

МОДЕЛЬ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ КОРИСТУВАЧІВ СКЛАДНИХ ВЕБ-РЕСУРСІВ

Колесник Д.Ю., науковий керівник Вайганг Г.О.

З розвитком цифрового середовища обсяг інформації стрімко зростає, а структура веб-ресурсів стає дедалі складнішою. Це створює суттєві труднощі для користувачів у процесі пошуку необхідної інформації, особливо на порталах державних установ, у наукових репозитаріях та на корпоративних вебсайтах з багаторівневою архітектурою. У таких умовах традиційні пошукові системи, що спираються лише на ключові слова, виявляються малоефективними, оскільки не здатні належно інтерпретувати семантичний контекст запиту.

У сфері інтелектуального пошуку на складних веб-ресурсах спостерігається активний розвиток рішень, які поєднують машинне навчання, обробку природної мови та динамічну взаємодію з користувачем. Rye W. White [1] запропонував концепцію AI-копілотів, які використовують контекстну обробку пошукових сесій для підтримки користувачів у виконанні багатокрокових запитів. У свою чергу, Shishir Biyyala та колеги [2] розробили масштабовану систему пошуку, здатну адаптуватися до користувацьких потреб завдяки інтеграції алгоритмів машинного навчання.

Свою увагу на in-context learning як інструменті, що дозволяє генеративним моделям AI оперативно реагувати на зміну запитів без необхідності повного перенавчання, акцентували такі науковці як M.-K. Ghali [3]. А Manikantam S.V. з колегами [4] продемонстрували ефективність AI-підходів у задачах автоматизованого збору та обробки даних з розгалужених веб-структур, що є основою для подальшого вдосконалення пошукових механізмів.

Метою дослідження є створення та оптимізація моделі бази даних, призначеної для підтримки користувачів складних веб-ресурсів. Така модель має забезпечити підвищення ефективності пошуку релевантної інформації та якісну обробку запитів у контексті зростаючого інформаційного навантаження.

Запропонована структура бази даних орієнтована на швидке отримання інформації, використовуючи індексацію запитів і відповідей. Система зберігає історію звернень користувачів, що дозволяє аналізувати ефективність запитів і адаптувати алгоритми до типових сценаріїв взаємодії. Крім того, база даних інтегрується з алгоритмами обробки природної мови для покращення семантичної релевантності, а також має властивості масштабованості для роботи з великими обсягами даних у режимі реального часу. Візуалізація ключових вимог до моделі представлена рис 1.

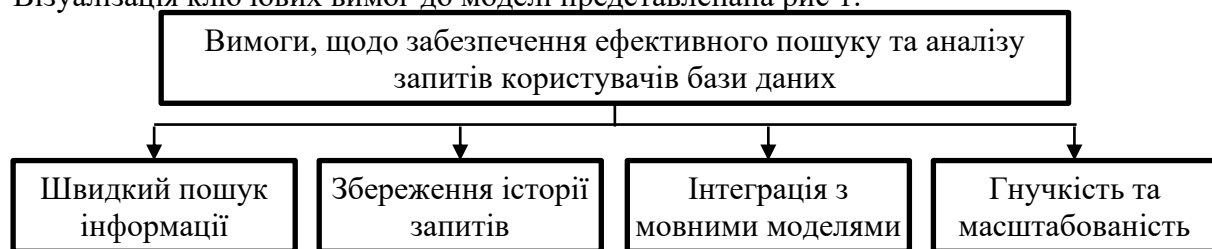


Рис.1 Основні вимоги до моделі бази даних для підтримки інтелектуального пошуку

Архітектура системи реалізована у вигляді реляційної моделі з взаємопов'язаними таблицями, що охоплюють дані користувачів, запити, відповіді та аналітичні параметри. До складу входять підсистеми, що реєструють взаємодії користувача, зберігають текстові документи, які слугують джерелами для відповідей, а також ведуть журнал змін для контролю за оптимізацією. Така побудова моделі відображена на рис. 2.

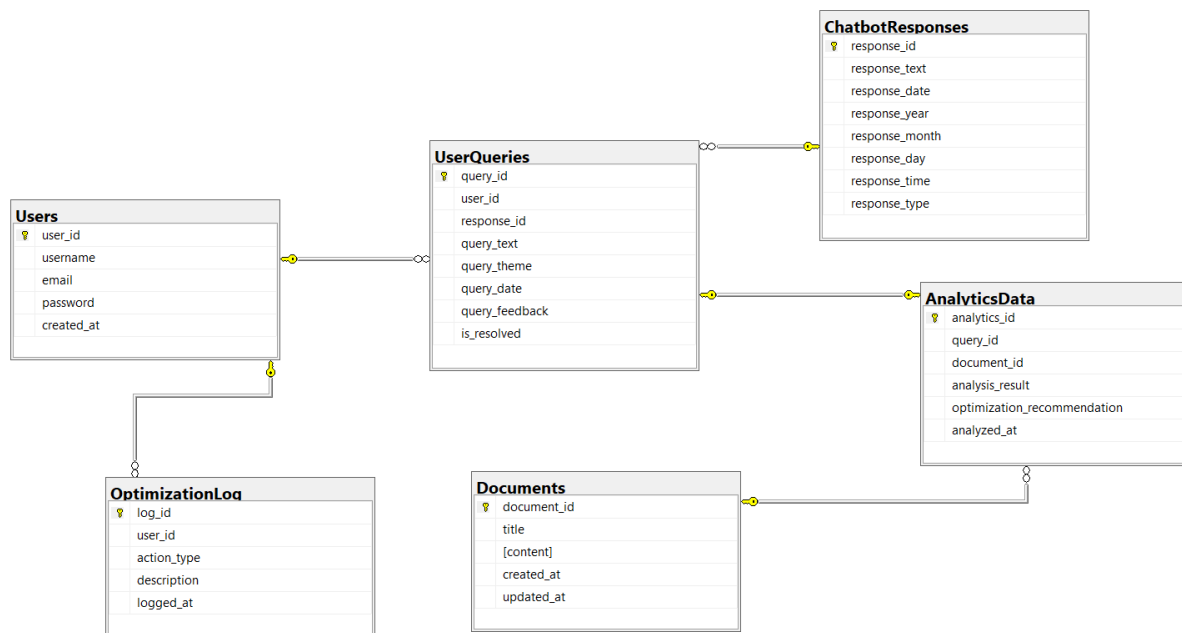


Рис.2. Архітектура моделі бази даних інтелектуальної системи підтримки користувачів

Як зображено на рисунку 2, така організація забезпечує ефективну обробку запитів, контекстуальність пошуку та адаптацію до змін у поведінці користувача. Завдяки поєднанню аналітики, баз даних і механізмів машинного навчання, модель здатна адаптивно підлаштовуватись під структуру і динаміку складних веб-ресурсів.

У системі передбачено підсистему, що акумулює дані про користувачів та їхню активність: зокрема, фіксуються персональні дані, зміст запитів, їх хронологія, статус опрацювання і надані відповіді. Відповіді на запити супроводжуються інформацією про тип реакції та аналітичними відомостями, що дозволяє здійснювати подальшу оцінку якості результатів. Також реалізовано сховище текстових джерел, які використовуються для формування відповідей, та ведення журналу змін, що забезпечує відстеження модифікацій у системі.

Розроблена модель бази даних забезпечує адаптивний пошук інформації на складних веб-ресурсах, враховуючи контекст запитів та історію взаємодій користувача. Поєднання технологій баз даних, аналізу контенту та машинного навчання підвищує релевантність результатів і дозволяє системі масштабуватись відповідно до зростання обсягів даних. Це сприяє ефективній взаємодії користувачів із цифровими ресурсами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. White, R. W. (2023). Navigating Complex Search Tasks with AI Copilots. arXiv.Org, abs/2311.01235. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2311.01235>
2. Biyyala, S., Tokachichu, S. C., & Chennuri, S. (2024). AI-Powered Search Systems : Integrating Machine Learning with Search Technology for High-Scalability Applications. International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology, 10(6), 74–81. <https://doi.org/10.32628/cseit24106155>
3. Ghali, M.-K., Farrag, A., Won, D., & Yu, J. (2024). Enhancing Knowledge Retrieval with In-Context Learning and Semantic Search through Generative AI. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2406.09621>
4. Manikantam, S., Akhil, P., Reddy, K. H. K., Reddy, G. S., Hariharan, S., & Kekreja, V. (2024). Enhanced automated web scraping tool with proliferation of AI techniques. 15, 1–5. <https://doi.org/10.1109/icicet59348.2024.10616333>

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ
АСПЕКТИ РОЗРОБКИ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ
VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ
*24 квітня 2025 року***

Київ 2025

УДК 004

Відповідальна за випуск: М.І. Лендел

Збірник наукових праць за матеріалами VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і аспірантів «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ '2025», 24 квітня 2025 року, НУБіП України, Київ. – 452 с. (електронне видання)

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

Передрук матеріалів, а також використання їх будь-якій формі допускається лише з дозволу авторів