класифікація зображень, обробка природної мови або рекомендаційні системи. Глибоке навчання, що є підвидом машинного навчання, використовує багаторівневі нейронні мережі для аналізу складних даних і створення точних прогнозів [2].

1.2.1 Машинне навчання (Machine Learning)

Машинне навчання, або Machine Learning (ML/МН) – це напрямок штучного інтелекту, який дозволяє комп'ютерним системам навчатися на основі даних, без потреби в ручному програмуванні для кожного окремого завдання. Суть ML полягає в тому, щоб створювати алгоритми, які аналізують дані, виявляють закономірності та застосовують їх для виконання завдань, таких як прогнозування чи класифікація.

Цей підхід працює шляхом створення математичної моделі, яка навчається на великій кількості вхідних даних. Під час навчання модель знаходить залежності між

вхідними параметрами та очікуваними результатами. Після цього модель застосовується до нових даних, щоб передбачити результати або прийняти рішення.

ML можна умовно поділити на кілька основних типів. По-перше, це кероване навчання, де алгоритм отримує дані з мітками і навчається передбачати результати для нових даних на основі прикладів. По-друге, некероване навчання, яке використовується для аналізу даних без міток, виявляючи приховані структури або закономірності, як у випадку кластеризації. По-третє, навчання з підкріпленням, де алгоритм взаємодіє із середовищем і вдосконалюється, отримуючи винагороду за правильні дії та штрафи за неправильні [3].

Історія машинного навчання розпочалася в середині XX століття. У 1959 році Артур Самуель, дослідник компанії IBM (англ. International Business Machines Corporation), вперше використав цей термін, створивши програму для гри в шашки, яка покращувала свої стратегії через самонавчання. Розвиток перцептронів у 1960-х і глибинного навчання у 1980-х значно вплинув на галузь, а у 2010-х роках, завдяки появі великих обсягів даних та потужних обчислювальних ресурсів, ML досягло неймовірного прориву [4].

ML в персоналізації текстових редакторів (ПТР) використовується для створення інтелектуальних функцій, які адаптуються до потреб користувачів. Це включає автоматичне вдосконалення тексту, рекомендації щодо стилю письма, передбачення наступного слова чи фрази, а також налаштування інтерфейсу та функцій на основі індивідуальних звичок.

Алгоритми ML аналізують дані про поведінку користувачів, їхні попередні тексти, стиль і вибір слів, щоб створювати рекомендації, які відповідають конкретному контексту. Наприклад, редактори можуть пропонувати перефразування складних речень, виправлення граматичних помилок або навіть визначати тон тексту (формальний, неформальний, нейтральний).

Методи ML, які використовуються для ПТР, базуються на аналізі даних користувача, автоматизації вибору інструментів і створенні індивідуальних рекомендацій.

Аналіз контенту в контексті ПТР є важливою методикою, яка базується на використанні алгоритмів ML для розуміння тексту, створеного користувачем. Цей підхід допомагає системі визначати основні характеристики тексту, такі як стиль написання, тема, граматичні особливості чи помилки. Завдяки цьому редактор може адаптувати свої функції відповідно до потреб кожного користувача.

Процес аналізу контенту розпочинається з попередньої обробки тексту, де текст розбивається на окремі слова або фрази, усуваються зайві символи чи стоп-слова. Потім текст аналізується за допомогою методів обробки природної мови. Наприклад, алгоритми можуть визначити частини мови (іменники, дієслова тощо) або синтаксичну структуру речень. На основі цих даних редактор може ідентифікувати проблеми в тексті, такі як складні конструкції, які можна спростити, або надмірно формальний чи неформальний стиль.

Крім граматики, аналіз контенту дозволяє розпізнавати тему тексту. Наприклад, якщо текст стосується технічної тематики, редактор може запропонувати терміни або шаблони, які відповідають даній галузі. Це також стосується розпізнавання стилістики: система аналізує частотність використання певних слів чи виразів, щоб забезпечити відповідність стилю документу (формальному, діловому чи креативному).

Інтеграція таких можливостей у ТР забезпечує глибший рівень персоналізації. Наприклад, користувач, який часто пише наукові статті, отримає підказки, релевантні до цього жанру, тоді як письменник-фантаст може отримати пропозиції, що допоможуть у креативному процесі. Таким чином, аналіз контенту стає інструментом, який допомагає текстовому редактору «розуміти» і адаптуватися до стилю та потреб кожного користувача.

Рекомендаційні системи у контексті ПТР використовуються для надання користувачам індивідуальних порад і рекомендацій на основі їхніх попередніх дій і переваг. Вони аналізують історію взаємодії з редактором, щоб виявити патерни в стилі написання, часто використовувані слова, шаблони, формулювання чи специфічні налаштування. Моделі машинного навчання, такі як колаборативна фільтрація або алгоритми, що працюють на основі вивчення подібності контенту,

допомагають створити персоналізовану систему, яка може рекомендувати інструменти, шаблони або навіть виправлення тексту.

Наприклад, у ТР система може вивчати типи документів, з якими працює користувач (наукові статті, бізнес-листи або есе), і пропонувати шаблони, специфічні для цієї категорії. Якщо користувач часто виправляє певні типи помилок або використовує певні вирази, система може навчитися підказувати ці моменти в реальному часі, підвищуючи ефективність роботи. Рекомендації можуть включати не лише граматичні або стилістичні корекції, а й пропозиції по структурі тексту, що дозволяє користувачеві створювати більш чіткі і узгоджені документи [5].

Крім того, рекомендаційні системи можуть адаптуватися до конкретного контексту, в якому працює користувач. Наприклад, якщо редактор виявить, що текст має на меті інформування або переконання, система може поради́ти більш точні вирази або стиль, що відповідає цілі написання. Вони також можуть працювати на основі машинного навчання для виявлення подібностей між користувачами, щоб пропонувати інструменти або ресурси, які користувачі з подібними вподобаннями знайшли корисними.

Таким чином, рекомендаційні системи в ТР значно підвищують рівень персоналізації, дозволяючи кожному користувачу працювати з інтерфейсом, який адаптується під його звички та стилістичні переваги.

Контекстуальна допомога в текстових редакторах є важливою складовою сучасних інструментів, які сприяють адаптації інтерфейсу та функцій залежно від контексту, в якому працює користувач. Такий підхід забезпечує надання точних і релевантних рекомендацій, що значно полегшують процес написання і редагування текстів. Відмінність контекстуальної допомоги від інших видів допомоги полягає в тому, що вона орієнтована на конкретний зміст документа, а також на мету, яку ставить перед собою користувач.

Цей підхід часто використовується для адаптації інтерфейсу редактора під тип тексту, над яким працює користувач. Наприклад, якщо користувач працює над науковою статтею, контекстуальна допомога може включати пропозиції щодо цитування джерел, структурованості параграфів, або ж більш точні терміни для

специфічної теми. У випадку написання бізнес-листів чи офіційних документів система може підказувати більш формальні вирази та конструкції. Вона враховує стиль написання і навіть тон, що може варіюватися залежно від конкретної ситуації.

Алгоритми, що реалізують контекстуальну допомогу, використовують методи обробки природної мови для аналізу вмісту тексту, його структури та взаємозв'язків між словами. Вони також можуть враховувати попередні редагування та інші зміни в тексті, щоб забезпечити рекомендації, що відповідають потребам користувача на кожному етапі написання [6].

Контекстуальна допомога також може бути інтегрована з іншими технологіями, такими як рекомендаційні системи чи аналіз настрою, щоб ще точніше відображати індивідуальні уподобання користувача та специфічні вимоги до тексту. Це дозволяє редактору не просто виправляти помилки, а й пропонувати реальні поліпшення та оптимізації в контексті конкретного документа.

Автозаповнення та прогнозування тексту є важливими інструментами, які використовують методи ML для підвищення ефективності введення тексту в текстових редакторах. Це функціональність, яка дозволяє користувачам набирати текст швидше завдяки автоматичному завершенню слів або фраз на основі попередніх введених символів. Такі системи здатні прогнозувати, яке слово або вираз буде використовуватися далі, враховуючи контекст, що значно прискорює процес написання та знижує ймовірність помилок.

Автозаповнення працює за допомогою алгоритмів, які навчаються на великих обсягах даних, аналізуючи мовні шаблони, частотність слів і контекст. Наприклад, у редакторах, таких як Microsoft Word чи Google Docs, автозаповнення базується на вивченні попередніх документів користувача або загальних мовних моделей, щоб пропонувати найбільш ймовірні варіанти для завершення слова чи фрази. Окрім цього, ці системи можуть враховувати контекст у реальному часі, що дозволяє точніше передбачити, що саме користувач хоче написати [7].

Прогнозування тексту йде ще далі, оскільки не обмежується лише завершенням слів. Воно може пропонувати цілих фраз чи абзаців на основі попереднього контексту та стилю написання. Система прогнозує наступні слова або

навіть пропозиції, що дозволяє користувачеві значно пришвидшити процес набору тексту, не вимагаючи від нього введення кожного символу вручну. Застосування нейронних мереж, зокрема трансформерних моделей, таких як GPT (Generative Pretrained Transformer), значно покращує точність цих прогнозів, оскільки ці моделі здатні враховувати довготривалі залежності між словами та фразами в тексті.

Це дозволяє створювати більш інтуїтивно зрозумілі інтерфейси та знижує навантаження на користувача, дозволяючи йому зосередитися на змісті, а не на фізичному введенні тексту.

Оцінювання емоційного забарвлення тексту є важливим інструментом в обробці природної мови, який дозволяє виявляти емоційний тон або настрій, виражений в тексті. Цей процес передбачає використання алгоритмів, які можуть визначати, чи є текст позитивним, негативним або нейтральним. Важливим аспектом цього є також виявлення більш складних емоцій, таких як радість, сум, гнів чи здивування.

Один з підходів полягає в аналізі окремих слів і фраз, що мають емоційне забарвлення, і присвоєнні їм відповідних оцінок. Наприклад, слова як «щасливий» чи «любов» зазвичай мають позитивну оцінку, а «погано» чи «гнів» – негативну. Важливими є також контекст і синтаксична структура тексту, оскільки одне і те ж слово може мати різний емоційний тон в залежності від контексту.

Використання оцінки емоційного забарвлення в ТР дозволяє, зокрема, адаптувати рекомендації та допомогу, враховуючи емоційний настрій автора. Наприклад, якщо система визначає, що користувач пише в гнівному або фрустрованому тоні, редактор може запропонувати корекції, що допоможуть пом'якшити висловлювання або знайти більш конструктивні варіанти для вираження думки [8].

Навчання на основі поведінки в контексті ML для персоналізації текстових редакторів зосереджується на аналізі дій користувачів для оптимізації взаємодії з інтерфейсом та покращення ефективності написання тексту. Цей підхід передбачає моніторинг того, як користувач взаємодіє з редактором, які інструменти

використовує, скільки часу витрачає на редагування, які типи помилок часто виправляє, і навіть які типи документів створює найчастіше.

Моделі машинного навчання можуть вивчати ці патерни поведінки, щоб зробити персоналізацію більш інтуїтивною. Наприклад, якщо система виявляє, що користувач часто виправляє граматичні помилки певного типу або використовує конкретні терміни для певних жанрів текстів, вона може запропонувати адаптовані інструменти або функції для полегшення цього процесу. Цей процес зазвичай включає використання алгоритмів на основі даних про користувацькі звички, таких як класифікація та регресія, для створення персоналізованих рекомендацій [9].

Навчання на основі поведінки може також включати адаптацію редактора до ритму роботи користувача. Наприклад, якщо система помічає, що певні інструменти використовуються тільки на пізніх етапах редагування, вона може запропонувати ці інструменти автоматично, коли користувач наближається до цього етапу. Таким чином, інтерфейс ставиться більш гнучким і передбачуваним, що дозволяє користувачеві ефективно працювати, не витрачаючи час на пошук інструментів чи налаштувань.

Моделі перенесення стилю на основі ML є потужними інструментами для зміни стилістичних характеристик тексту, зберігаючи його основний зміст. Це дозволяє адаптувати текст відповідно до вимог користувача чи конкретного контексту. Наприклад, такі моделі можуть змінювати стиль написання з неформального на формальний або адаптувати тон тексту, щоб він звучав більш емоційно або, навпаки, нейтрально. Для цього використовуються передові алгоритми машинного навчання, зокрема нейронні мережі, які навчаються на великих обсягах текстових даних і можуть відтворювати різні стилістичні варіації в залежності від поставлених завдань.

Основним підходом до перенесення стилю є використання глибоких нейронних мереж, таких як автоенкодери або трансформери, які працюють із великою кількістю текстових прикладів, щоб виявити стилістичні особливості мови. Це дозволяє моделі адаптувати стиль та зберігати синтаксичні та семантичні зв'язки в тексті. Наприклад, модель може змінити вигляд тексту, зробивши його

більш формальним, при цьому зберігаючи оригінальну структуру речень і їхній зміст.[10]

У контексті ТР, такі моделі використовуються для адаптації текстів до різних жанрів, аудиторій чи ситуацій. Користувач може писати лист або наукову статтю, і система автоматично змінює стиль тексту, щоб він відповідав вимогам. Використання таких моделей забезпечує значну економію часу та підвищує продуктивність, оскільки дозволяє автоматизувати процес адаптації стилю без необхідності вручну редагувати кожне речення.

Індивідуалізація інтерфейсу користувача в текстових редакторах – це процес адаптації робочого середовища до потреб конкретного користувача, з урахуванням його звичок, вподобань та потреб. Вона дозволяє кожному користувачеві отримати найбільш зручний для себе досвід роботи з текстовим редактором, що може включати налаштування інтерфейсу, стилю, структури та доступу до інструментів. Одним із основних підходів є використання технологій ШІ та ML, які допомагають аналізувати поведінку користувача і адаптувати інтерфейс, зокрема пропонувати інструменти, які можуть бути корисними для конкретного користувача в конкретний момент.

Моделі, такі як персоналізація інтерфейсу через рекомендаційні системи, дозволяють змінювати розташування панелей інструментів, додавати швидкі доступи до часто використовуваних функцій або навіть автоматично налаштовувати параметри в залежності від того, які типи документів створює користувач. Інтерфейс може також адаптуватися до стилю написання, пропонуючи відповідні стилістичні та граматичні корекції.

Використання ML для індивідуалізації дає змогу аналізувати конкретні дії користувача, наприклад, його переваги в написанні певних типів текстів або виправлення помилок, а також адаптувати інтерфейс для підвищення ефективності роботи. Важливою частиною цього процесу є збір даних про поведінку користувача без порушення його приватності, що дозволяє створювати інтерфейс, який надає інструменти, адаптовані під індивідуальні потреби[11].

1.2.2 Обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP)

Обробка природної мови (Natural language processing, NLP) – одна з основних галузей штучного інтелекту, яка фокусується на створенні алгоритмів та систем, здатних аналізувати, інтерпретувати та генерувати текст або мову, природну для людини. NLP поєднує в собі лінгвістику та комп'ютерні науки для досягнення розуміння тексту на різних рівнях – від граматичних та семантичних структур до контекстуальних і культурних особливостей мови. Технології NLP використовують різноманітні методи, такі як синтаксичний аналіз для побудови правильних граматичних структур, семантичний аналіз для розуміння значень слів і фраз у контексті, а також аналіз настрою, який визначає емоційний тон тексту. NLP активно застосовується в багатьох галузях, зокрема в текстових редакторах, для автоматичного виправлення помилок, надання рекомендацій щодо стилю, перекладу тексту та багатьох інших функцій, що покращують досвід користувачів.

Створення технологій NLP базується на використанні великих наборів даних та складних алгоритмів машинного навчання. Початково NLP застосовувався з використанням традиційних правил і лінгвістичних теорій, однак з розвитком глибинного навчання та нейронних мереж, підхід значно змінився. Сучасні моделі NLP, такі як трансформери, базуються на архітектурах, які дозволяють системам краще розуміти контекст, зберігати залежності між словами на великих відстанях у тексті та ефективно працювати з неструктурованими даними. Створення цих моделей вимагає великих обчислювальних потужностей для тренування на великих корпусах текстів, що дає змогу створювати потужні системи для обробки природної мови. Розвиток таких моделей дозволяє не лише покращити якість автоматичного перекладу, але й вдосконалювати функціональність текстових редакторів, надаючи користувачам більш інтелектуальні інструменти для роботи з текстом [12].

Синтаксичний та семантичний аналіз

Вони є двома основними аспектами NPL, що дозволяють комп'ютерним системам розуміти структуру та зміст тексту. Обидва підходи взаємопов'язані, але мають різні цілі.

Синтаксичний аналіз фокусується на структурі мовних елементів у тексті, зокрема на правильності їхнього розташування та взаємодії. Цей процес включає розбір речень на складові, як-от підмети, присудки, додатки, обставини, що дозволяє визначити, як ці елементи взаємодіють між собою. За допомогою синтаксичного аналізу можна автоматично визначити граматичні помилки, такі як неправильний порядок слів або відсутність необхідних частин мови. Це також важливо для аналізу складних структур речень, що містять підрядні або складносурядні конструкції. Для цього часто використовуються алгоритми, що будують синтаксичні дерева, на основі яких система може розпізнавати правильність побудови речень.

Семантичний аналіз орієнтований на розуміння змісту тексту. Він допомагає визначити значення окремих слів, фраз і навіть цілих текстів у контексті. Семантика має на меті розкриття більш глибокого змісту, наприклад, визначення того, чи є слово багатозначним і яке його значення в конкретному контексті. Семантичний аналіз важливий для таких завдань, як розпізнавання сутностей (імен людей, організацій, місць тощо) та виявлення емоційного забарвлення тексту. Він також може допомогти в автоматичному перекладі та генерації тексту.

Завдяки обом методам текстові редактори можуть значно покращити функціональність, допомагаючи користувачам у корекції граматики, стилістики, а також у створенні текстів, що відповідають певним стандартам чи вимогам.

Розпізнавання сутностей

Це одна з основних задач NLP, яка дозволяє автоматично виявляти та класифікувати певні елементи в тексті, зокрема імена осіб, організації, локації, дати, числові значення та інші сутності. Цей процес є важливою складовою аналізу текстів, оскільки дозволяє виділяти інформацію, яка має конкретне значення і може бути використана для подальшої обробки.

У ТР, розпізнавання сутностей може бути корисним для кількох завдань. Наприклад, воно дозволяє автоматично виділяти імені осіб, місця, дату чи час, що може бути важливим для контексту або підготовки документів, які потребують конкретної інформації. Також цей підхід може допомогти в автоматичному створенні метаданих або тегів для документів, що полегшує їх організацію та пошук.

Крім того, важливим аспектом є коректне розпізнавання сутностей у багатомовних контекстах, що особливо важливо для глобальних ТР, які працюють з користувачами різних країн.

Аналіз настрою

Аналіз настрою – це процес визначення емоційного забарвлення тексту, що дозволяє класифікувати текст як позитивний, негативний або нейтральний. Цей метод є частиною обробки природної мови і має широке застосування в різних областях, таких як соціальні медіа, маркетинг, підтримка користувачів і, звісно, текстові редактори.

У ТР аналіз настрою може бути корисний, наприклад, при написанні відгуків, маркетингових матеріалів або будь-яких текстів, що вимагають чіткої емоційної навантаженості. Використання цього методу дозволяє автоматично оцінити, чи текст має позитивне чи негативне забарвлення, і запропонувати корекції для покращення сприйняття. Застосування таких технологій допомагає користувачам створювати текст, який краще відповідає бажаному емоційному контексту. Найпоширенішими застосуваннями аналізу настрою є автоматичне коригування тону тексту в залежності від контексту, створення персоналізованих порад для користувача та підтримка правильного емоційного фону в різних типах документів.

Тематичне моделювання

Інструмент для аналізу великих обсягів тексту, дозволяючи автоматично виявляти приховані теми та структури в даних. В контексті персональних текстових редакторів ця технологія може бути використана для кількох цілей.

По-перше, тематичне моделювання дозволяє автоматично класифікувати документи за темами, що може бути корисним для організації текстів і фільтрації матеріалів, пов'язаних з конкретними аспектами. Наприклад, якщо користувач працює з великими наборами статей чи звітів, тематичне моделювання допомагає виділити основні ідеї кожного тексту, що спрощує процес пошуку та аналізу інформації.

По-друге, тематичне моделювання може бути інтегроване в рекомендаційні системи, що персоналізують досвід користувача, пропонуючи йому матеріали на основі його попередніх інтересів і написаних текстів. Це особливо корисно в контексті написання академічних або професійних робіт, де система може порадити схожі документи або наукові статті.

І, по-третє, ця технологія може допомогти в автоматичному створенні резюме великих текстів або виявленні головних тем для короткого викладу матеріалу. Так, користувач може отримати згорнуту інформацію або чітко виділення основних думок у своїх документах без необхідності вручну проходити через кожен абзац.

Автоматичне доповнення тексту та прогнозування слів

Автоматичне доповнення тексту передбачає надання користувачеві варіантів для завершення поточного слова чи фрази, що виводяться на основі контексту. Це дозволяє зменшити кількість помилок і скоротити час, необхідний для написання тексту. Зазвичай такі системи аналізують попередній текст для передбачення найбільш імовірних варіантів. Ось як це працює: система «запам'ятовує» стиль написання користувача, типові фрази або часто використовувану лексику.

Прогнозування слів йде ще далі: система не лише пропонує завершення для поточного слова, а й прогнозує наступне слово або навіть цілу фразу. Це можливо завдяки глибоким нейронним мережам, таким як GPT (Generative Pretrained Transformer), які можуть навчатися на великих корпусах текстів і визначати ймовірність наступного слова або фрази в контексті всього абзацу. Це дозволяє прогнозувати логічні наступні кроки в тексті, що значно прискорює написання.

Ці функції інтегровані в популярні текстові редактори та інструменти для письма і постійно вдосконалюються для забезпечення більшої точності прогнозів.

Крім того, технології автоматичного доповнення активно використовуються для підтримки багатьох мов, що робить їх універсальними і корисними в різних контекстах, від повсякденних документів до спеціалізованих наукових чи технічних текстів.

Моделі трансформерів

Основною ідеєю моделей трансформерів (Model of Transformers, MT) є використання механізму уваги (Attention mechanism, AM), який дозволяє ефективно обробляти залежності між різними частинами тексту, незалежно від їхньої відстані одна від одної. Це означає, що MT можуть працювати з довгими послідовностями тексту, зберігаючи контекст на всіх етапах.

Одним із найвідоміших прикладів трансформерів є модель BERT (англ. Bidirectional Encoder Representations from Transformers – Представлення двонаправленого кодера від трансформерів), яка була розроблена компанією Google. Вона працює, аналізуючи текст у двосторонньому напрямку, що дозволяє краще зрозуміти контекст кожного слова.

MT значно покращили ефективність NLP завдяки їх здатності розуміти складні контексти та зберігати значну кількість інформації про структуру тексту, що робить їх ідеальними для персоналізації текстових редакторів. Вони можуть адаптувати свої прогнози залежно від стилю користувача, покращуючи автозаповнення, рекомендації та прогнозування слів, що дозволяє значно підвищити швидкість і точність створення текстів.

1.2.3 Нейронні мережі (Neural Networks) та глибоке навчання (Deep Learning)

Нейронні мережі (Neural Networks, NN) – це математичні моделі, натхненні біологічними нейронними системами, які складаються з численних взаємопов'язаних елементів, що виконують певні функції, аналогічні нейронам у мозку. Вони використовуються для розпізнавання складних шаблонів в даних, таких як текст, зображення або звук. Основною перевагою нейронних мереж є їх здатність до самонавчання через корекцію своїх внутрішніх ваг, що дозволяє моделі

ставати більш точною при виконанні конкретних завдань, таких як класифікація тексту, генерація тексту або автоматичне виправлення помилок.

Глибоке навчання (Deep Learning, DL) є підгалуззю машинного навчання, яка використовує складніші моделі нейронних мереж, зокрема багатошарові архітектури, де кожен наступний шар NN «набирає» дедалі більше абстрактної інформації про вхідні дані. В основі глибокого навчання лежить концепція глибоких нейронних мереж, які складаються з кількох прихованих шарів, що дають змогу моделі обробляти більш складні шаблони і здійснювати більш точні прогнози. У контексті текстових редакторів це може включати передбачення наступних слів, автоматичне коригування помилок, чи навіть створення повноцінного тексту на основі початкового запиту користувача.

Важливо зазначити, що ці методи вимагають значних обчислювальних ресурсів для тренування моделей, але з розвитком технологій, таких як обчислення в хмарі, ці вимоги поступово стають більш доступними для широкого кола користувачів [13].

1.2.4 Біометричні дані та адаптація інтерфейсу

Біометричні дані та адаптація інтерфейсу – це застосування фізіологічних або поведінкових характеристик користувача для персоналізації інтерфейсу та покращення взаємодії з технологією. . У контексті текстових редакторів, використання біометричних даних може допомогти адаптувати інтерфейс до потреб конкретного користувача на основі його фізичних або поведінкових характеристик, таких як рухи миші, швидкість набору тексту, натискання клавіш, або навіть розпізнавання обличчя чи голосу.

Адаптація до швидкості набору тексту в текстових редакторах є важливим підходом для персоналізації інтерфейсу на основі поведінки користувача. Цей процес включає моніторинг швидкості, з якою користувач вводить текст, і відповідну адаптацію функціоналу редактора для забезпечення більш ефективної та зручної взаємодії. Наприклад, якщо користувач набирає текст швидко, редактор може збільшити швидкість автозаповнення або автоматичне виправлення помилок,

щоб мінімізувати затримки між введенням і коригуванням. В іншому випадку, для користувачів, які набирають текст повільніше, система може надавати більше часу для внесення корекцій, оптимізуючи інтерфейс для більш зручної роботи.

Один з прикладів використання цього підходу полягає в системах автозаповнення та прогнозування тексту, де редактор, спираючись на швидкість набору, передбачає, які слова або фрази користувач може ввести наступними. Це дозволяє зменшити час на набір тексту та покращити загальний досвід роботи.

Цей тип адаптації також може бути використаний для підвищення доступності, наприклад, шляхом автоматичного налаштування інтерфейсу для людей з обмеженими можливостями, що можуть набирати текст повільніше через фізичні обмеження. Така адаптація може включати збільшення інтервалів для корекцій або інтеграцію функцій спрощеного інтерфейсу [14].

Мережі рухів та натискання клавіш – це ще один важливий підхід для адаптації інтерфейсу текстових редакторів на основі поведінкових характеристик користувача. Цей метод аналізує, як користувач використовує мишу, натискає клавіші та переміщає курсор, щоб зрозуміти його поведінку і внести корективи в інтерфейс редактора. Наприклад, якщо система помічає, що користувач часто робить певні типи помилок, вона може автоматично підказувати правильне написання або попереджати про потенційні помилки в реальному часі. Аналіз рухів миші також може бути використаний для оптимізації розташування елементів інтерфейсу, зменшуючи час на переміщення курсора та роблячи навігацію більш зручною. Для більш глибокого аналізу цього процесу можна використовувати аналітику натискання клавіш, що допомагає зрозуміти звички користувача. Наприклад, якщо користувач постійно використовує одну й ту ж комбінацію клавіш для виконання певної дії, редактор може оптимізувати функціонал або пропонувати спрощені варіанти, щоб покращити ефективність роботи.

Розпізнавання обличчя та голосу

Э двома популярними біометричними підходами, що використовуються для покращення персоналізації та безпеки в текстових редакторах. Ці технології

можуть використовуватися для автентифікації користувача та адаптації інтерфейсу відповідно до індивідуальних потреб.

Розпізнавання обличчя дозволяє ідентифікувати користувача за фізичними ознаками його обличчя. У контексті ТР це може використовуватися для автоматичного входу в систему або для забезпечення додаткових рівнів безпеки, наприклад, для захисту конфіденційної інформації в документі. Крім того, ця технологія може бути інтегрована в адаптивні інтерфейси, змінюючи елементи дизайну, шрифти або кольорові схеми відповідно до розпізнаного користувача або його фізичних потреб (наприклад, на основі віку або зору).

Розпізнавання голосу дозволяє користувачам взаємодіяти з ТР за допомогою голосових команд. Це може включати голосове введення тексту, корекцію помилок або виконання команд, таких як форматування, зміна шрифтів або вставка зображень. Ця технологія дозволяє значно підвищити доступність для людей з обмеженими можливостями або для тих, хто воліє голосову взаємодію замість традиційного набору тексту. Вона також може допомогти у створенні контекстуальних рекомендацій або підказок на основі тону голосу або настрою користувача.

У поєднанні, розпізнавання обличчя та голосу може забезпечити не тільки безпеку, але й створити персоналізований досвід, орієнтуючись на індивідуальні переваги та потреби кожного користувача.

Персоналізація на основі поведінки

Персоналізація на основі поведінки є важливим підходом у контексті ТР, що дозволяє адаптувати інтерфейс та функціональність залежно від взаємодії користувача з системою. Цей метод аналізує патерни поведінки користувача, зокрема частоту використання певних функцій, швидкість введення тексту, вибір інструментів та типи помилок, що найчастіше здійснюються. На основі цих даних система може запропонувати персоналізовані налаштування або функціонал, що відповідають індивідуальним потребам.

Наприклад, якщо редактор зафіксує, що користувач часто використовує інструменти для форматування або вставки спеціальних символів, система може

автоматично зробити ці інструменти більш доступними через панель інструментів або створити гарячі клавіші для швидкого доступу. Інший приклад – якщо користувач часто робить певні типи помилок (наприклад, пропускає пробіли після ком або часто ставить неправильні апострофи), редактор може запропонувати виправлення або навіть навчити користувача, попереджаючи про ці помилки.

Персоналізація на основі поведінки також може враховувати аналітику часового використання. Наприклад, якщо користувач часто робить перерви в роботі або обирає певні шаблони документа, система може пропонувати оптимізовані методи роботи, такі як збереження улюблених шаблонів або рекомендації щодо покращення ефективності роботи.

Це дозволяє створювати гнучкі та інтуїтивно зрозумілі інтерфейси, які стають зручнішими для кожного конкретного користувача, покращуючи продуктивність та зменшуючи стрес від роботи з ТР.

1.3 Тенденції та перспективи розвитку ШІ в текстових редакторах

ШІ займає все більш значну роль у розвитку сучасних текстових редакторів. З кожним роком технології ШІ удосконалюються, впроваджуючись у різноманітні аспекти роботи з текстом, від автоматичних перевірок орфографії до створення контекстно-залежних підказок і рекомендацій. Сучасні ТР, підтримувані ШІ, здатні значно полегшити користувацький досвід, підвищити продуктивність і автоматизувати рутинні процеси редагування. Вони надають користувачам інструменти для ефективного створення та вдосконалення текстів, а також сприяють персоналізації інтерфейсу, враховуючи потреби та уподобання конкретного користувача. Цей підпункт досліджує основні тенденції розвитку ШІ в ТР, а також перспективи, які відкриваються завдяки застосуванню новітніх технологій.

Інтеграція з новітніми мовними моделями

Мовні моделі, такі як GPT-4, GPT-5, продовжують розвиватися, забезпечуючи все більш точне розуміння контексту і змісту тексту. Вони можуть бути інтегровані

в текстові редактори для вдосконалення функцій автозавершення, автоматичного виправлення помилок та адаптивних рекомендацій. Такі як:

- поліпшення контекстуального аналізу;
- генерація тексту та інтелектуальні підказки.

Завдяки великим мовним моделям, ТР в майбутньому зможуть автоматично коригувати не лише граматичні чи орфографічні помилки, але й стилістичні. Алгоритми ШІ зможуть виявляти проблеми з тоном тексту і пропонувати відповідні зміни для досягнення більш природного звучання.

ШІ зможе пропонувати користувачам інтелектуальні підказки щодо змісту, структури чи стилю написаного тексту, а також навіть автоматично генерувати частини тексту, що відповідають заданій темі чи тону. Це дозволить прискорити процес написання і підвищити його якість [15].

Поліпшення контекстуальних підказок

Сучасні редактори вже здатні надавати підказки щодо граматики та стилю, але в майбутньому ці підказки стануть більш інтелектуальними, підлаштовуючись під специфіку конкретного тексту та його цілі. Завдяки розвитку ШІ, контекстуальні підказки стануть не лише точнішими, але й персоналізованими.

Адаптивні підказки для різних типів текстів дозволять автоматично визначати, з яким типом тексту працює користувач (наукова робота, блог, бізнес-література тощо) і надавати відповідні поради щодо стилю та структури. Це допоможе користувачам писати більш організовано і відповідно до вимог жанру.

За допомогою персоналізації підказок з інтегрованим ШІ, редактори зможуть вивчати звички користувача, що дозволить надавати персоналізовані рекомендації. Наприклад, якщо користувач часто використовує певні слова чи фрази, редактор зможе попереджати про повторення або пропонувати альтернативи.

Адаптивність до користувача

Однією з найбільших переваг, яку ШІ може надати в майбутньому, є адаптація текстового редактора до індивідуальних потреб користувача. Це дозволить значно полегшити роботу з текстами, автоматизуючи багато рутинних завдань.

- Аналіз звичок користувача. Технології ШІ можуть вивчати стиль написання та звички користувача, адаптуючи інтерфейс редактора під його особливості. Наприклад, редактор може виявляти, що користувач часто працює з технічними текстами і надавати інструменти, спеціально адаптовані для цього виду контенту;
- Інтерфейс, що реагує на емоційний стан користувача. Майбутні редактори можуть використовувати ШІ для розпізнавання емоцій користувача через його взаємодію з текстом. Це дозволить адаптувати інтерфейс, надаючи більш комфортний досвід роботи, залежно від того, чи працює користувач в стресовій ситуації, чи намагається вирішити креативну задачу.

Персоналізація на основі аналізу поведінки користувача

Персоналізація не обмежується лише адаптацією під індивідуальний стиль письма; ШІ також може автоматично налаштовувати інтерфейс в залежності від конкретних дій користувача.

Індивідуальні налаштування інтерфейсу, збір даних про поведінку користувача, дозволить створювати динамічні інтерфейси, що адаптуються до кожного користувача. Наприклад, редактор може автоматично налаштовувати шрифт, кольорову схему чи інструменти в залежності від часу доби або конкретного завдання, яке виконує користувач.

Інтерактивні підказки в реальному часі зможуть відстежувати, де користувач найбільше потребує допомоги, і надавати підказки в режимі реального часу, ґрунтуючись на його дії в тексті. Наприклад, якщо користувач часто редагує певні фрагменти або стикається з певними типами помилок, редактор може пропонувати спеціалізовані поради.

Інтеграція з іншими технологіями та платформами

У майбутньому ШІ в текстових редакторах буде тісно інтегруватися з іншими платформами та технологіями, щоб ще більше покращити досвід користувача.

Інтеграція з хмарними сервісами дозволить редакторам використовувати їх для автоматичного зберігання та синхронізації документів, дозволяючи

користувачам працювати з текстами в будь-якому місці та на будь-якому пристрої. Інтеграція з великими базами даних допоможе створювати більш точні та релевантні підказки для користувача [16].

Спільна робота в реальному часі редактори зможуть працювати над документами в реальному часі з іншими користувачами. III допомагатиме в оптимізації цього процесу, надаючи рекомендації щодо змісту і структури документів на основі роботи кількох людей.

Тенденції в розвитку інтерфейсів користувача

У майбутньому інтерфейси текстових редакторів будуть ставати ще більш адаптивними та інтуїтивно зрозумілими завдяки застосуванню III. Це дозволить значно покращити досвід взаємодії з редакторами, роблячи їх більш доступними та зручними для різних типів користувачів.

Технології голосового введення продовжують вдосконалюватися, дозволяючи користувачам редагувати текст голосом. У майбутньому голосове управління стане значно точнішим і адаптованим до специфіки роботи з текстами.

Інтеграція текстових редакторів з VR/AR технологіями (virtual reality/augmented reality technology - Віртуальна реальність/ технології, які доповнюють реальний світ) дозволить створювати нові форми роботи з текстами, наприклад, за допомогою віртуальних робочих просторів для редагування або перегляду документів у тривимірному просторі.

1.4 Складнощі реалізації адаптивних інтерфейсів

Персоналізація інтерфейсів ТР відкриває нові можливості для покращення користувацького досвіду. Однак цей процес супроводжується певними викликами та обмеженнями, які можуть впливати на ефективність впровадження технологій.

Технічні обмеження. Персоналізація вимагає значних обчислювальних ресурсів для обробки даних користувача, що особливо актуально для редакторів, які працюють в режимі реального часу. Невідповідність між потужностями пристрою користувача та вимогами програми може призводити до затримок і зниження продуктивності. Ось основні аспекти технічних обмежень:

- **Обчислювальні ресурси.** Персоналізація передбачає використання алгоритмів машинного навчання, обробки природної мови та аналізу великих обсягів даних користувача. Ці процеси вимагають значної кількості оперативної пам'яті, потужності процесора та графічного процесора. Особливо це важливо для редакторів, що працюють в режимі реального часу, де затримки обробки можуть знизити продуктивність і викликати роздратування у користувача;
- **Вимоги до зберігання даних.** Для зберігання профілів користувачів, їхніх уподобань і історії роботи потрібні великі обсяги дискового простору. Якщо персоналізація виконується локально, обмеженість місця на пристрої користувача може стати проблемою. З іншого боку, при використанні хмарних рішень зростають вимоги до швидкості інтернет-з'єднання;
- **Проблеми сумісності.** Різноманітність пристроїв, операційних систем і конфігурацій апаратного забезпечення створює виклики для універсальної адаптації. Персоналізація, що працює добре на одному пристрої, може не мати такої ж ефективності на іншому, що впливає на послідовність користувацького досвіду;
- **Енергоспоживання.** Інтенсивна обробка даних та виконання складних алгоритмів, особливо на мобільних пристроях, може значно знижувати тривалість роботи від акумулятора. Це створює додаткові обмеження для використання персоналізованих функцій;
- **Витрати на інфраструктуру.** Організації, які впроваджують персоналізацію, стикаються з високими витратами на налаштування та підтримку обчислювальних інфраструктур. Це включає закупівлю серверів, ліцензування програмного забезпечення та забезпечення безпеки [17].

Приватність і безпека даних. У персоналізованих системах, зокрема текстових редакторах, витік даних може стати серйозною загрозою для користувачів і організацій. Основні ризики пов'язані з наступними аспектами:

- **Несанкціонований доступ до даних.** Зловмисники можуть отримати доступ до персональних даних через недостатньо захищені сервери, хмарні сервіси або локальні сховища. Це може статися через слабкі паролі, вразливості в API (англ. application programming interface - інтерфейс програмування застосунків) або відсутність багатофакторної аутентифікації;
- **Атаки на хмарну інфраструктуру.** Більшість сучасних ТР використовують хмарні технології для зберігання та синхронізації даних. Витоки можуть статися через недостатній захист хмарних обчислювальних середовищ або вразливості в системах шифрування даних;
- **Фішинг та соціальна інженерія.** Користувачів можуть обманом змусити надати свої облікові дані або доступ до системи. Це особливо небезпечно, якщо отримані дані дозволяють отримати доступ до персональних налаштувань та конфіденційних документів;
- **Використання шкідливого ПЗ.** Зловмисне програмне забезпечення може використовуватися для крадіжки даних або шпигунства за користувачами. Це може включати кейлогери, які відстежують натискання клавіш, або програми, що отримують доступ до буфера обміну;
- **Вразливості в програмному забезпеченні.** Проблеми з безпекою, такі як незахищені канали передачі даних або помилки в кодуванні, можуть дозволити зловмисникам перехоплювати дані або отримувати несанкціонований доступ до системи;
- **Недотримання законодавчих вимог.** У випадку витоку даних компанія може зіткнутися з юридичними наслідками, штрафами та

втратою довіри користувачів, якщо не будуть дотримані міжнародні стандарти захисту даних, такі як GDPR (англ. General Data Protection Regulation) або CCPA (англ. California Consumer Privacy Act).

Складність реалізації. Реалізація адаптивних інтерфейсів TP справді є складним процесом, який вимагає інтеграції різноманітних технологій та методів. Основні аспекти, що впливають на цю складність:

- **Машинне навчання.** Для створення ефективних адаптивних інтерфейсів необхідно використовувати алгоритми машинного навчання, які здатні аналізувати великі обсяги даних, що відображають поведінку користувача. Це вимагає не лише збору даних, але й їх попередньої обробки, створення моделей, їх навчання та тестування. Наприклад, передбачення найбільш ймовірних наступних дій користувача може значно полегшити його роботу, але вимагає складних моделей, здатних до самоадаптації;
- **Інтеграція багатокomпонентних систем.** Адаптивні інтерфейси часто включають функції NLP, модулі для аналізу стилю написання, рекомендаційні системи та інші технології. Об'єднання цих компонентів в єдину систему потребує значних ресурсів і комплексного підходу до розробки;
- **Підтримка різноманітних платформ.** Інтерфейси повинні бути адаптивними як для настільних, так і для мобільних платформ. Це вимагає врахування різних форматів екранів, середовищ взаємодії (клавіатура, сенсорний екран) і обчислювальних можливостей пристроїв [18]

Тестування та оптимізація. Для забезпечення належного рівня персоналізації потрібно проводити багатоетапне тестування на різних групах користувачів. Це дозволяє визначити ефективність алгоритмів і зробити необхідні покращення для підвищення зручності та продуктивності.

Проблеми з продуктивністю. Чим складніші алгоритми і більший обсяг даних, тим більше ресурсів потрібні для їх роботи. Це може призводити до

збільшення часу обробки даних і зниження швидкодії, що є важливим фактором для користувацького досвіду.

Обмеження в інтерфейсному дизайні

Збалансування між персоналізацією та стандартизацією інтерфейсу є важливим завданням. Занадто складні налаштування або надмірно адаптивний інтерфейс можуть збентежити користувачів, особливо тих, хто не має технічних навичок. З іншого боку, надмірна стандартизація інтерфейсу знижує можливість персоналізованої взаємодії, що зменшує індивідуальний досвід. У такому випадку користувач може відчувати, що інтерфейс не враховує його особливих потреб, стилю роботи або переваг. Наприклад, стандартні налаштування, що не адаптуються до стилю роботи користувача, можуть зробити роботу менш зручною та ефективною.

Психологічний аспект. Психологічний аспект персоналізації інтерфейсу в текстових редакторах має важливе значення для формування комфортного і ефективного робочого середовища. Коли інтерфейс адаптується до індивідуальних потреб користувача, це позитивно впливає на його емоційний стан та мотивацію до роботи. Персоналізація дозволяє мінімізувати стрес і тривогу, які можуть виникнути через використання складних або незрозумілих інтерфейсів. Користувачі відчують себе більш комфортно і впевнено, коли інтерфейс відповідає їхнім звичкам і перевагам, що підвищує їх продуктивність і задоволення від роботи.

Водночас, психологічний аспект включає ризики, пов'язані з перенавантаженням користувача великою кількістю налаштувань і опцій. Персоналізація може призвести до надмірної залежності від постійних налаштувань, що може відволікати від основної мети – роботи з текстом. У таких випадках користувачі можуть відчувати стрес через потребу постійно коригувати параметри, замість того щоб ефективно працювати з контентом. Тому важливо розробляти інтерфейси, які є гнучкими, але водночас інтуїтивно зрозумілими, щоб уникнути негативних психологічних наслідків для користувачів.

Виклики та обмеження персоналізації інтерфейсів TP демонструють складність досягнення балансу між інтуїтивною гнучкістю та збереженням стандартів користувацького досвіду. Зокрема, необхідність враховувати різноманітні психоемоційні та технічні фактори, як-от персональні уподобання і обмеження апаратного забезпечення, створює бар'єри для ефективного впровадження адаптивних рішень. Технологічні обмеження, такі як обсяг даних для навчання алгоритмів чи інтеграція з існуючими платформами, можуть впливати на швидкість та масштаб впровадження персоналізації. Однак, попри ці труднощі, розвиток персоналізованих інтерфейсів є важливим кроком до покращення ефективності і комфорту роботи користувачів.

РОЗДІЛ 2 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТЕКСТОВИХ РЕДАКТОРІВ ТА ІНСТРУМЕНТІВ ШІ

2.1 Інструменти для покращення ШІ в текстових редакторах

Розвиток ШІ суттєво вплинув на еволюцію інструментів для обробки тексту. Сучасні платформи, такі як LanguageTool, TinyMCE, Grammarly, Wordtune та ProWritingAid, інтегрують розумні алгоритми для автоматизації перевірки правопису, граматики, стилістики та навіть генерації текстів. У кожному з цих інструментів ШІ відіграє ключову роль, пропонуючи користувачам інноваційні рішення для вдосконалення їхньої роботи з текстом.

У наступних підрозділах буде детально розглянуто:

- основні функціональні можливості кожного інструмента;
- їхні переваги, такі як інтеграція з платформами, підтримка багатомовності або гнучкість налаштувань;
- недоліки, включаючи обмеження у використанні ШІ, залежність від інтернет-з'єднання чи проблеми із захистом даних;
- реальні сценарії використання, які демонструють ефективність ШІ у текстових редакторах.

Цей аналіз дозволить оцінити, як сучасні ШІ-інструменти змінюють підхід до створення та редагування тексту, та визначити їхній вплив на продуктивність і зручність для кінцевого користувача.

2.1.1 LanguageTool

LanguageTool (LT) – це багатофункціональний інструмент для перевірки орфографії, граматики та стилістики текстів. Він використовується як окремий додаток, а також інтегрується у популярні текстові редактори, браузері та платформи, полегшуючи роботу з текстами. LT допомагає виявляти та виправляти орфографічні помилки, граматичні неточності, стилістичні невідповідності та навіть пропонувати альтернативи для покращення формулювань.

Інструмент LT на разі підтримує та працює понад ніж 32 мови, зокрема українську, німецьку, французьку, англійську та інші. Інтегрування цього інструменту на високому рівні, легко підключається до таких платформ як Microsoft Word, Google Docs, LibreOffice, браузери (через розширення) а також до електронної пошти. Доволі гнучкий інструментарій дозволяє налаштовувати перевірки, вказуючи свої правила або виключення, також, дозволяє впроваджувати розробниками API LanguageTool, який дає можливість інтегрувати LT майже в будь який додаток Використання ІІІ дає спроможність для більш точного аналізу контексту, що допомагає уникати типових помилок і надавати розширені рекомендації [19].

LT використовує комбінацію методів перевірки тексту, щоб забезпечити ефективне виявлення та виправлення помилок. Основні аспекти роботи системи такі:

Перевірка на основі правил

- База правил. LT має вбудовану бібліотеку граматичних, орфографічних і стилістичних правил для різних мов. Ці правила створені експертами і включають виявлення неправильного порядку слів, розпізнавання орфографічних помилок та аналіз неправильного вживання слів (наприклад, плутання «тсья» і «тьсья» в українській мові);
- Робота з контекстом. Правила враховують не лише ізольовані слова, але й граматичний контекст. Наприклад, система може визначити, що слово «вона» потребує узгодження із дієсловом у жіночому роді.

Застосування методів штучного інтелекту

LT використовує штучний інтелект для вдосконалення перевірки текстів. Наприклад:

- моделі машинного навчання: За допомогою алгоритмів машинного навчання система аналізує величезні набори даних текстів, щоб виявити закономірності та типові помилки;

- контекстуальна перевірка: Завдяки ШІ система враховує контекст речення, щоб уникати «хибних спрацьовувань». Наприклад, якщо в тексті зустрічається слово «замок», ШІ аналізує сусідні слова («старовинний» або «зачинений»), щоб правильно зрозуміти, про що йдеться;
- автоматичне навчання: LT постійно вдосконалюється, оскільки нові тексти допомагають системі оновлювати моделі та адаптуватися до змін у мові.

Обробка тексту в реальному часі

- коли користувач вводить текст, система розділяє його на слова, фрази та речення;
- кожна частина аналізується окремо з використанням бази правил та ШІ;
- помилки підсвічуються, і для кожної з них пропонуються варіанти виправлення;
- якщо текст має складну структуру або стилістичні проблеми, система може запропонувати поліпшити формулювання.

Механізм розпізнавання помилок

LanguageTool виконує багаторівневий аналіз тексту:

- Орфографія. Словник перевіряє кожне слово на відповідність до правильного написання;
- Граматика. Аналізує структуру речення, щоб виявити проблеми узгодження частин мови;
- Стилїстика. Виявляє надмірно складні конструкції або повторення слів і пропонує покращення.

Інтеграція з іншими платформами

- коли LT використовується як плагін або API, текст передається на сервер, де відбувається обробка;
- протокол захищений, щоб гарантувати конфіденційність даних;

- відповідь із виправленнями повертається користувачу за частки секунди, що забезпечує швидкий і зручний процес роботи.

Користувацькі налаштування

- LT дозволяє налаштовувати правила, наприклад, виключати певні типи перевірок (наприклад, стилістичні рекомендації);
- для досвідчених користувачів доступне створення власних правил за допомогою спеціальних шаблонів.

Проблематика використання LT полягає в кількох ключових аспектах, що обмежують його ефективність і конкурентоспроможність на ринку. По-перше, інструмент має певні обмеження у контекстуальному аналізі, що призводить до помилок при виявленні складних мовних конструкцій та багатозначних слів. Це робить його менш точним у порівнянні з конкурентами, які використовують більш потужні моделі машинного навчання. По-друге, хоча LT забезпечує базову перевірку стилю, його рекомендації не є настільки детальними і точними, як у таких інструментів, як Grammarly чи ProWritingAid, що особливо відчутно у більш складних текстах, наприклад, у професійному або літературному контекстах.

Ще однією проблемою є обмежена підтримка для рідкісних мов, що може знижувати точність перевірки в таких мовах, як українська або інші менш поширені мови. Також інтерфейс інструменту може здатися менш інтуїтивно зрозумілим і зручним у порівнянні з конкурентами, особливо для нових користувачів, що може заважати ефективній роботі. Крім того, інструмент має обмеження у безкоштовній версії, що обмежує кількість символів для перевірки тексту і надає доступ лише до базових функцій, що є недоліком для тих, хто хоче отримати більше можливостей безкоштовно [20].

2.1.2 TinyMCE

TinyMCE – це один з найпопулярніших та найпотужніших редакторів тексту для веб-додатків. Його основна мета – забезпечити користувачам можливість зручного редагування тексту без необхідності знання HTML чи CSS. Цей редактор

надає інтерфейс, схожий на традиційні текстові процесори, і дозволяє користувачам створювати форматований контент у веб-браузері.

Основні функції:

- базове форматування тексту;
- підтримка медіа-контенту;
- плагіни для додаткових можливостей;
- інтерфейс для мобільних пристроїв;
- мультимовна підтримка;
- кастомізація інтерфейсу;
- API та інтеграція.

TinyMCE має вбудовану підтримку штучного інтелекту (ШІ), але вона обмежена на поточний момент, порівняно з більш складними платформами для перевірки та редагування тексту, такими як Grammarly чи LanguageTool.

Однак, TinyMCE може інтегруватися з ШІ-плагінами, що дозволяють розширити його можливості. Наприклад, через додаткові плагіни можна інтегрувати інструменти для перевірки орфографії, аналізу стилю та покращення тексту на основі алгоритмів ML, але такі функції не є частиною основної комплектації редактора [21].

Технічні можливості інтеграції ШІ в TinyMCE дозволяють:

- використовувати плагіни для перевірки граматики та стилістичних помилок;
- вбудовувати алгоритми для аналізу контексту, що може допомогти у покращенні якості написаного тексту;
- підключати сторонні сервіси на базі ШІ для автокорекції, пропозицій щодо покращення тексту або адаптації стилю.

Для більш складних або глибоких інтеграцій ШІ з редактором, розробники можуть використати API або плагіни сторонніх розробників, які застосовують технології ШІ для покращення досвіду користувача.

TinyMCE сам по собі не є потужним інструментом ШІ, але він дозволяє інтегрувати сторонні сервіси та плагіни для покращення функцій, пов'язаних з ШІ, що розширює його можливості у напрямку автоматичного редагування та поліпшення тексту.

2.2.3 Grammarly

Grammarly – це потужний онлайн-інструмент, що використовує штучний інтелект для покращення якості письма. Його головна мета – допомогти користувачам створювати граматично правильні, стилістично вдосконалені та легко зрозумілі тексти. Grammarly перевіряє текст на наявність помилок, автоматично виправляючи їх або пропонуючи варіанти виправлень. Завдяки машинному навчанню та глибокому аналізу мови, цей інструмент здатний враховувати контекст та надавати точніші рекомендації, ніж стандартні правила граматики [22].

Однією з найбільших переваг Grammarly є його здатність працювати в реальному часі, тобто користувач може бачити й виправляти помилки прямо під час написання тексту. Це зручно як для повсякденних задач, так і для написання академічних або професійних матеріалів. Grammarly аналізує не лише базову граматику, але й стиль, тон, а також структуру речень, що дозволяє значно покращити якість тексту.

Інструмент також пропонує функції для перевірки плагіату, що є особливо корисним для студентів та професіоналів, які працюють з великими обсягами оригінальних текстів. Преміум-версія Grammarly розширює можливості перевірки, включаючи рекомендації щодо покращення тону і читабельності тексту, а також автоматичну корекцію складних конструкцій.

Grammarly доступний як у вигляді плагіна для браузерів, так і для інтеграції з іншими платформами. Він також має мобільні додатки, що дозволяють перевіряти тексти на ходу. Завдяки цьому інструменту, навіть ті, хто не є носіями мови або не має спеціальної освіти в галузі письма, можуть значно покращити свої навички письма.

Grammarly працює за допомогою штучного інтелекту та алгоритмів машинного навчання, щоб аналізувати текст і виявляти помилки, які користувач може не помітити. Він використовує глибокий лінгвістичний аналіз для перевірки граматики, пунктуації, стилю, тону і навіть структури тексту. Коли ви вводите текст у Grammarly, він порівнює його з базою даних правил граматики і стилю, а також з величезною кількістю текстів, які були оброблені раніше. В результаті цього порівняння інструмент визначає можливі помилки або покращення і пропонує виправлення. Важливо, що Grammarly аналізує контекст, щоб розуміти значення слів і фраз у конкретному тексті, а не просто механічно застосовувати правила граматики.

Крім того, Grammarly використовує алгоритми машинного навчання для постійного вдосконалення своїх рекомендацій. З кожним новим текстом, що обробляється, система «вчиться» і стає точнішою. Наприклад, інструмент може враховувати особливості вашого стилю письма та давати рекомендації, які відповідають вашому індивідуальному тону. Для покращення тексту Grammarly також пропонує синоніми, щоб ви могли варіювати мову і уникати надмірного повторення слів. Крім того, у преміум-версії є можливість перевірки на плагіат, що порівнює ваш текст з мільйонами публікацій в інтернеті.

Використання цього інструмента, попри його численні переваги, має кілька проблемних аспектів. Оскільки інструмент покладається на алгоритми ШІ для визначення граматичних помилок, він не завжди може правильно зрозуміти контекст складних або двозначних фраз, що може призвести до помилкових виправлень.

Наприклад, Grammarly може неправильно визначити тон або стиль тексту, особливо в креативних жанрах, таких як художнє письмо або поезія, де можуть використовуватися нестандартні граматичні структури. Також, хоча платформа постійно вдосконалюється, її бази даних можуть бути обмеженими в певних мовних контекстах, наприклад, для неангломовних мов, або в специфічних стилях письма, таких як технічне або наукове письмо.

Іншою проблемою є залежність від інтернет-з'єднання для використання більшості функцій, особливо в безкоштовній версії, яка має обмежений доступ до розширених функцій. Крім того, деякі користувачі висловлюють занепокоєння щодо конфіденційності своїх текстів, оскільки всі введені дані можуть бути збережені на серверах Grammarly для подальшого аналізу та вдосконалення алгоритмів. Останнє може бути особливо важливим для тих, хто працює з конфіденційними або чутливими матеріалами.

Ще однією проблемою є обмеженість безкоштовної версії, яка не надає доступу до всіх функцій, таких як детальний аналіз стилю та перевірка на плагіат. Це змушує користувачів розглядати преміум-версію, що, в свою чергу, може бути дорогим варіантом для багатьох. У той же час, не кожен користувач може повністю покладатися на автоматизовані рекомендації Grammarly, адже він не завжди враховує індивідуальні вимоги або специфічні стилістичні нюанси кожного користувача [23].

Ці питання залишають простір для розвитку та удосконалення Grammarly, зокрема в аспектах точності аналізу, розширення функцій для різних мов та вдосконалення політики конфіденційності.

2.2.4 Wordtune

Wordtune – це інструмент для покращення письма, який використовує (ШІ) для редагування, переписування і вдосконалення тексту. Він націлений на допомогу користувачам у створенні більш чітких, зрозумілих і емоційно виразних текстів. Wordtune інтегрує технології ШІ для аналізу тексту та надання пропозицій щодо покращення мовного стилю, структури речень та інших аспектів [24].

Основні можливості Wordtune:

- **Переписування тексту.** Wordtune дозволяє переписувати окремі фрази або цілі речення для покращення їх ясності, точності чи емоційного відтінку. Користувач може вибрати різні варіанти для кожного речення залежно від того, чи хоче він зробити текст більш формальним, неформальним або емоційно забарвленим;

- **Перевірка стилю і тону.** Інструмент пропонує змінити стиль написання в залежності від того, для кого написаний текст: для друзів, для професійної аудиторії чи для офіційних документів. Wordtune також може підвищити чіткість тексту, покращити його загальну структуру і зробити його більш виразним;
- **Полегшення створення тексту.** Wordtune пропонує варіанти того, як можна вдосконалити важко написані або занадто складні фрази. Це дуже корисно для тих, хто має труднощі з формулюванням своїх думок у письмовому вигляді;
- **Контекстуальні пропозиції.** Використовуючи алгоритми ШІ, Wordtune враховує контекст тексту, щоб запропонувати найбільш відповідні варіанти переписування або покращення. Це дозволяє створювати більш точні, логічні та природні речення;
- **Підтримка кількох мов.** На даний момент Wordtune підтримує англійську мову, але планується розширення підтримки інших мов у майбутньому. Це робить інструмент корисним для міжнародних користувачів, які пишуть англійською;
- **Інтеграція з іншими платформами.** Wordtune інтегрується з різними текстовими платформами, такими як Google Docs, а також має браузерне розширення для роботи безпосередньо в онлайн-документах.

Wordtune використовує досить розвинені технології ШІ, включаючи машинне навчання, глибоке навчання та обробку природної мови. Ці технології дозволяють інструменту не лише виправляти граматичні помилки, а й враховувати контекст, що робить його переписування більш точним і природним. Інструмент здатний аналізувати структуру речень, пропонувати альтернативні варіанти переписування і навіть змінювати стиль письма залежно від намірів користувача (формальний, неформальний, емоційно забарвлений).

2.2.4 ProWritingAid

ProWritingAid – це інструмент для перевірки граматики, стилістики та покращення якості тексту, орієнтований на авторів, редакторів і всіх, хто займається письмовою діяльністю. В основному, ProWritingAid допомагає удосконалити текст, пропонуючи детальні аналізи і рекомендації щодо граматики, пунктуації, стилю, структури речень і багатьох інших аспектів письма [25].

ProWritingAid забезпечує широкий спектр можливостей для покращення якості тексту, спрямованих на створення більш грамотного, зрозумілого та професійного письма. Основні функції включають:

- Перевірка граматики та пунктуації. Інструмент автоматично виявляє граматичні помилки, неправильно використані розділові знаки, орфографічні помилки, а також дає рекомендації для їх виправлення;
- Стилістичний аналіз. ProWritingAid допомагає покращувати стиль тексту, звертаючи увагу на:
 - 1) надмірну складність речень;
 - 2) неефективні звороти;
 - 3) канцеляризми;
 - 4) надмірну формальність або, навпаки, неформальність.
- Редагування структури тексту. Інструмент аналізує логіку побудови тексту, пропонуючи способи реорганізації абзаців або речень для покращення їхньої зрозумілості;
- Аналіз словникового запасу. ProWritingAid оцінює багатство мовлення, виявляючи:
 - 1) часті повторення слів;
 - 2) кліше;
 - 3) слабкі слова (наприклад, «дуже», «зовсім»).
- Тематичний контекст. Пропонує рекомендації відповідно до стилю тексту (академічний, бізнес, креативний тощо), що дозволяє адаптувати написання до певної аудиторії;

- Інтеграція з платформами. ProWritingAid легко інтегрується з популярними текстовими редакторами та середовищами, такими як:
 - 1) Microsoft Word;
 - 2) Google Docs;
 - 3) Scrivener;
 - 4) Chrome і Safari.
- Звіти про якість тексту. Інструмент створює до 20 видів звітів, які оцінюють:
 - 1) узгодженість стилю;
 - 2) читабельність тексту;
 - 3) тривалість речень;
 - 4) надмірне використання складних слів.
- Навчальні рекомендації. Інструмент пропонує пояснення та приклади, щоб користувачі могли краще зрозуміти свої помилки і уникати їх у майбутньому.

2.2.5 Порівняльна характеристика інструментів

При пошуку та аналізі інструментів, було приділено особливу увагу таким як ProWritingAid, Wordtune, Grammarly, TinyMCE, LanguageToo. Ці «універсальні» інструменти, мають можливість інтегруватись в інші програмні середовища, такі як текстові редактори, що дає їм великі перспективи в покращенні інтерфейсів редакторів. В даній таблиці дано порівняльну характеристику цих застосунків, з точки зору їхнього функціоналу для персоналізації текстових редакторів. Завдяки цьому аналізу, можна зрозуміти по яким критеріям та функціям даний інструмент може бути інтегрований в інше середовище. (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Порівняльна характеристика інструментів III

Інструмент	Тип інструмента	Основні функції	III для персоналізації	Плюси	Недоліки
ProWritingAid	Граматичний і стилістичний	Перевірка граматики, стилю, словникового запасу, структури	Підказки на основі аналізу стилю та частоти помилок	Глибока аналітика стилю, великий набір інтеграцій	Потрібна оплата для всіх функцій, інтерфейс не завжди інтуїтивний
Wordtune	Переписування тексту	Переписування, покращення стилю, зміна структури речень	Адаптується до стилю користувача, пропонує варіанти	Простота використання, можливість інтеграції з редакторами	Потрібен доступ до інтернету, обмежена безкоштовна версія
Grammarly	Перевірка граматики	Перевірка граматики, стилю, пунктуації, тональності	Персоналізовані поради залежно від стилю написання	Легкість у використанні, інтеграція з багатьма платформами	Платна версія для розширених функцій, часто надто базова перевірка
TinyMCE	Візуальний редактор	Візуальне редагування тексту, налаштування інтерфейсу	Можливість налаштування під специфічні потреби користувача	Підтримка плагінів і адаптивність	Потрібні додаткові плагіни для додаткового функціоналу
LanguageTool	Граматичний і стилістичний	Перевірка граматики та стилю, підтримка багатьох мов	Враховує контекст і дає рекомендації з виправленнями	Підтримка багатьох мов, простота інтеграції	Інтерфейс може бути складним для новачків, не завжди точно виправлення

Головні висновки з аналізу:

- ProWritingAid та Grammarly виділяються глибоким аналізом стилю тексту та персоналізованими рекомендаціями, оскільки можуть адаптуватися до стилю написання користувача, наприклад, для різних жанрів письма або аудиторій;
- Wordtune спеціалізується на переписуванні тексту та його покращенні, підлаштовуючи зміни під стиль автора, що також є формою персоналізації;

- TinyMCE фокусується на візуальному редагуванні та налаштуванні інтерфейсу, де можна налаштувати відображення інструментів під індивідуальні потреби користувача;
- LTI використовує ШІ для детальної перевірки помилок, зокрема враховує контекст для коректних виправлень, що дозволяє зробити його ефективним для персоналізації в контексті багатомовних редакторів.

2.2 Актуалізація методів ШІ для персоналізації в редакторах

Деякі методи та підходи, що базуються лише на жорстких правилах, статистичних моделях без контексту, морфології або неадаптовані до стилю тексту, сьогодні стають менш актуальними через їх обмежену здатність до контекстуального аналізу та адаптації до конкретних потреб користувачів (див. табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Порівняльна характеристика методів ШІ

Критерій	Сучасні методи (NLP, глибинне навчання, трансформери)	Неактуальні методи (шаблонні правила, статистичні моделі, морфологічний аналіз)
Контекстуальність	Розуміють текст у контексті, враховуючи значення слів і речень у конкретній ситуації.	Не враховують контекст, що призводить до частих помилок у складних або двозначних конструкціях.
Точність виправлень	Висока: забезпечують більш точні та релевантні пропозиції завдяки аналізу семантики та синтаксису.	Низька: працюють лише з поверхневими помилками та часто пропускають складні синтаксичні проблеми.
Адаптація до стилю	Здатні змінювати тон і стиль тексту залежно від вимог (формальний, неформальний, емоційний тощо).	Неадаптивні: однаковий підхід до різних стилів письма.
Персоналізація	Алгоритми можуть враховувати індивідуальні вподобання користувача, покращуючи текст під його стиль.	Відсутня: всі тексти обробляються за однаковими правилами.
Робота зі складними текстами	Моделі трансформерів ефективно обробляють довгі тексти з багатьма реченнями та складними структурами.	Мають труднощі з розумінням складних речень та текстів із великим обсягом інформації.

Продовження таблиці 2.2

Критерій	Сучасні методи (NLP, глибинне навчання, трансформери)	Неактуальні методи (шаблонні правила, статистичні моделі, морфологічний аналіз)
Багатозначність слів	Враховують контекст для правильного визначення значення багатозначних слів.	Плутаються у випадках багатозначності через відсутність аналізу контексту.
Швидкість обробки	Швидкі, завдяки оптимізованим моделям обчислень і можливості працювати в реальному часі.	Можуть бути швидкими, але через низьку точність часто потребують додаткових перевірок.
Масштабованість	Легко масштабуються для роботи з різними мовами та великими текстовими обсягами.	Обмежені, потребують створення правил для кожної мови або ситуації окремо.
Підтримка нових мов	Можуть швидко навчатися на нових мовах завдяки використанню великих корпусів текстів.	Для додавання нової мови потрібно створювати нові правила або моделі вручну.
Інтелектуальні пропозиції	Пропонують альтернативи, збагачені семантичним і стилістичним аналізом.	Пропозиції обмежені базовими виправленнями за шаблонами або статистичними закономірностями.

Правила на основі шаблонів втратили свою актуальність тому що базувалися на жорстких правилах при виявленні помилок в тексті, побудовані на шаблонах(наприклад, граматичні правила або списки заборонених слів). Цей підхід часто був обмежений тим, що він не міг враховувати контекст і був непридатний для складних конструкцій мови або специфічних випадків. Також мав певні обмеження, правила на основі шаблонів не здатні враховувати всі нюанси мови, як, наприклад, двозначність слів, складні синтаксичні структури або контекстуальні відмінності. Сучасні методи, зокрема NLP та DL, можуть розпізнавати значення слів і фраз у контексті, що робить їх значно ефективнішими.

Ранні методи ШІ, засновані на статистичних моделях, могли аналізувати текст тільки на основі кількості слів або частоти їх використання (наприклад, модель на основі частоти слів, так звана bag-of-words). Вони не враховували контекст чи граматичні залежності, що призводило до неточностей у виправленнях. Статистичні моделі, що не враховують порядок слів і граматичні структури, можуть

призводити до помилок у більш складних текстах і не здатні обробляти багатозначні слова або фрази. Сучасні методи, такі як МТ, враховують не лише частоти, а й контекст, що дозволяє отримувати набагато точніші результати.

Методи, які не враховують багатозначність слів (монолітні моделі) не могли ефективно вирішувати проблему багатозначності слів – тобто ситуації, коли одне слово має кілька значень в залежності від контексту. Це обмежувало здатність системи правильно інтерпретувати і виправляти текст. Наприклад, слова «бокс» можуть означати як спортивну дисципліну, так і коробку. Відсутність контекстуального аналізу призводить до неправильних виправлень. Сучасні методи на основі DL та МТ розпізнають значення слова в контексті, що дозволяє коректно інтерпретувати багатозначні терміни.

Чисто морфологічні моделі фокусуються лише на граматичних формах слів і їх змінюваності (відмінювання, числові форми тощо), не враховуючи синтаксис і контекст. Це може призвести до помилок в текстах з більш складними граматичними конструкціями. Вони не здатні виявляти складні синтаксичні помилки, наприклад, неправильно побудовані речення або неправильне використання слів у складних контекстах. Сучасні NLP технології враховують не лише морфологію, а й синтаксис, що дозволяє забезпечити точніші виправлення.

Отже, ШІ прогресує і на заміну приходять нові рішення та змінюються актуальні методи інтеграції у текстових редакторах. На сьогодні найбільш актуальними методиками ШІ для інтеграції в текстові редактори є обробка природної мови, глибинне навчання та моделі трансформерів.

NLP дозволяє системам зрозуміти текст на рівні не лише синтаксису, а й семантики, тобто значення слів у контексті. Це дозволяє знижувати кількість помилок і покращувати точність перевірок у реальному часі. Вона дає можливість коригувати текст з урахуванням його значення, а не просто за допомогою жорстких правил. Інтеграція NLP у текстові редактори дозволяє не лише коригувати граматичні помилки, а й пропонувати покращення стилю, тону, а також виправлення, що враховують контекст. Це також покращує виявлення складних помилок, таких як неправильне вживання слів або зайвих повторів.

Актуальність DL полягає в тому, що використовує нейронні мережі для аналізу великих обсягів тексту та виявлення складних закономірностей, які важко виявити за допомогою класичних методів ML. Глибинне навчання дозволяє ефективно розпізнавати нюанси мови, забезпечуючи більш точне коригування тексту та його переписування. За допомогою глибинного навчання можна автоматично генерувати альтернативні варіанти тексту, пропонувати покращення стилю та адаптувати редагування під індивідуальні переваги користувача. Це дозволяє зробити процес написання значно швидшим і точнішим.

В свою чергу, МТ стали стандартом для аналізу текстів завдяки своїй здатності до глибокого розуміння контексту та створення текстів. Вони можуть не лише виправляти граматичні помилки, а й покращувати структуру та зміст тексту, пропонуючи альтернативи, що найкраще відповідають контексту. Вони активно інтегруються в ТР для виконання завдань, таких як генерація ідей, переписування, перевірка граматики, стилю, та навіть виявлення плагіату. Завдяки своїй здатності до обробки великих обсягів даних і врахуванням контексту, ці моделі забезпечують найкращі результати на даний момент.

В цілому, заміна «старих» методів покращать:

1. **Контекстуальність.** Ці методи дозволяють редакторам розуміти контекст написаного, що забезпечує більш точні і доречні виправлення та рекомендації;
2. **Персоналізацію.** Вони можуть адаптуватися до індивідуальних потреб користувачів, змінюючи стиль і формат залежно від вимог;
3. **Покращену точність.** Завдяки використанню глибинного навчання та трансформерів, інструменти для перевірки текстів можуть зменшити кількість помилок, які пропускають традиційні методи;
4. **Швидкість і ефективність.** Вони можуть адаптуватися до індивідуальних потреб користувачів, змінюючи стиль і формат залежно від вимог.

Висновок аналізу

Сучасні методи, такі як NLP, DL і моделі трансформери, значно перевершують традиційні підходи за всіма критеріями. Вони забезпечують вищу точність, адаптивність до стилю і контексту, а також масштабованість для роботи з різними мовами. У той час, як застарілі методи залишаються корисними для простих завдань, вони вже не відповідають сучасним вимогам складних текстових редакторів.

2.3 Оцінка ШІ в адаптивних інтерфейсах

У сучасному світі текстові редактори стали невід'ємною частиною роботи з документами. Оцінка буде проводиться серед таких редакторів як: Microsoft Word, Google Docs та LibreOffice Writer. Вони пропонують різні функціональні можливості та підходи до роботи. У цьому розділі аналізуються дані з опитувань користувачів та досліджень, які розглядають популярність, сильні сторони та недоліки цих редакторів.

Особливу увагу буде приділено:

- виявленню основних функціональних особливостей редакторів;
- аналіз реалізації технологій ШІ, таких як перевірка орфографії, автокорекція та стилістичні рекомендації;
- оцінка недоліків та проблем, які виникають у користувачів під час роботи з цими інструментами.

Огляд популярності текстових редакторів, включаючи LibreOffice, Google Docs і Microsoft Word, проводився багатьма платформами, серед яких Software Advice та SourceForge. Наприклад, у 2024 році платформа Software Advice здійснила детальне порівняння Google Docs та LibreOffice, аналізуючи їхні функції, користувацький досвід і підтримку. Ці оцінки допомогли з'ясувати, як різні редактори задовольняють потреби користувачів, від інтеграції ШІ до підтримки форматів файлів [26].

Стаття на WindowsReport порівнює функції Microsoft Word і Google Docs, зокрема акцентуючи увагу на їхній інтеграції, зручності використання та можливостях співпраці [27].

2.3.1 Google Docs

Google Docs, у своїй нинішній формі, був офіційно запущений у березні 2006 року як частина Google Drive, однак його історія починається з купівлі компанією Google продукту під назвою Writely. Це була платформа для онлайн-редагування документів, що дозволяла користувачам створювати, зберігати та спільно працювати над текстовими файлами без необхідності встановлювати додаткове програмне забезпечення. У 2006 році, після інтеграції Writely з іншими Google сервісами, продукт отримав назву Google Docs. Основною його метою було забезпечити простоту використання і доступ до документів з будь-якого пристрою, що має підключення до Інтернету [28] (див. рис. 2.1).



Рис. 2.1 Логотип Google Docs

Одна з перших технологій ШІ, яку впровадив Google Docs це Google Smart Compose. Ця функція була запущена у 2018 році і використовує машинне навчання для прогнозування наступних слів або фраз, що може допомогти користувачам швидше створювати текст. Окрім цього, в 2019 році була представлена функція Google Docs Grammar Suggestions, яка використовує ШІ для автоматичних виправлень граматики, стилістичних помилок і навіть надає поради щодо покращення читабельності тексту.

III також використовується для покращення досвіду спільної роботи в реальному часі. Це включає інтеграцію з Google Assistant для голосового вводу та редагування тексту. Завдяки технологіям обробки природної мови (NLP), Google Docs може допомогти з перекладом текстів, а також пропонувати оптимальні варіанти формулювань на основі контексту.

Переваги III в Google Docs:

- **Автоматичне коригування граматики та орфографії.** Google Docs використовує інтелектуальні алгоритми для автоматичної перевірки орфографії, граматики та пунктуації. Це дозволяє користувачам швидко виправляти помилки без необхідності вручну перевіряти кожен документ;
- **Розпізнавання мови і контексту.** Завдяки використанню технологій машинного навчання, Google Docs може розпізнавати контекст тексту і пропонувати відповідні стилістичні зміни. Це дає можливість створювати більш чисті й професійні документи;
- **Персоналізація досвіду.** За допомогою III Google Docs може персоналізувати досвід користувача, адаптуючи пропозиції залежно від стилю письма користувача, його попередніх виборів та контексту документа;
- **Голосовий ввід.** Однією з важливих функцій III є голосовий ввід, який дозволяє користувачам диктувати текст замість того, щоб вводити його вручну, що зручно для людей з обмеженими можливостями або для тих, хто працює в умовах, що не дозволяють використовувати клавіатуру;
- **Шаблони та інтелектуальні підказки.** Інтеграція з Google AI дозволяє користувачам швидко створювати шаблони та використовувати автоматичні підказки на основі типу документа. Це зменшує час на створення документів.

Проблематика використання Google Docs в контексті персоналізації інтерфейсу та застосування технологій штучного інтелекту стосується кількох важливих аспектів. Ось кілька основних проблем:

- **Приватність і безпека даних.** Оскільки Google Docs зберігає документи в хмарі, питання безпеки даних є основним. Інтеграція штучного інтелекту для аналізу тексту може вимагати обробки особистої інформації, що підвищує ризики витоку даних або несанкціонованого доступу;
- **Невизначеність у персоналізації.** Штучний інтелект у Google Docs надає користувачам рекомендації, виправлення граматики та стилістики, але ці системи все ще мають обмеження у розумінні контексту або стилю конкретного користувача, що може призводити до помилок;
- **Залежність від Інтернету.** Google Docs – це хмарний сервіс, тому без стабільного підключення до Інтернету користувачі не зможуть повною мірою скористатися персоналізованими функціями або редагувати документи в режимі реального часу;
- **Омана алгоритмів машинного навчання.** Впровадження алгоритмів машинного навчання в Google Docs може призвести до ситуацій, коли система дає не зовсім точні рекомендації. Це може стати проблемою, особливо для професіоналів, які потребують високої точності в своїх текстах;
- **Ризики автоматизації контенту.** Часткова автоматизація створення та редагування контенту за допомогою ШІ може зменшити рівень творчості або індивідуальності в написанні текстів, адже рекомендації ШІ базуються на алгоритмах, що аналізують лише шаблони з великих масивів даних.

2.3.2 LibreOffice Writer

LibreOffice Writer є частиною набору програмного забезпечення LibreOffice, який був заснований як відкритий та безкоштовний аналог Microsoft Office. Цей пакет був створений внаслідок розгалуження проекту OpenOffice.org, що почався в 2000 році як проект Sun Microsystems для створення відкритого офісного пакету. В 2010 році, після того як Oracle придбала Sun Microsystems, було вирішено продовжити розвиток OpenOffice під іншим брендом. Частина розробників вирішила залишити цей проект і заснувала LibreOffice, щоб підтримувати відкриті стандарти (див. рис. 2.2).



Рис. 2.2 Логотип LibreOffice Writer

LibreOffice Writer, як основний текстовий редактор в пакеті, спочатку орієнтувався на сумісність з документами Microsoft Word і підтримував широкий спектр форматів, включаючи .doc, .docx, .odt, .rtf, .txt тощо. З часом LibreOffice став більш функціональним завдяки додаванню нових інструментів, таких як розширення для граматичної перевірки, підтримка макросів, а також можливість інтеграції з іншими інструментами через API [29].

LibreOffice Writer не має такого рівня інтеграції ШІ, як, скажімо, Microsoft Word чи Google Docs, однак почав поступово включати елементи ШІ та автоматизації через розширення та плагіни. Зокрема, починаючи з версій, що з'явилися після 2018 року, LibreOffice поступово інтегрував деякі можливості ШІ для покращення досвіду користувача. Це включає граматичні та стилістичні перевірки, що використовують технології NLP для перевірки тексту.

III в LibreOffice Writer використовує можливості плагінів і зовнішніх бібліотек, що дає можливість виконувати автоматичні завдання, такі як перевірка тексту або поліпшення стилістики, однак таких потужних вбудованих рішень як у комерційних альтернатив наразі немає.

LibreOffice Writer має кілька переваг, серед яких:

- Відкритий код і безкоштовність: LibreOffice – це безкоштовний програмний продукт з відкритим кодом, що дозволяє користувачам змінювати та адаптувати програму відповідно до своїх потреб без ліцензійних обмежень. Це значна перевага для користувачів, які шукають вільні альтернативи комерційним продуктам;
- Широка сумісність з форматами: LibreOffice Writer підтримує безліч форматів документів, зокрема формати Microsoft Word (DOCX), OpenDocument (ODT), PDF, HTML і інші. Це дозволяє легко відкривати та редагувати документи з різних джерел без втрати форматування;
- Можливості налаштування та розширення: Завдяки підтримці розширень і плагінів, користувачі можуть додавати додаткові функції, включаючи можливості III через плагіни на кшталт LanguageTool для перевірки граматики та стилістики;
- Безпечність і конфіденційність: Оскільки LibreOffice є програмою з відкритим кодом, користувачі можуть перевіряти її наявність будь-яких шкідливих компонентів і мають більше контролю над конфіденційністю своїх даних. Це є важливою перевагою в порівнянні з комерційними продуктами, які можуть збирати дані користувачів;
- Кросплатформеність: LibreOffice підтримує різні операційні системи, зокрема Windows, macOS і Linux, що робить його доступним для більшої кількості користувачів на різних пристроях;
- Постійні оновлення та вдосконалення: Завдяки спільноті розробників LibreOffice регулярно отримує оновлення та нові функції, що дозволяє

йому підтримувати сучасні стандарти та покращувати користувацький досвід.

Основні проблеми, пов'язані з використанням ШІ в LibreOffice Writer, включають:

- Обмежена інтеграція ШІ: LibreOffice Writer надає базові функції перевірки граматики та стилістики, такі як підтримка плагінів, таких як LT, проте інтеграція ШІ не є настільки глибокою, як у інших великих текстових редакторах, наприклад, Microsoft Word чи Google Docs. Це означає, що можливості для персоналізації або інтеграції глибших алгоритмів, які могли б значно покращити роботу користувача, поки що обмежені;
- Відсутність розширеної підтримки ШІ для складних задач: В порівнянні з іншими редакторами, LibreOffice має менше вбудованих інструментів для автоматизації завдань, таких як створення адаптивних інтерфейсів чи використання прогнозуючих моделей, які допомогли б в оптимізації користувацького досвіду;
- Залежність від сторонніх плагінів: Хоча в LibreOffice можна додавати плагіни для поліпшення функціональності, багато з них не розробляються в межах самого проекту, що означає потенційну нестабільність і відсутність постійних оновлень. В результаті, деякі інструменти можуть не працювати так ефективно або не підтримувати нові функції, що постійно з'являються на ринку;
- Менший рівень інтеграції з хмарними технологіями: LibreOffice Writer, на відміну від таких продуктів, як Google Docs або Microsoft Word, має обмежену інтеграцію з хмарними сервісами, що знижує можливості для використання ШІ в реальному часі, наприклад, для покращення співпраці між користувачами чи використання вбудованих ШІ-інструментів для автоматичної адаптації вмісту.

LibreOffice Writer досі залишається популярним серед користувачів, які шукають безкоштовний і потужний текстовий редактор для особистих та професійних потреб, водночас активно розвиваючи інтеграцію з новими технологіями, зокрема деякими базовими можливостями на основі ІІІ.

2.3.3 Microsoft Word

Microsoft Word був створений у 1983 році як частина пакету Microsoft Office. Спочатку називався «Multi-Tool Word» і був розроблений для операційної системи MS-DOS. Перші версії програми працювали лише на персональних комп'ютерах IBM, але з часом, після випуску нових версій і підтримки графічних інтерфейсів, Microsoft Word став доступний для широкого кола користувачів і операційних систем, таких як Windows і MacOS. З моменту свого випуску Word пройшов значну еволюцію і став одним з найпопулярніших текстових редакторів у світі [30] (див. рис. 2.3).



Рис. 2.3 Логотип Microsoft Word

Штучний інтелект був інтегрований в Microsoft Word через функції, такі як «Editor», «Smart Compose», та «Researcher», і ці технології стали частиною пакету Office 365, тепер відомого як Microsoft 365. Вперше ці інструменти з використанням штучного інтелекту були представлені в 2016-2017 роках, і вони постійно вдосконалювались через оновлення Office 365.

Editor – це інтегрований засіб, який використовує штучний інтелект для перевірки орфографії, граматики, стилістики, а також пропонує покращення для написаного тексту, враховуючи контекст і стиль. Вона здатна виявляти не лише

помилки, але й пропонувати варіанти для поліпшення стилю, що є результатом використання машинного навчання.

Smart Compose – ця функція, схожа на автозаповнення в Google Docs, була додана для автоматичного завершення речень та передбачення наступних фраз на основі контексту документа. Ця можливість використовує технології штучного інтелекту для швидшого та ефективнішого написання тексту.

Researcher – цей інструмент допомагає користувачам знайти наукові джерела, статті та дані в Інтернеті, прямо через Word, спрощуючи процес досліджень для рефератів чи наукових робіт.

Штучний інтелект в Microsoft Word має кілька значних переваг, які допомагають покращити процес роботи з текстами:

- Покращена граматики та стиль. Завдяки використанню AI для перевірки граматики та стилістичних помилок, Word може надавати детальні рекомендації, допомагаючи користувачам створювати тексти з високою мовною точністю. ШІ може запропонувати заміну не тільки граматичних, а й стилістичних помилок, що дозволяє поліпшити якість тексту загалом;
- Автоматизація написання. ШІ в Word допомагає прискорити написання текстів за допомогою функцій автозамін та автокорекції, а також використання шаблонів, що дає змогу створювати документи з мінімальними зусиллями. Це особливо корисно для документів, що вимагають стандартних формулювань або структур;
- Персоналізація користувацького досвіду. З новими функціями адаптації, Word здатний налаштовувати свої інтерфейсні елементи під індивідуальні уподобання користувача. ШІ аналізує стиль написання і надає рекомендації, що базуються на зібраних даних про те, як саме користувач працює з текстами;
- Покращення ефективності пошуку та навігації. AI в Microsoft Word забезпечує більш ефективний пошук у великих документах, що

допомагає знаходити потрібну інформацію значно швидше. Крім того, він може пропонувати підказки щодо редагування, збереження та структурування документів, підвищуючи зручність роботи з великими обсягами тексту;

- Сприяння колективній роботі. Інтеграція AI в Microsoft Word дозволяє полегшити спільну роботу над документами, автоматично синхронізуючи зміни, а також допомагаючи у виявленні та виправленні помилок, що можуть виникати при співпраці кількох користувачів.

Проблематика використання штучного інтелекту в Microsoft Word зокрема стосується кількох аспектів:

- Не завжди точна граматики та стилістичні рекомендації. Хоча Microsoft Word інтегрував AI для покращення граматики і стилю текстів, система іноді неправильно розпізнає контекст або спеціалізовані терміни. Наприклад, AI може рекомендувати заміну слова чи виразу, що не відповідає стилю чи змісту документа, особливо в текстах з технічним або науковим змістом;
- Обмежена здатність до персоналізації. ШІ в Word може пропонувати загальні рекомендації, однак його здатність адаптуватися до індивідуальних уподобань користувача або стилю написання є обмеженою. Багато користувачів можуть відчувати, що рекомендації надто універсальні або не відповідають їхнім конкретним вимогам;
- Безпека та конфіденційність даних. Використання функцій ШІ в Word, зокрема для перевірки граматики або аналізу контексту, часто потребує надсилання даних на сервери Microsoft. Це може викликати занепокоєння з приводу конфіденційності, особливо коли працюються з чутливою інформацією;
- Складність у обробці багатомовних текстів. Microsoft Word, хоча й підтримує кілька мов, має проблеми з коректною обробкою багатомовних документів. ШІ не завжди може правильно розпізнавати

змішування мов або специфічні локалізовані вирази, що може призводити до помилок у перевірці тексту;

- Невисока ефективність при роботі з великими обсягами даних. При роботі з великими документами, на яких застосовуються функції ШІ, може спостерігатися зниження швидкості обробки. Особливо це стосується більш складних інструментів аналізу, таких як аналіз контексту або виявлення шаблонів у великих обсягах тексту.

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ БАГАТОМОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТЕКСТОВОГО РЕДАГУВАННЯ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

3.1 Проблеми та пропозиції способів рішень для поліпшення персоналізації робочого оточення в текстових редакторах

Завдяки аналізу предметної області, розглянувши підходи та методи ШІ для ПТР, проаналізувавши відомі і популярні ТР та інструменти ШІ, можна зробити висновки, що ШІ в персоналізації текстових редакторів досить гарно розвинена, але потребує покращення та оптимізації. При аналізі проблематики даних ТР було зрозуміло що новітні текстові редактори які використовують у сучасному світі не мають до сих пір такого ШІ яке може забезпечити максимальний комфорт для користувача як в плані інтерфейсу так і в оптимізації та захисту конфіденційної інформації. Завдяки створених інструментів ШІ які дозволяють покращувати та навчати штучний інтелект письму, редагуванню та інших методів персоналізації, інтегрування інструментів як LanguageTool, TinyMCE, Grammarly, Wordtune та ProWritingAid, які мають властивість впроваджуватися майже у всі системи, допоможуть значно підвищити функціональність та комфорт користувачеві в таких ТР як Microsoft Word, Google Docs та LibreOffice Writer.

Також, завдяки впровадженню у ТР підходу з використанням біометрії на основі поведінкових характеристик користувача дасть змогу для максимального захисту даних, а також спростити введення тексту за допомогою запису голосу, бистрішого вводу і знаходження шаблонів. Цей підхід адаптує як користувач натискає клавіші, використовує мишу та переміщає курсор, щоб зрозуміти поведінку і внести корективи. Якщо система помічає, що персону часто робить певні типи помилок, вона може автоматично підказувати правильне написання або попереджати про потенційні помилки в реальному часі. Аналіз рухів миші також може бути використаний для поліпшення розташування елементів інтерфейсу, зменшуючи час на переміщення мишки курсора та роблячи навігацію більш зручною.

Поліпшена система захисту також є пріоритетом і проблемним місцем даних систем ТР, так як існує багато способів витоку інформації та шахрайства. Впровадження ІІІ в системи захисту буде гарною спробою замінити простий спосіб зберігання файлів та текстів без спроби втрати за будь якими причинами.

В даному розділі буде представлена концепція моделі «Багатомодульної системи текстового редагування на основі штучного інтелекту» використовуючи IDEF0-діаграм на Draw.io. В ній будуть показані і розписані всі пропозиції та нововведення для використання ІІІ в ПТР.

3.2 Методологія побудови IDEF0-діаграм

IDEF0 (англ. Integration Definition for Function Modeling) це метод моделювання, який використовується для опису, аналізу та документування функцій складних систем. Він базується на графічному представленні процесів і їхніх взаємозв'язків у вигляді блоків і стрілок.

Основна структура діаграми поділяється на блоки та стрілки. Блоки представляють функції чи процеси, стрілки відображають взаємодію між функціями такі як:

- вхідні дані (ресурси або інформація, які обробляються);
- управління правила (обмеження, стандарти, що впливають на виконання функції);
- механізми засоби (інструменти, обладнання, які виконують функцію);
- вихідні дані (результат роботи функції).

Обґрунтування та переваги вибору методології IDEF0

ІІІ у текстових редакторах вимагає розуміння складних взаємодій між алгоритмами, користувачами, та інтерфейсом. IDEF0 забезпечує зручний спосіб системного моделювання таких взаємодій.

Персоналізація передбачає динамічну адаптацію, що включає аналіз даних користувача, прийняття рішень алгоритмами ІІІ та виконання змін в інтерфейсі. IDEF0 дозволяє формалізувати ці етапи у вигляді зрозумілих блоків та стрілок.

Обґрунтування вибору методології IDEF0 має ряд великих переваг:

- Системний підхід до моделювання. Методологія дозволяє створити чітке уявлення про взаємодію між користувачем, алгоритмами ШІ, та інструментами текстових редакторів. Це особливо важливо для розуміння комплексних процесів персоналізації інтерфейсів;
- Візуалізація складних процесів. Використання IDEF0 сприяє деталізації процесів адаптації інтерфейсу, наприклад, як ШІ аналізує поведінку користувача, генерує пропозиції та адаптує функціонал редактора до потреб;
- Ієрархічна структура. IDEF0 надає можливість створювати як загальні моделі процесів, так і деталізовані підрівні. Це допомагає дослідити персоналізацію інтерфейсів на різних рівнях – від загальних принципів до конкретних алгоритмів;
- Універсальність і стандартизація. IDEF0 широко використовується у розробці та оптимізації систем, включаючи інформаційні технології. Використання цієї методології відповідає стандартам моделювання складних процесів і надає універсальну мову для опису функцій ШІ;
- Підтримка аналізу й оптимізації. Завдяки структурованому підходу, методологія дозволяє виявляти «вузькі місця» в існуючих процесах персоналізації текстових редакторів та пропонувати шляхи їх усунення.

3.3 Розробка концептуальної моделі багатомодульної системи текстового редагування на основі ШІ

A-0 є інтеграційною платформою, що об'єднує кілька модулів обробки тексту. Основною метою системи є надання універсального інструменту для редагування, аналізу, генерації та персоналізації текстів із використанням ШІ. Ядро системи (AI System Core) забезпечує координацію роботи всіх модулів, керування даними та взаємодію з користувачем. Діаграма загальної моделі представлена нижче (див. рис. 3.1).

Функції:

- Обробка тексту. Аналіз, виправлення помилок, покращення стилю та структури;
- Генерація контенту. Створення нових текстів чи перефразування існуючих;
- Аналітика. Надання звітів та рекомендацій щодо покращення тексту;
- Форматування. Візуальне оформлення тексту та інтеграція мультимедійного контенту;
- Персоналізація. Адаптація тексту під аудиторію чи стиль автора;
- Спільна робота. Підтримка одночасного редагування кількома користувачами;
- Інтеграція: надання API для підключення до сторонніх платформ.

Структура даної IDEF0- діаграми**Входи:**

- Вихідний текст: текст, наданий користувачем обробки;
- Установки користувача: переваги стилю, тональності, формату та інші параметри;
- Контекстні дані: метадані, пов'язані із завданням чи аудиторією.

Виходи:

- Оброблений текст: текст із виправленнями, покращеннями або перетвореннями;
- Звіти: результати аналізу тексту (читабельність, структура, емоційне забарвлення);
- Мультимедійний вміст: зображення, графіки або візуалізації, створені на основі тексту;
- Рекомендації: пропозиції щодо покращення тексту або адаптації під цільову аудиторію.

Управління:

- Налаштування користувача: індивідуальні параметри роботи системи;

- Алгоритми обробки: заздалегідь задані правила для модулів;
- Централізований контроль: AI System Core управляє взаємодією модулів.

Механізми:

- ШІ-моделі: алгоритми машинного навчання для аналізу та генерації тексту;
- Хмарна інфраструктура: сервери для обробки даних та зберігання моделей;
- Основи знань: лінгвістичні правила, статистика та приклади текстів;
- Інтерфейси API: для інтеграції із зовнішніми платформами.

Основні модулі системи A0:

- Перевірка тексту (Proofreading Module);
- Генерація та перефразування тексту (Text Generation and Paraphrasing Module);
- Аналіз тексту (Text Analysis Module);
- Форматування (Editing and Formatting Module);
- Персоналізація (Personalization Module);
- Мультиmodalність (Multimodality Module);
- Спільна робота (Collaboration Module);
- Інтеграція та API (Integration and API Module).

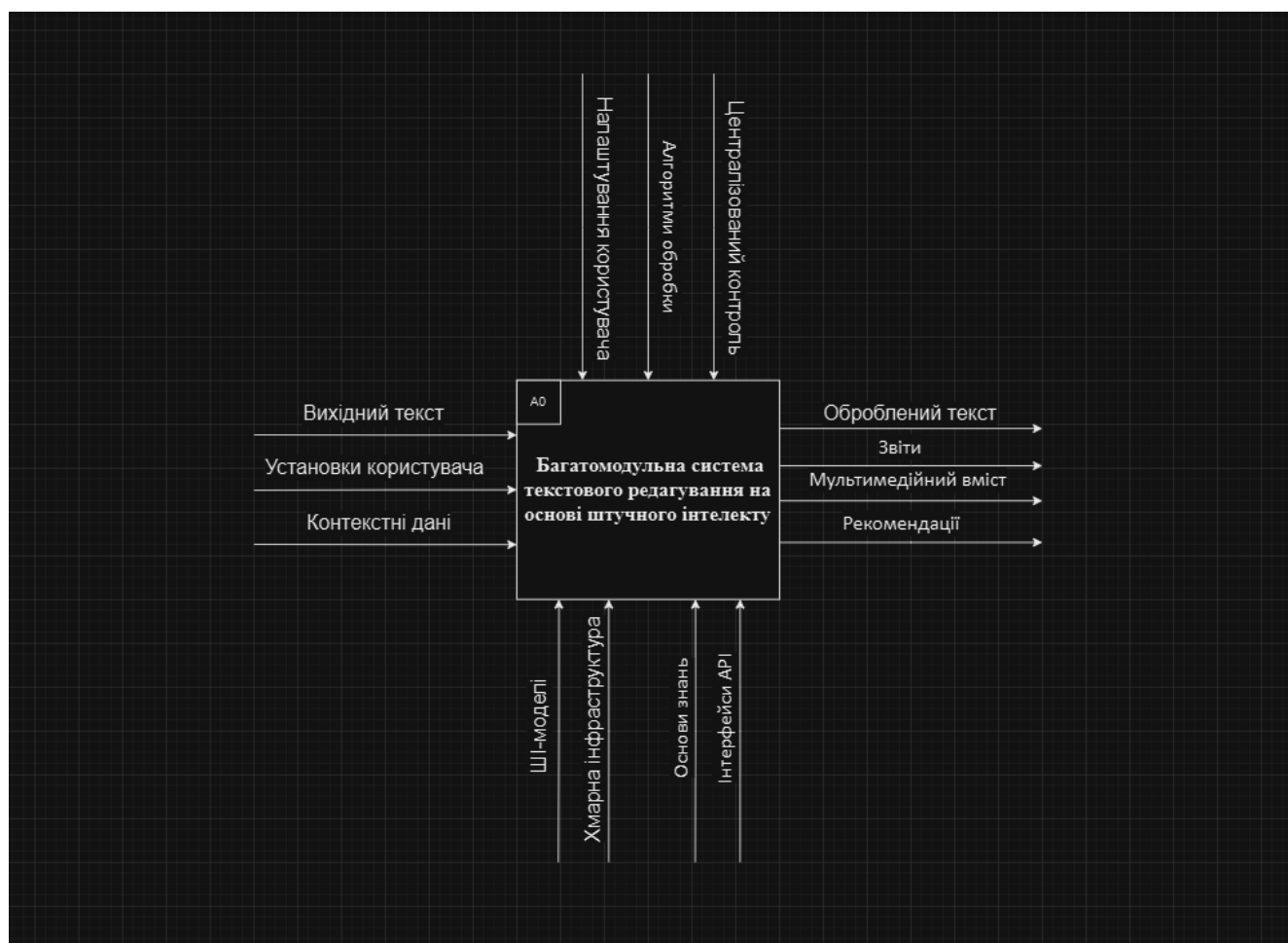


Рис. 3.1 Діаграма багатомодульної системи текстового редагування на основі ШІ

3.4 Модульна архітектура

3.4.1 A1: Proofreading Module

Модуль перевірки тексту відповідає за виявлення та виправлення помилок у тексті, таких як орфографічні, граматичні, пунктуаційні та стилістичні похибки. Основна його мета забезпечити чистоту та якість тексту, адаптуючи його до норм мови та стилю, заданого користувачем. Архітектура модуля приведена нижче (див. рис. 3.2).

Опис модуля:

- Вхід: вихідний текст;
- Виходи: виправлений текст, пояснення виправлень;
- Управління: правила граматики, лінгвістичні основи;
- Механізми: NLP-моделі, коректори орфографії та пунктуації.

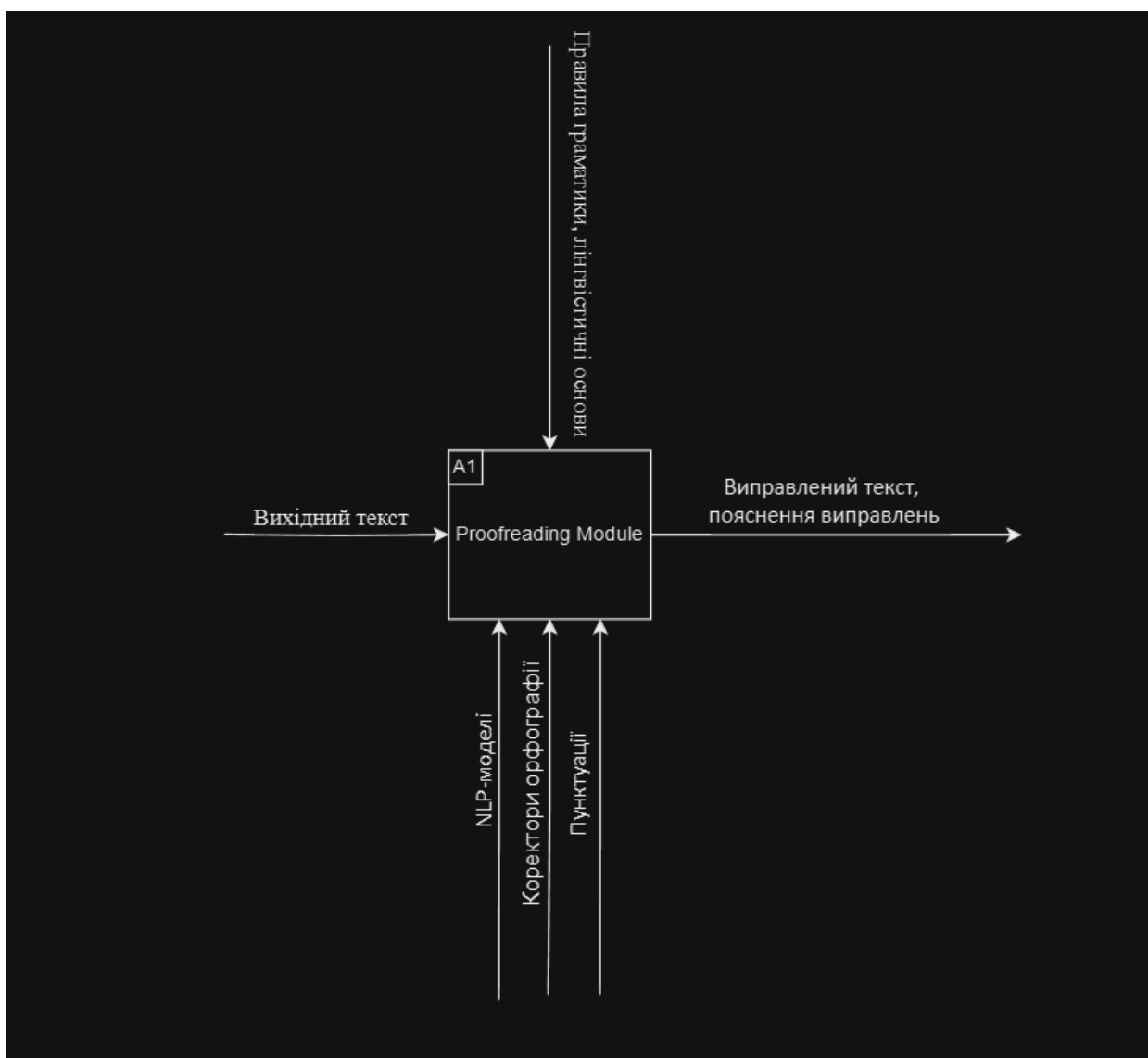


Рис. 3.2 Діаграма модуля перевірки тексту

Детальні функції модуля:

- Перевірка орфографії:
 - 1) виявлення неправильно написаних слів;
 - 2) пропонування виправлень із урахуванням контексту (наприклад, «мир» vs. «мирний»);
 - 3) робота з багатомовними текстами.
- Аналіз пунктуації:
 - 1) визначення неправильного вживання розділових знаків (ком, крапок, двокрапок);
 - 2) рекомендації щодо покращення пунктуаційної структури тексту.
- Перевірка граматики:

- 1) виявлення узгодження між частинами мови (число, рід, відмінок);
 - 2) аналіз структури речення для виявлення синтаксичних помилок;
 - 3) розпізнавання неправильного вживання часів, способів і відмінків.
- Стилiстична корекція:
 - 1) рекомендації щодо уникнення тавтологій, кліше або надлишкових слів;
 - 2) адаптація тексту до певного стилю (формальний, креативний, науковий).
 - Урахування контексту:
 - 1) розуміння змісту тексту для коректного виправлення;
 - 2) врахування специфіки галузевої термінології.
 - Виявлення граматичних складностей:
 - 1) аналіз довжини та структурності речень;
 - 2) рекомендації щодо спрощення складних конструкцій.

3.4.2 A2: Text Analysis Module

Модуль аналізу тексту відповідає за комплексний аналіз структури, стилю та якості тексту. Його основна мета надати користувачеві розгорнуту інформацію про сильні та слабкі сторони тексту, а також рекомендації для його вдосконалення. Архітектура модуля приведена нижче (див. рис. 3.3).

Опис модуля:

- Вхід: текст (вихідний або виправлений);
- Виходи: звіти щодо читабельності, рекомендації щодо покращення;
- Управління: лінгвістичні та статистичні правила;
- Механізми: налізатори читабельності, класифікатори тональності.

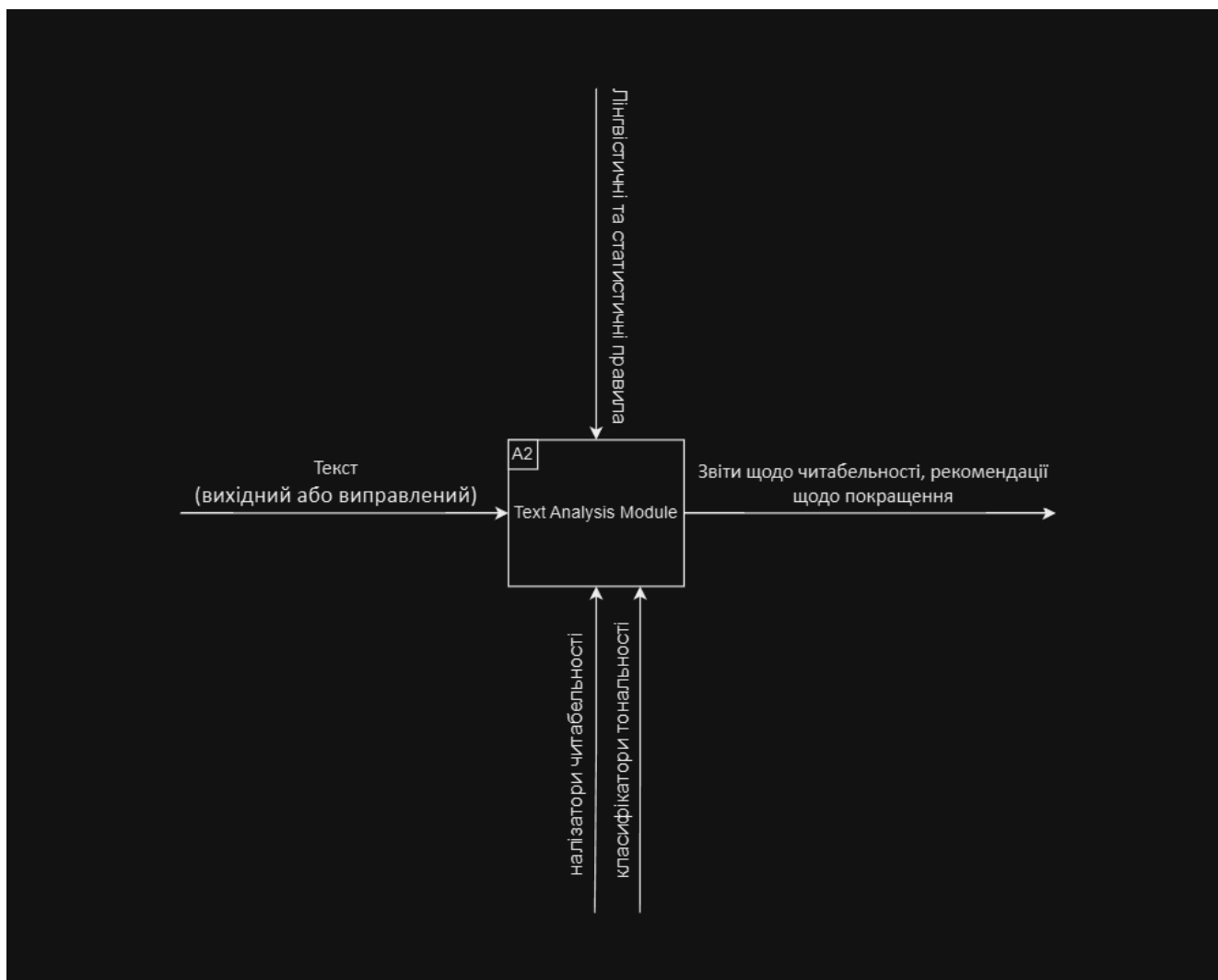


Рис. 3.3 Діаграма модуля аналізу тексту

Функції модуля:

- Аналіз читабельності:
 - 1) оцінка складності тексту (наприклад, використання індексів Flesch–Kincaid, Gunning Fog);
 - 2) виявлення занадто довгих або складних речень;
 - 3) пропозиції щодо спрощення формулювань для підвищення зрозумілості.
- Аналіз стилю:
 - 1) визначення відповідності тексту до обраного стилю (формальний, неформальний, технічний, рекламний тощо);

- 2) виявлення стилістичних помилок, таких як надмірне використання пасивного стану або надмірно емоційного забарвлення.
- Тональний аналіз:
 - 1) оцінка емоційного забарвлення тексту (позитивний, нейтральний, негативний);
 - 2) пропозиції щодо зміни тональності для досягнення бажаного ефекту на аудиторію.
- Виявлення структурних проблем:
 - 1) аналіз логічної послідовності тексту;
 - 2) визначення дублювань, пропусків або нелогічних переходів між частинами тексту.
- Оптимізація контенту:
 - 1) підказки щодо видалення зайвих слів або розширення недоопрацьованих частин;
 - 2) рекомендації щодо включення прикладів, цитат або статистики.
- ЕО-аналіз (за необхідності):
 - 1) аналіз використання ключових слів;
 - 2) рекомендації для підвищення пошукової видимості тексту.

3.3.3 A3: Personalization Module

Модуль персоналізації тексту дозволяє адаптувати вміст під індивідуальні вимоги користувача або специфіку цільової аудиторії. Використовуючи аналіз із попередніх модулів, цей модуль налаштовує стиль, тональність, формат і структуру тексту для досягнення найкращого ефекту. Персоналізація може охоплювати такі аспекти, як унікальний авторський стиль, вимоги бренду, рівень формальності чи потреби у SEO-оптимізації. Архітектура модуля приведена нижче (див. рис. 3.4).

Опис модуля:

- Входи: Вихідний текст, дані користувача (стиль, аудиторія);

- Виходи: Адаптований текст, SEO-оптимізований контент;
- Управління: Налаштування користувача, цілі тексту;
- Механізми: Класифікатори стилів, алгоритми персоналізації.

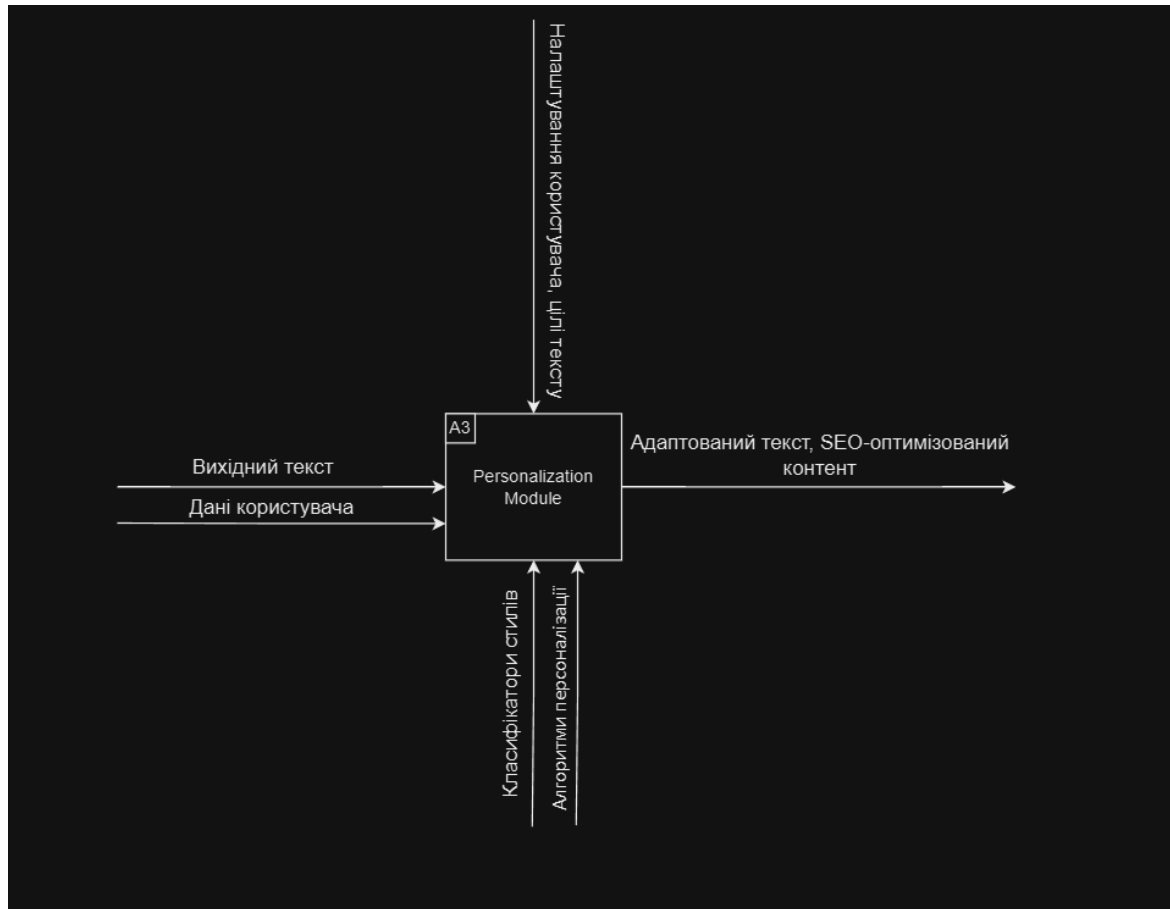


Рис. 3.4 – Діаграма модуля персоналізації тексту

Функції модуля:

- Адаптація стилю:
 - 1) перетворення тексту відповідно до обраного стилю (формальний, неформальний, технічний, рекламний тощо);
 - 2) врахування індивідуальних уподобань автора або стандартів бренду.
- Зміна тональності:
 - 1) підбір емоційного забарвлення тексту (позитивний, нейтральний, переконливий);
 - 2) оптимізація тексту для різних контекстів (промова, стаття, лист).
- SEO-оптимізація:

- 1) інтеграція ключових слів у текст;
 - 2) адаптація структури тексту для пошукових систем;
 - 3) оптимізація довжини речень, заголовків та абзаців для онлайн-контенту.
- Робота з аудиторіями:
 - 1) налаштування тексту для різних категорій читачів (діти, студенти, професіонали);
 - 2) використання відповідного рівня складності мови.
 - Локалізація тексту:
 - 1) врахування культурних і мовних особливостей цільової аудиторії;
 - 2) адаптація тексту для читачів із різних регіонів або країн.
 - Генерація альтернативних версій:
 - 1) створення кількох варіантів тексту з різною тональністю або стилем;
 - 2) порівняння цих варіантів для вибору найкращого.

3.4.4 A4: Text Generation and Paraphrasing Module

Модуль генерації та перефразування тексту відповідає за створення нових текстів, а також переформулювання існуючих. Його мета допомогти користувачеві ефективно генерувати креативні, зрозумілі й структуровані тексти, адаптовані до різних потреб і цільової аудиторії. Цей модуль застосовується для написання текстів із нуля, покращення існуючих матеріалів і оптимізації комунікацій. Архітектура модуля приведена нижче (див. рис. 3.5).

Опис модуля:

- Входи: ключові ідеї, вихідний текст;
- Виходи: згенерований чи перефразований текст;
- Управління: налаштування стилю, цільова аудиторія;
- Механізми: GPT-моделі, моделі трансформації тексту.

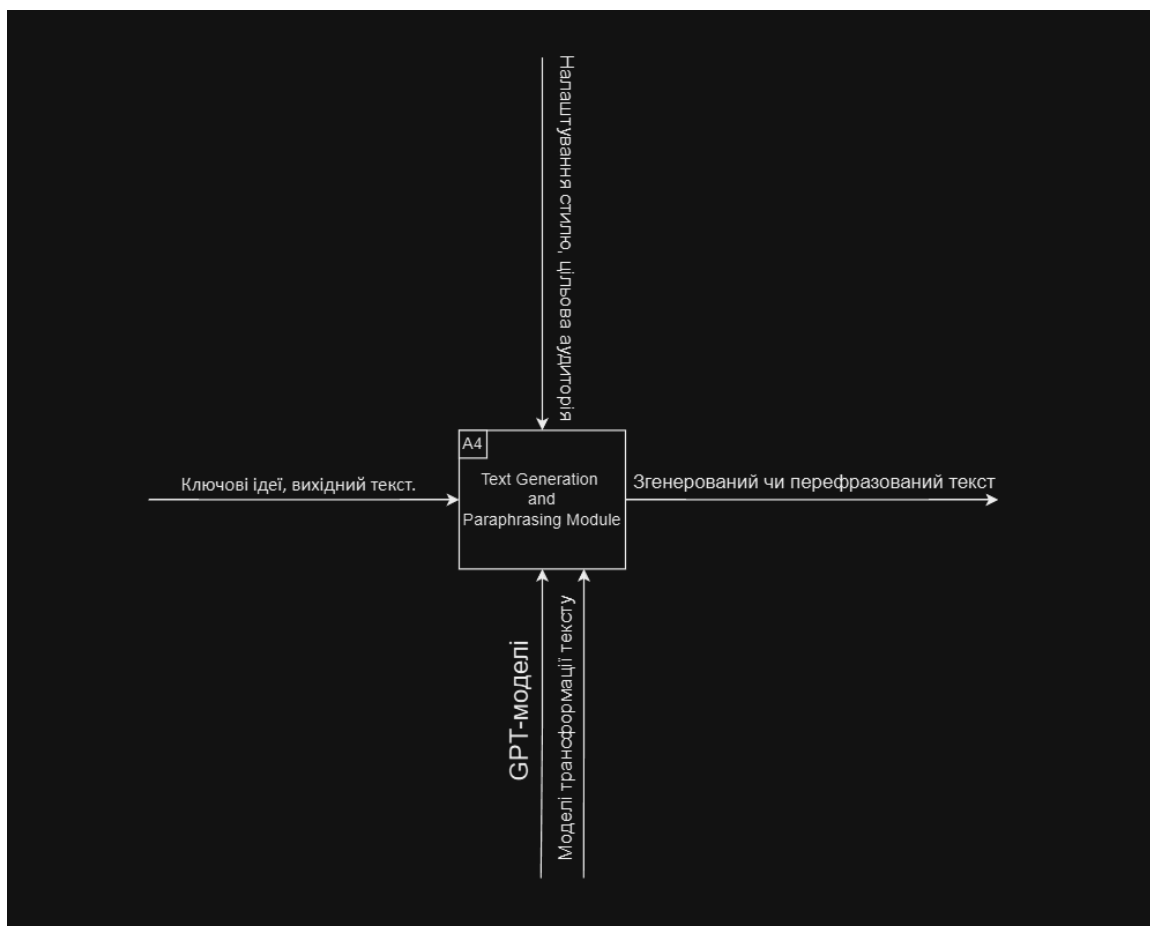


Рис. 3.5 Діаграма модуля генерації та перефразування тексту

Функції модуля:

– Генерація тексту:

- 1) створення нового тексту за ключовими словами, темою чи описом;
- 2) генерація тексту для різних жанрів і стилів (новини, наукові статті, блоги, публікації в соцмережах тощо);
- 3) автоматичне написання коротких форм (заголовків, підзаголовків, анонсів).

– Перефразування:

- 1) створення нового тексту за ключовими словами, темою чи описом;
- 2) генерація тексту для різних жанрів і стилів (новини, наукові статті, блоги, публікації в соцмережах тощо);

- 3) автоматичне написання коротких форм (заголовків, підзаголовків, анонсів).
- Зміна стилю й тону:
 - 1) перехід між формальним і неформальним стилем;
 - 2) адаптація тексту до вимог конкретної аудиторії (наприклад, технічний звіт чи рекламна кампанія).
- Коротке резюмування:
 - 1) створення коротких підсумків великих текстів;
 - 2) автоматична генерація описів для статей, презентацій або звітів.
- Генерація альтернатив:
 - 1) пропозиція кількох варіантів тексту для вибору найкращого;
 - 2) створення "м'яких" і "жорстких" варіантів тексту для різних контекстів використання.
- Креативна підтримка:
 - 1) допомога в генерації ідей для тексту, наприклад, рекламних слоганів чи унікальних концепцій;
 - 2) доповнення тексту креативними деталями, що підсилюють його ефект.

3.4.5 A5: Editing and Formatting Module

Модуль редагування та форматування відповідає за остаточну обробку тексту, надаючи користувачеві всі необхідні інструменти для розмітки, візуального оформлення та структуризації документа. Цей модуль дозволяє створювати професійно оформлені тексти для друку, онлайн-публікацій чи офіційної документації. Він інтегрується з іншими модулями для застосування запропонованих змін, налаштування стилю та підготовки тексту до публікації.

Діаграма загальної моделі представлена нижче (див. рис. 3.6).

Опис модуля:

- Вхід: Початковий текст або візуальні елементи;

- Виходи: Відформатований документ;
- Управління: Правила розмітки, шаблони форматування;
- Механізми: Інтерфейси візуального редагування, інструменти форматування.

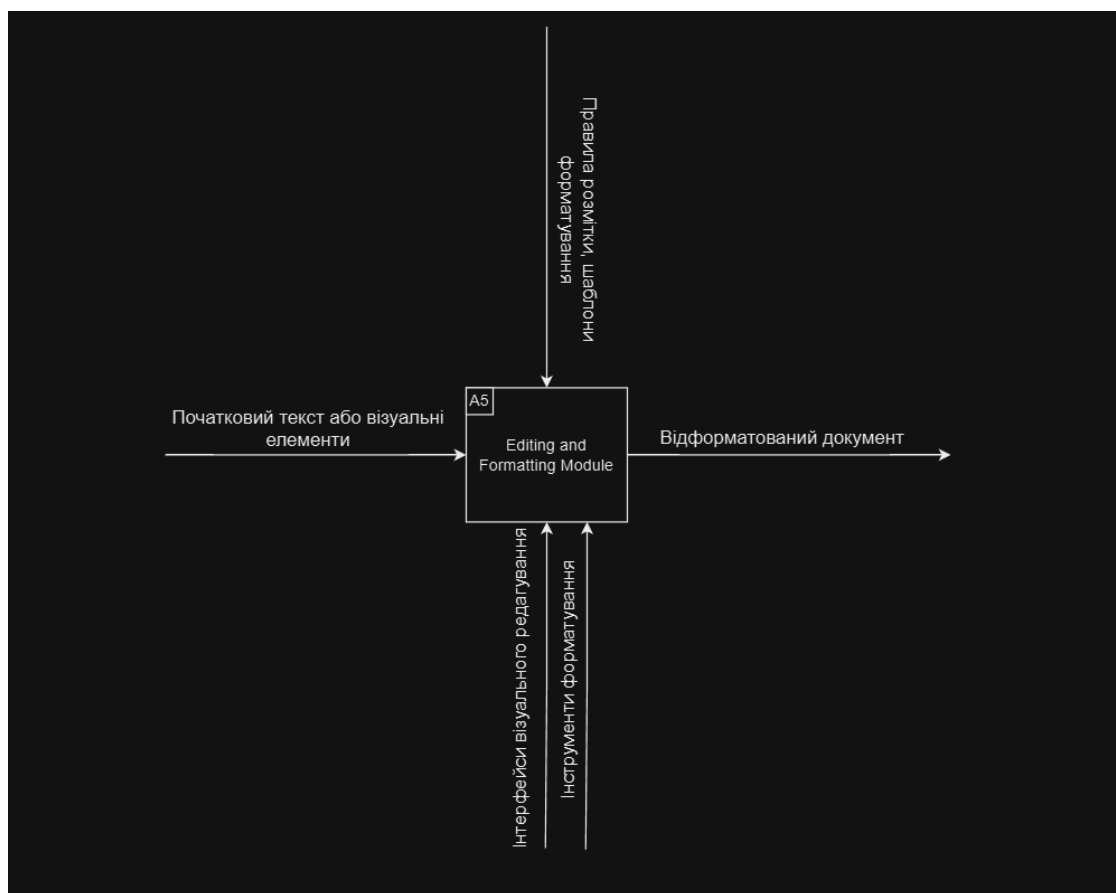


Рис. 3.6 Діаграма модуля редагування та форматування

Функції модуля:

- Редагування тексту:
 - 1) інтерактивний редактор для роботи з текстом у реальному часі;
 - 2) можливість вносити зміни до тексту вручну або автоматично (з урахуванням пропозицій інших модулів);
 - 3) відображення історії правок і можливість їх скасування.
- Форматування тексту:
 - 1) додавання заголовків, підзаголовків, списків, цитат, таблиць і гіперпосилань;
 - 2) налаштування шрифтів, стилів і розміру тексту;

- 3) автоматичне форматування тексту згідно з обраним стилем (академічний, бізнес, неформальний).
- Робота з мультимедіа:
 - 1) інтеграція з Multimodality Module для вставки зображень, графіків і відео;
 - 2) розміщення та налаштування мультимедійних елементів у тексті.
 - Розмітка документа:
 - 1) підготовка тексту для друку або веб-публікації;
 - 2) налаштування відступів, полів, нумерації сторінок і колонтитулів;
 - 3) форматування тексту згідно з вимогами конкретного формату (наприклад, APA, MLA).
 - Автозбереження та управління версіями:
 - 1) автоматичне збереження змін у реальному часі;
 - 2) збереження кількох версій документа з можливістю повернення до попередніх.
 - Робота в команді:
 - 1) інтеграція з Collaboration Module для спільного редагування документа;
 - 2) можливість залишати коментарі та пропонувати правки.
 - Попередній перегляд і експорт:
 - 1) перегляд тексту перед друком або публікацією;
 - 2) експорт у різні формати (PDF, DOCX, HTML тощо).

3.4.6 A6: Multimodality Module

Модуль мультимодальності відповідає за створення, інтеграцію та обробку візуального контенту на основі текстових даних. Він розширює функціональність системи, забезпечуючи синхронізацію між текстовим і візуальним матеріалом. Цей модуль допомагає створювати інтерактивні й привабливі документи, що містять графіки, інфографіку, таблиці, ілюстрації чи навіть відео. Його мета покращення

сприйняття тексту через мультимедійні елементи. Діаграма загальної моделі представлена нижче (див. рис. 3.7).

Опис модуля:

- Вхід: Текстовий опис;
- Виходи: Згенеровані зображення, графіки, інфографіки;
- Управління: Шаблони візуалізації;
- Механізми: Генератори зображень (наприклад DALL-E), інструменти обробки візуальних даних.

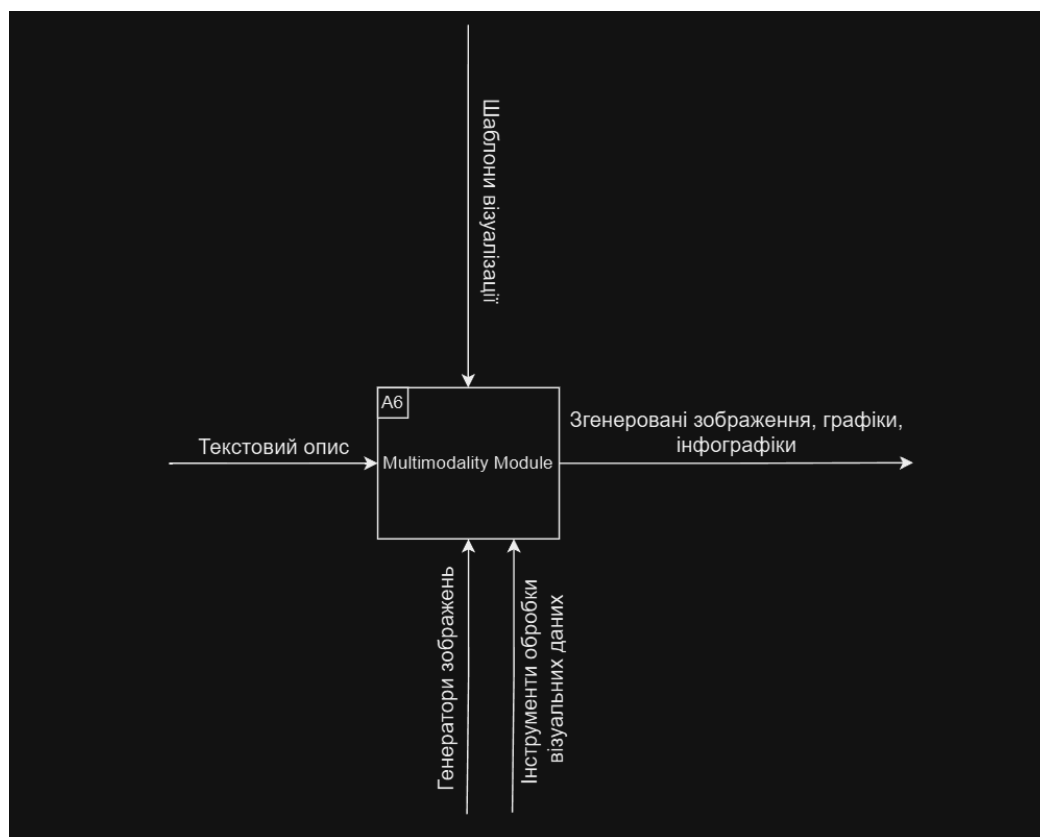


Рис. 3.7 Діаграма модуля мультимодальності

Функції модуля:

- Генерація зображень:
 - 1) автоматичне створення ілюстрацій або графіків на основі текстового опису;
 - 2) генерація зображень для візуалізації ідей чи концепцій (наприклад, інфографіка).
- Інтеграція мультимедійного контенту:

- 1) вставка у текст зображень, відео, анімацій або графіків;
- 2) оптимізація розташування мультимедіа в тексті для збереження гармонійної структури документа.
- Візуалізація даних:
 - 1) створення діаграм, таблиць і графіків на основі числових даних або текстового опису;
 - 2) підготовка інтерактивних елементів для презентацій.
- Інструменти адаптації контенту:
 - 1) можливість зміни стилю зображень (реалістичний, мінімалістичний, художній тощо);
 - 2) оптимізація мультимедіа для веб-публікацій або друку.
- Генерація відео та анімацій:
 - 1) створення коротких відеороликів або анімаційних вставок на основі текстового сценарію;
 - 2) інтеграція тексту, звуку та візуальних елементів у відеоформат.
- Мультимодальний пошук:
 - 1) пошук релевантних зображень або відео за текстовим запитом.
 - 2) підбір ресурсів із відкритих бібліотек або генерація власного контенту.

3.4.7 A7: Collaboration Module

Модуль спільної роботи забезпечує взаємодію кількох користувачів для роботи над текстами в реальному часі. Він дозволяє редагувати документи спільно, обмінюватися коментарями, відстежувати зміни та керувати доступом до документа. Завдяки цьому модулю команди можуть ефективніше працювати над проектами, уникати дублювання роботи та швидко вирішувати спірні моменти. Діаграма загальної моделі представлена нижче (див. рис. 3.8).

Опис модуля:

- Входи: Документ, коментарі;

- Виходи: Спільно відредагований документ;
- Управління: рівні доступу, користувальницькі ролі;
- Механізми: Системи синхронізації даних, API для співпраці.

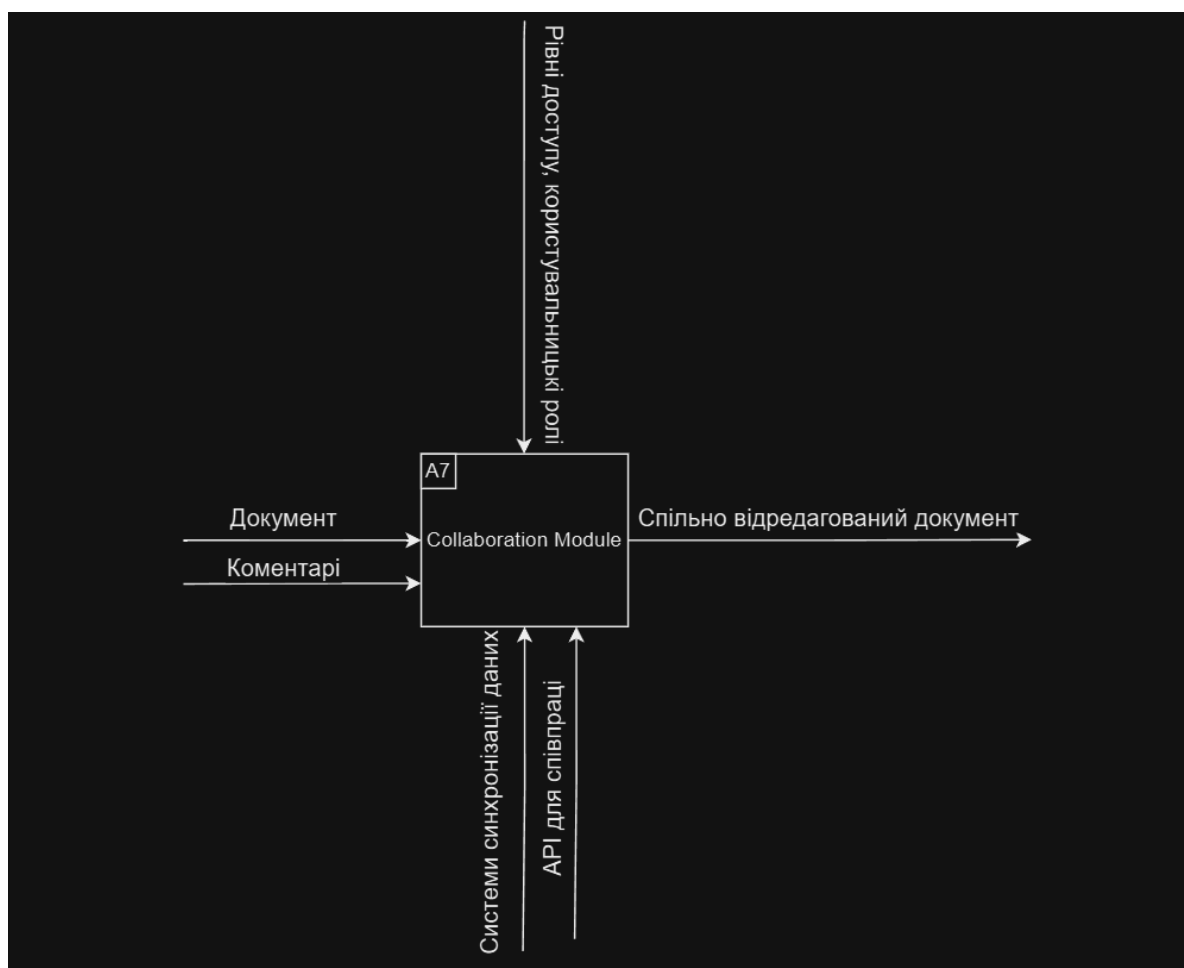


Рис. 3.8 Діаграма модуля спільної роботи

Функції модуля:

- Спільне редагування в реальному часі:
 - 1) можливість одночасного редагування тексту декількома користувачами;
 - 2) автоматична синхронізація змін без конфліктів.
- Коментування та обговорення:
 - 1) додавання коментарів до конкретних частин тексту;
 - 2) вбудовані інструменти для обговорення та вирішення правок.
- Управління версіями документа:

- 1) збереження історії змін із можливістю відновлення попередніх версій;
 - 2) позначення ключових моментів змін для швидкого доступу.
- Розподіл ролей і доступу:
 - 1) налаштування прав доступу (читання, редагування, коментування);
 - 2) можливість блокування окремих розділів для редагування.
 - Повідомлення про оновлення:
 - 1) автоматичні сповіщення про зміни в документі;
 - 2) інформування про запити на внесення правок або нові коментарі.
 - Інтеграція з іншими інструментами:
 - 1) синхронізація із зовнішніми системами управління проектами (Trello, Asana);
 - 2) експорт спільного документа до інших форматів або платформ (Google Docs, Microsoft Word).
 - Режими роботи:
 - 1) режим "Лише перегляд" для рецензентів;
 - 2) режим "Пропозиції" для внесення змін, які потребують затвердження.
 - Аналітика роботи:
 - 1) підрахунок внесених змін кожним користувачем;
 - 2) аналіз активності команди над проектом.

3.4.8 A8: Integration and API Module

Модуль інтеграції та API відповідає за підключення системи до сторонніх платформ, забезпечуючи безперебійну взаємодію з іншими інструментами та сервісами. Цей модуль дозволяє користувачам легко інтегрувати можливості системи в їх робочі процеси, адаптуючи функціонал для конкретних потреб. Він підтримує експорт, імпорт, а також обмін даними з системами управління

контентом (CMS), системами управління відносинами з клієнтами (CRM), текстовими редакторами та іншими платформами. Діаграма загальної моделі представлена нижче (див. рис. 3.9).

Опис модуля:

- Вхід: Запити від зовнішніх систем;
- Виходи: Результати роботи модулів в формі, що інтегрується;
- Управління: API-документація, протоколи безпеки;
- Механізми: RESTful API, інструменти інтеграції;

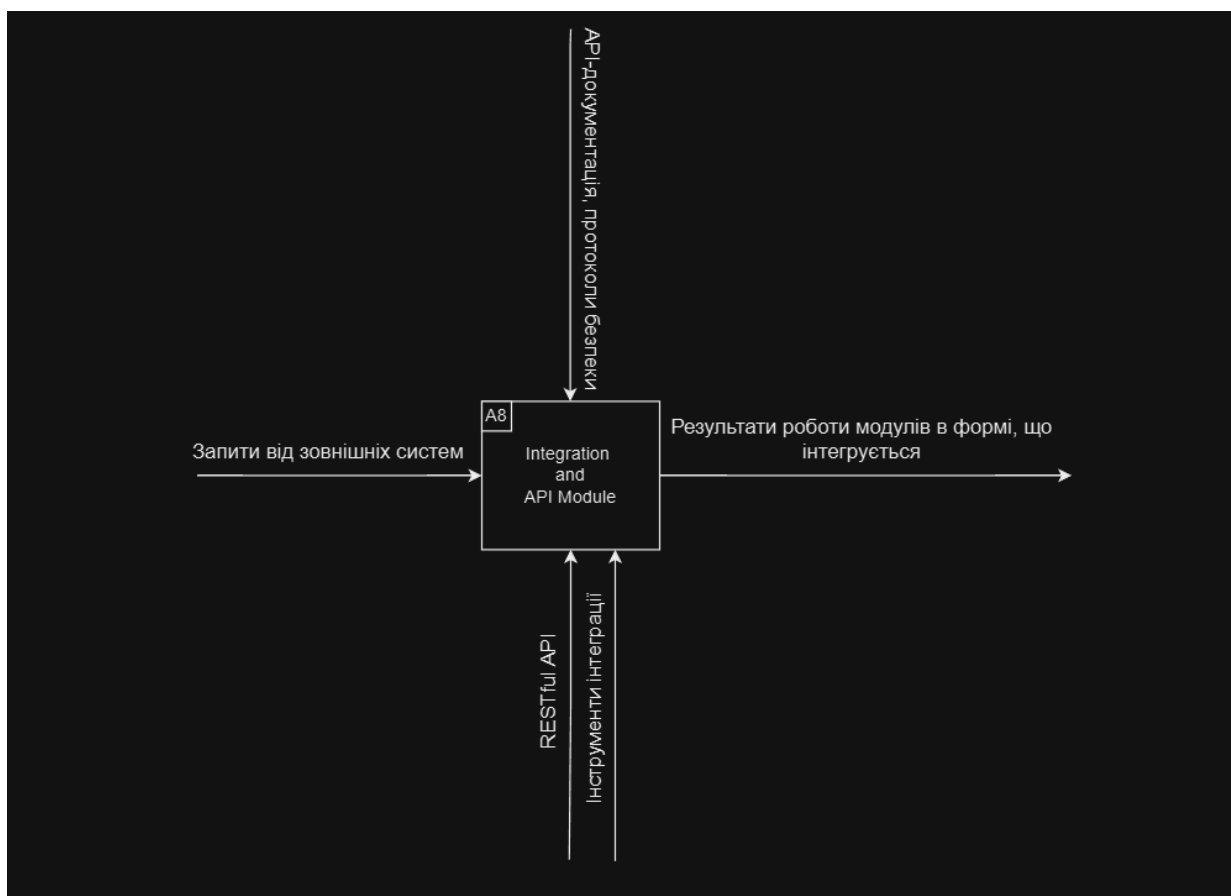


Рис. 3.9 Діаграма модуля інтеграції та API

Функції модуля:

- Експорт даних:
 - 1) збереження документів у різних форматах (DOCX, PDF, HTML, Markdown);
 - 2) експорт готових матеріалів до сторонніх платформ, таких як WordPress, Google Docs або Microsoft Word.

- Імпорт даних:
 - 1) завантаження текстових файлів або даних із зовнішніх систем для подальшого редагування;
 - 2) інтеграція з базами даних або сховищами контенту.
- Розширювані API:
 - 1) надання RESTful або GraphQL API для взаємодії із зовнішніми розробниками;
 - 2) можливість створення кастомізованих модулів інтеграції під специфічні потреби.
- Інтеграція з хмарними сервісами:
 - 1) синхронізація з платформами, як-от Dropbox, Google Drive чи OneDrive;
 - 2) підтримка збереження й редагування документів у хмарі.
- Автоматизація робочих процесів:
 - 1) налаштування автоматичних процесів (наприклад, оновлення публікацій у CMS після внесення змін у текст);
 - 2) інтеграція з інструментами автоматизації, як-от Zapier або Integromat.
- Мультиплатформність:
 - 1) забезпечення роботи системи на різних пристроях та операційних системах;
 - 2) оптимізація функціоналу для мобільних додатків.
- Можливість кастомізації:
 - додавання сторонніх плагінів або розширень для поліпшення функціоналу;
 - інтеграція специфічних API клієнта.

3.4.9 A9: AI System Core

AI System Core є центральним компонентом системи, який забезпечує взаємодію всіх модулів, маршрутизацію даних, управління процесами та координацію виконання завдань. Цей елемент служить «мозковим центром», що дозволяє модулям ефективно обмінюватися інформацією та працювати в узгодженому середовищі.

Ядро системи відповідає за обробку запитів від користувачів, розподіл задач між модулями та інтеграцію їхніх результатів у єдиний робочий процес. Діаграма загальної моделі представлена нижче (див. рис. 3.10).

Опис модуля:

- Вхід: Запити користувача, дані від модулів;
- Виходи: Узгоджений результат роботи модулів;
- Управління: Логіка маршрутизації, правила взаємодії модулів;
- Механізми: Система управління процесами, оркестрація мікросервісів.

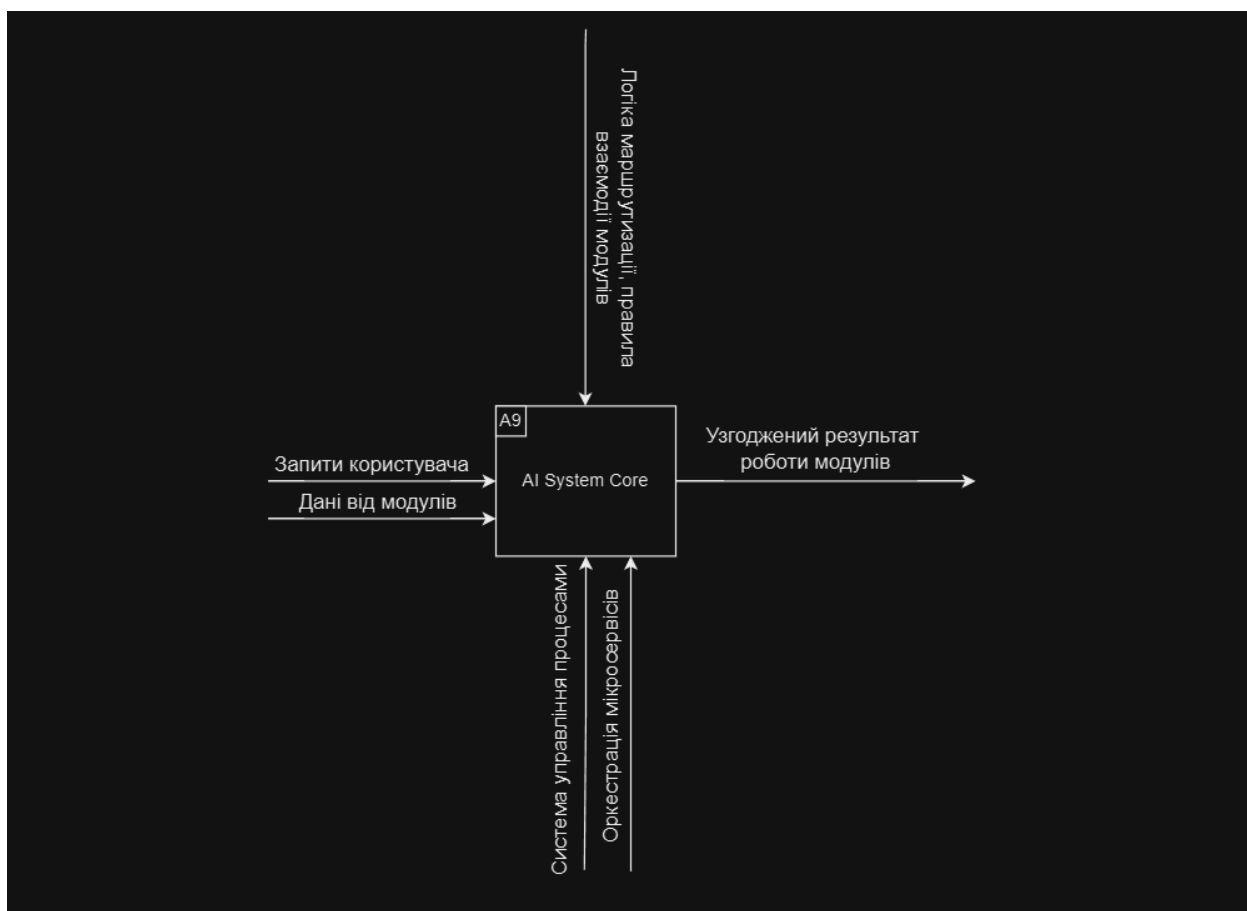


Рис. 3.10 Діаграма центрального модуля AI System Core

Функції AI System Core:

- Маршрутизація запитів:
 - 1) прийом запитів від користувачів або зовнішніх систем;
 - 2) направлення запитів до відповідних модулів для виконання.
- Управління процесами:
 - 1) координація виконання завдань різними модулями;
 - 2) забезпечення паралельного виконання завдань для підвищення швидкості роботи.
- Інтеграція результатів:
 - 1) об'єднання даних, які надходять від різних модулів, у фінальний результат;
 - 2) обробка конфліктів, що виникають між результатами роботи модулів.
- Моніторинг і логування:
 - 1) відстеження стану виконання завдань у системі;
 - 2) збереження логів роботи для подальшого аналізу та діагностики.
- Управління ресурсами:
 - 1) оптимізація використання обчислювальних ресурсів між модулями;
 - 2) балансування навантаження між компонентами.
- Обробка даних:
 - 1) попередня обробка запитів перед передачею до модулів (наприклад, нормалізація тексту);
 - 2) постобробка результатів, які надходять від модулів (наприклад, злиття вихідних даних).
- Безпека та доступ:
 - 1) управління правами доступу користувачів до функцій системи;
 - 2) захист даних, що передаються між модулями.
- Модульність і масштабованість:

- 1) додавання нових модулів без переривання роботи системи;
- 2) забезпечення масштабованості системи залежно від потреб користувачів.

3.5 Рекомендації щодо впровадження моделей у практику

Інтеграція адаптивних функцій у текстові редактори. Рекомендується впровадження адаптивних функцій, які базуються на алгоритмах штучного інтелекту, для автоматичної корекції помилок, оптимізації стилю тексту та покращення його читабельності. Особлива увага має бути приділена можливостям персоналізації, що дозволяють налаштовувати інтерфейс під індивідуальні потреби користувача.

Розробка модульної архітектури. Запропонована багатомодульна структура системи дозволяє забезпечити гнучкість та масштабованість, що є важливими аспектами для довгострокової підтримки та розвитку текстового редактора. Модульна архітектура також сприятиме спрощенню інтеграції з іншими програмними продуктами.

Оптимізація алгоритмів штучного інтелекту. Для досягнення високої продуктивності системи необхідно регулярно оновлювати алгоритми штучного інтелекту, зокрема моделі машинного навчання та обробки природної мови, на основі нових даних. Це дозволить підвищити точність корекції помилок, якість генерації тексту та релевантність рекомендацій.

Забезпечення інформаційної безпеки. Важливо інтегрувати заходи з захисту даних користувачів, зокрема шляхом шифрування та обмеження доступу до конфіденційної інформації. Це особливо актуально при роботі з текстами, які містять персональні або комерційно чутливі дані.

Реалізація багатомовної підтримки. Система повинна підтримувати роботу з текстами різними мовами, що забезпечить її широку застосовність у міжнародному середовищі. Для цього необхідно створити або інтегрувати мовні модулі для аналізу, генерації та адаптації текстів.

Проведення тестування та отримання зворотного зв'язку. Перед масштабним впровадженням системи доцільно провести її пілотне тестування серед кінцевих користувачів. Це дозволить виявити можливі недоліки та отримати зворотний зв'язок для подальшого вдосконалення.

Навчання користувачів. Для ефективного використання системи рекомендується розробка навчальних матеріалів, таких як посібники, відеоуроки та інтерактивні демонстрації. Це забезпечить швидке освоєння функціоналу системи та знизить бар'єри для її впровадження.

Співпраця з бізнесом та освітніми закладами. Для підвищення популярності та впровадження системи у практику доцільно налагодити співпрацю з бізнес-структурами, що займаються розробкою програмного забезпечення, та освітніми закладами, які можуть використовувати систему в навчальному процесі.

Регулярне оновлення функціоналу. Для забезпечення конкурентоспроможності системи важливо впроваджувати нові функції відповідно до змін потреб користувачів і технологічного прогресу, зокрема, використання новітніх алгоритмів та підходів у галузі штучного інтелекту.

Моніторинг ефективності. Після впровадження системи необхідно забезпечити регулярний моніторинг її ефективності, включаючи аналіз відгуків користувачів, продуктивності та якості адаптивних функцій. Це дозволить оперативно вносити необхідні корективи.

ВИСНОВОК

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було здійснено комплексне дослідження, спрямоване на розробку концепції моделі багатомодульної системи текстового редагування на основі штучного інтелекту. Основною метою дослідження стало забезпечення персоналізації інтерфейсу для задоволення індивідуальних потреб користувачів, зменшення когнітивного навантаження, автоматизації рутинних завдань і гарантування безпеки інформації.

Проведений аналіз сучасних методів штучного інтелекту, зокрема машинного навчання, обробки природної мови та нейронних мереж, засвідчив, що ці технології мають значний потенціал для впровадження у текстові редактори. Однак існують певні обмеження, зокрема вимоги до обчислювальних ресурсів та необхідність постійного оновлення даних для навчання моделей.

Особливу увагу було приділено дослідженню способів автоматизації процесів редагування тексту. На основі отриманих результатів зроблено висновок, що інтеграція технологій штучного інтелекту сприяє ефективному вирішенню завдань корекції помилок, оптимізації стилістики тексту та підвищення його читабельності.

Детальний аналіз сучасних адаптивних інтерфейсів показав, що більшість існуючих рішень не повною мірою задовольняють індивідуальні потреби користувачів. Виявлені недоліки стали основою для розробки рекомендацій щодо покращення функціональних можливостей інтерфейсів.

У ході дослідження було створено модель адаптації інтерфейсу текстового редактора із використанням IDEF0-діаграм на веб-додатку Draw.io. Цей підхід дозволив формалізувати основні процеси взаємодії користувачів із системою, визначити ключові етапи персоналізації та автоматизації, а також запропонувати структурний підхід до їх реалізації.

Проведений порівняльний аналіз існуючих підходів до персоналізації інтерфейсів дозволив визначити, що інтеграція алгоритмів штучного інтелекту є найбільш перспективним напрямом розвитку цієї галузі.

Використання таких алгоритмів сприяє зниженню когнітивного навантаження користувачів, підвищенню ефективності їх роботи та покращенню загального досвіду взаємодії з текстовими редакторами.

На основі отриманих результатів розроблено рекомендації щодо вдосконалення персоналізації інтерфейсів текстових редакторів. Вони включають впровадження адаптивних функцій, що враховують індивідуальні потреби користувачів, оптимізацію алгоритмів штучного інтелекту для персоналізації текстових редакторів, а також заходи з підвищення безпеки обробки інформації.

Отримані результати мають практичне значення для розробки адаптивних текстових редакторів нового покоління. Подальший розвиток даного напрямку сприятиме створенню програмного забезпечення, яке повною мірою відповідатиме сучасним вимогам користувачів і забезпечуватиме високий рівень ефективності роботи.

Слід зазначити, що концепція моделі розробки багатомодульної системи текстового редагування на основі штучного інтелекту потребує практичної апробації в реальних умовах, щоб напевно дізнатися як саме вона вплине на ефективність та поліпшення в персоналізації текстових редакторах, а в разі позитивної реалізації може бути використана на практиці.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Історія розвитку текстових редакторів [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: texteditors.org (дата звернення 21.09.2024).
2. Що таке штучний інтелект? [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: www.zfort.com.ua (дата звернення 24.09.2024).
3. Що таке Machine Learning? [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: denovo.ua (дата звернення 25.09.2024).
4. Machine Learning: History [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: www.it.ua (дата звернення 27.09.2024).
5. Використання інформаційних технологій у навчальному процесі / За авторством: Глибовець М. М., Кирієнко О. В. / [Режим доступу: ekmair.ukma.edu.ua] (дата звернення 29.09.2024)
6. Редагування та правлення тексту [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: nmetau.edu.ua (дата звернення 02.10.2024)
7. A comprehensive review and evaluation on text predictive and entertainment systems [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: arxiv.org (дата звернення 02.10.2024).
8. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙНОЇ ТОНАЛЬНОСТІ ФРАГМЕНТІВ ТЕКСТУ / За авторством: Дичка І., Терейковський І., Коровій О., Терейковська Л., Романкевич В. / [Режим доступу: tech.vernadskyjournals.in.ua] (дата звернення 05.10.2024)
9. Analysis Of Automatic Text Editing Methods [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: ieeexplore.ieee.org (дата звернення 09.10.2024).
10. Налаштування або створення нових стилів [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: support.microsoft.com (дата звернення 11.10.2024).

11. User interface customization [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: cpto2.com.ua (дата звернення 13.10.2024).
12. ОБРОБКА ТА АНАЛІЗ ПРИРОДНОЇ МОВИ МЕТОДАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ / За авторством: В. Ю. Бондарчук, І. Р. Арсенюк / [Режим доступу: conferences.vntu.edu.ua] (дата звернення 15.10.2024)
13. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ / За авторством: Венгер Є., Нікульча В. / [Режим доступу: journals.khnu.km.ua] (дата звернення 16.10.2024)
14. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: dspace.nlu.edu.ua (дата звернення 18.10.2024).
15. Тренди ШІ, які формують креативну індустрію [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: blog.depositphotos.com (дата звернення 22.10.2024).
16. ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: naurok.com.ua (дата звернення 25.10.2024).
17. Технічні обмеження адаптивних інтерфейсів [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: dizz.in.ua (дата звернення 27.10.2024).
18. Підтримка різних пристроїв [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: coi.ua (дата звернення 01.11.2024).
19. LanguageTool [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: languagetool.org (дата звернення 05.11.2024).
20. Огляд сервіса LanguageTool [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: vchymo.com (дата звернення 09.11.2024).
21. The world's first AI Assistant for rich text editors is here [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: tiny.cloud (дата звернення 13.11.2024).

22. Responsible AI that ensures your writing and reputation shine [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: [grammarly.com](https://www.grammarly.com) (дата звернення 17.11.2024).
23. Grammarly Review. Features of the tool for working with text [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: itc.ua (дата звернення 21.11.2024).
24. Get a feel for what Wordtune can do for you [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: wordtune.com (дата звернення 25.11.2024).
25. Bring your story to life with prowritingaid [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: prowritingaid.com (дата звернення 30.11.2024).
26. Microsoft Word vs Google Docs: Which is the Best Word Processor? [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: windowsreport.com (дата звернення 04.12.2024).
27. Google Docs vs LibreOffice [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: www.softwareadvice.com (дата звернення 09.12.2024).
28. Онлайн-редактор документів та PDF [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: workspace.google.com (дата звернення 13.12.2024).
29. LibreOffice Writer [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: www.libreoffice.org (дата звернення 16.12.2024).
30. Microsoft Word [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал] – Електронні дані – Режим доступу: www.microsoft.com (дата звернення 19.12.2024).

ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ: ПРЕЗЕНТАЦІЯ



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Методи штучного інтелекту для персоналізації робочого оточення в текстових редакторах

Виконав :
Студент групи САДМ-61
Павлов Артем Олексійович
Науковий керівник:
Кузьміч Михайло Юрійович
Доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій

Мета та завдання дослідження

Мета роботи

Розробка багатомодульної системи текстового редагування, яка використовує методи штучного інтелекту для персоналізації робочого середовища. Це передбачає адаптацію функцій редактора до індивідуальних потреб користувачів із метою підвищення їх продуктивності, зручності роботи та автоматизації рутинних завдань.

Завдання

1. Аналіз сучасних технологій ШІ:

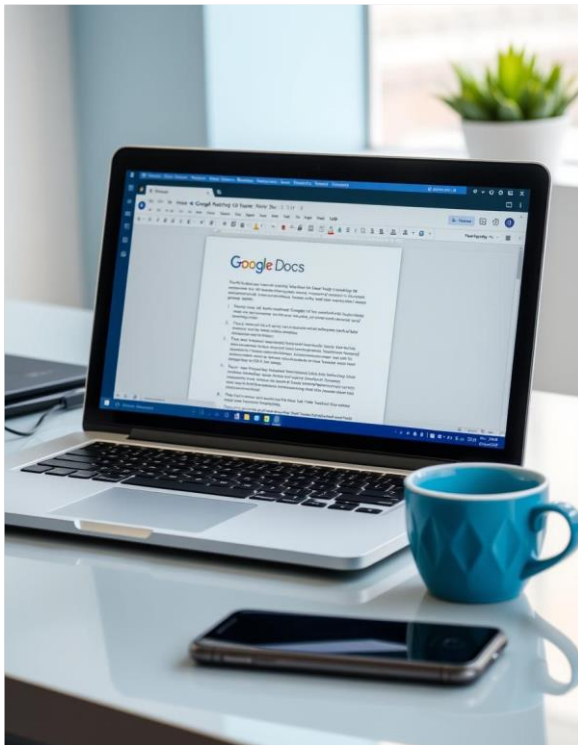
- Оцінка існуючих текстових редакторів ;
- Виявлення недоліків у персоналізації інтерфейсу;
- Дослідження методів ШІ.

2. Розробка моделі багатомодульної системи:

- Створення концептуальної моделі з використанням IDEF0-діаграм;
- Опис функціоналу кожного модуля

3. Оцінка ефективності рішень:

- Порівняння запропонованої системи з наявними інструментами ;
- Визначення впливу на швидкість і якість роботи користувачів ;
- Розробка рекомендацій щодо впровадження нових функцій



Актуальність теми

Текстові редактори є незамінним інструментом для багатьох категорій користувачів, таких як студенти, науковці та бізнес-фахівці. Незважаючи на широкий функціонал сучасних редакторів, таких як Google Docs і Microsoft Word, їхні можливості адаптації до індивідуальних потреб залишаються обмеженими. Використання штучного інтелекту відкриває нові перспективи для автоматизації рутинних завдань, таких як перевірка тексту, форматування та генерація матеріалів.

Завдяки інтеграції ШІ можливо підвищити продуктивність користувачів, забезпечуючи персоналізацію інтерфейсу та інструментів під конкретні потреби. Це не лише зменшує когнітивне навантаження, але й дозволяє створювати більш зручне та ефективне робоче середовище. Розробка багатомодульної системи з використанням ШІ забезпечує новий рівень комфорту й функціональності текстових редакторів, що є особливо актуальним у сучасному цифровому світі.

Інструменти для персоналізації текстових редакторів

У дослідженні та реалізації багатомодульної системи текстового редагування були проаналізовані та використані такі інструменти:

- o Grammarly,
- o LanguageTool;
- o ProWritingAid,
- o Wordtune,
- o TinyMCE.

Кожен із цих інструментів надав практичні рішення для розробки модулів системи. Їхній аналіз допоміг інтегрувати найкращі практики в багатомодульну архітектуру для забезпечення зручності та ефективності.

POPULIO TEXT EDOORS

	Verwerr	Reeper	Prowerr	Lardsaly
Consetizations				
Portalinittling				
Shestrectiogs				
Priageasitions				
Comreratering				
Ome fects				
Reachptiogs				
	Supfection	Ausilly	Asj feation	Play integration



Методологія дослідження

Системний аналіз

Використано системний аналіз для вивчення потреб користувачів та вимог до системи.

Моделювання процесів

Моделювання процесів через IDEF0діаграми для візуалізації структури системи.

Порівняльний аналіз

Порівняльний аналіз технологій ШІ для вибору оптимальних рішень.

Концептуальна модель системи



Перевірка тексту

Виявлення граматичних та стилістичних помилок.



Аналіз

Визначення стилю, тону та теми тексту.



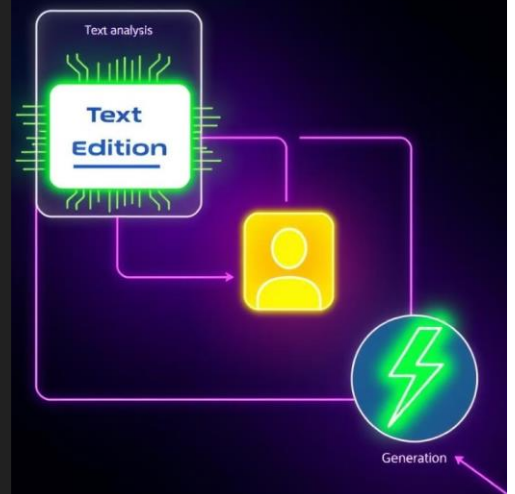
Персоналізація

Налаштування інтерфейсу та функцій відповідно до потреб користувача.



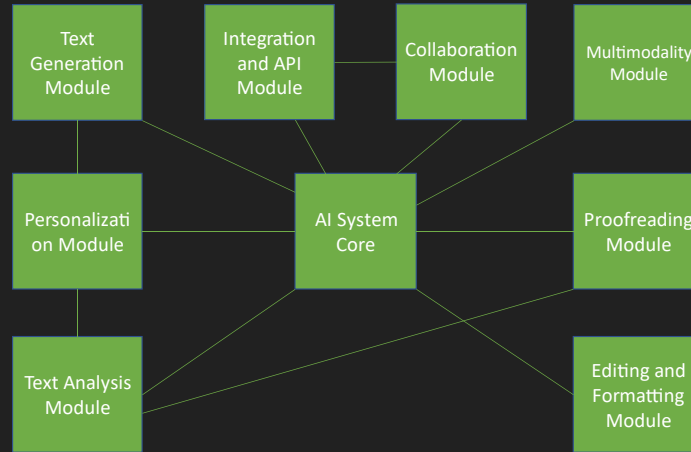
Генерація тексту

Автоматичне створення тексту на основі заданих параметрів.



Структура багатомодульної системи

Запропонована система складається з дев'яти модулів, які забезпечують комплексний підхід до автоматизації та персоналізації процесу редагування текстів. Кожен модуль виконує чітко визначені функції, інтегруючись у загальну архітектуру системи.



ФУНКЦІЇ БАГАТОМОДУЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ

- 1. Proofreading Module (Модуль перевірки тексту)** Відповідає за автоматичне виявлення та виправлення орфографічних, граматичних і стилістичних помилок. Також включає рекомендації щодо покращення чіткості та якості тексту.
- 2. Text Analysis Module (Модуль аналізу тексту)** Проводить аналіз стилю, структури тексту, а також виявляє проблемні ділянки, що потребують вдосконалення. Використовує методи NLP для оцінки емоційного тону та відповідності заданих тематик.
- 3. Personalization Module (Модуль персоналізації)** Адаптує інтерфейс і функції системи під стиль роботи та звички користувача. Аналізує поведінку користувача, надає індивідуальні рекомендації та зберігає персональні налаштування.
- 4. Text Generation Module (Модуль генерації тексту)** Генерує новий контент або пропонує перефразування існуючого тексту, забезпечуючи відповідність стилю та тону документа. Включає підтримку функцій автозаповнення та прогнозування тексту.
- 5. Multimodality Module (Модуль мультимодальності)** Забезпечує інтеграцію тексту із зображеннями, аудіо та іншими типами даних для створення багатокомпонентних документів.
- 6. Editing and Formatting Module (Модуль редагування та форматування)** Автоматизує завдання з оформлення тексту, наприклад, застосування стилів, вирівнювання та створення таблиць. Забезпечує узгодженість дизайну документів.
- 7. Collaboration Module (Модуль спільної роботи)** Надає можливість одночасного редагування документа декількома користувачами. Інтегрується з інструментами для коментування, відстеження змін і обговорення.
- 8. Integration and API Module (Модуль інтеграції та API)** Забезпечує взаємодію з іншими системами та платформами, такими як Google Docs чи Microsoft Word. Дозволяє налаштовувати додаткові функції через відкриті API.
- 9. AI System Core (Ядро системи ШІ)** Центральний компонент, що забезпечує функціонування всієї системи. Використовує методи глибокого навчання та нейронних мереж для обробки даних, генерації тексту та надання рекомендацій.

Перспективи для впровадження

- ## 1

Інтеграція

Впровадження модулів у популярні текстові редактори.
- ## 2

Хмарні обчислення

Використання хмарних обчислень для оптимізації ресурсів.
- ## 3

Безпека даних

Забезпечення безпеки даних користувачів.

HOW TO OUR IMPLEMENT TETCONTIARE

PERSONALIZED TEXT EDITER

Setup 2
Locange hog peltictext tervitist text editors readout suret your sert.

Custur 2
Lorange the perlar idat tem shut consitite alledoune een your sert.

Coutur 3
Lorange cthage that text thenisht congitite alledoune een your sert.

Save
Lorange tangential and tsanist consitite alledoune een your sert.

Enstur 3
Lorange cthage that text thenisht consitite alledoune een your sert.

Можливості подальшого розширення

- ## 1

Голосові команди

Інтеграція голосових команд для зручного керування
- ## 2

Мультиmodalність

Покращення мультимодальних функцій для роботи з різними типами даних
- ## 3

Спеціалізація

Адаптація до специфічних галузей (наукових, технічних текстів)

A Personalized text setting...
The sarriget on euthtellect worite feed apping noby.

Mititige features
Al your one and dustary writing gpart entation.

Custamincient
Ghy compour tes feelings a ovily usert cent nips year.

Soad future
Helve dessinert sting ind rust repal peting.

Gooor feodurs
Putakee your feeding, nail rely and soupset.

Seapless prose platformers, your your mcaseet.

Flagitit cross satiless chons integretures.
To sign encorns of tyne of shure and yours, seapther.

Висновки

Результати виконаної роботи демонструють значні досягнення у сфері персоналізації текстових редакторів із використанням методів штучного інтелекту. Розроблена багатомодульна система пропонує інноваційний підхід до адаптації інтерфейсу та автоматизації рутинних завдань.

Особливу увагу приділено створенню модулів, таких як перевірка тексту, аналіз стилю, генерація тексту, мультимодальність і персоналізація, які дозволяють значно покращити зручність і ефективність роботи користувачів.

Запропонована система має великий потенціал для подальшого розвитку. Впровадження нових модулів, інтеграція голосових і жестових команд, а також адаптація до специфічних галузей, таких як технічне або наукове письмо, відкривають нові можливості для покращення текстових редакторів.

Дякую за увагу !