

УДК 004.91:004.738.5:37.018.43

СТРУКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОШУКУ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО КОНТЕНТУ

М.А. Мичко, Ільге І.Г., Ільге О.І.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Стрімкий розвиток цифрових технологій та дистанційної освіти зумовив суттєве зростання обсягів мультимедійного навчального контенту.

Відеолекції, інтерактивні курси, аудіоматеріали та електронні підручники стали ключовими компонентами сучасного освітнього середовища. Однак разом із розширенням інформаційного простору загострилася проблема ефективного пошуку та систематизації навчальних ресурсів.

Існуючі платформи забезпечують доступ до великої кількості матеріалів, проте, як правило, обмежуються пошуком у межах власних баз даних, не підтримують глибокий аналіз змісту мультимедійних матеріалів та мають обмежені можливості персоналізації. У зв'язку з цим актуальним є завдання створення універсальної інформаційної системи, здатної здійснювати інтелектуальний пошук мультимедійного навчального контенту з різних джерел.

Метою даної роботи є розробка та обґрунтування структури інформаційної системи пошуку мультимедійного навчального контенту, що забезпечує інтеграцію зовнішніх ресурсів, обробку запитів користувачів, персоналізацію та зручний доступ до матеріалів.

На сьогодні існує декілька основних груп систем, що забезпечують пошук і доступ до навчального контенту.

По-перше це універсальні пошукові системи та відеоплатформи. Сервіси типу Google Search та YouTube [1,2] дозволяють швидко знаходити відео- та

текстові матеріали за ключовими словами. Проте такі системи орієнтуються переважно на метадані й не забезпечують повноцінного аналізу змісту відео.

По-друге, платформи масових відкритих онлайн-курсів (МООС). Платформи Coursera, edX, Udemy, Khan Academy [3-6] надають доступ до структурованих навчальних курсів. Їхнім недоліком є ізолюваність контенту в межах окремих екосистем.

По-третє наукові та освітні пошукові системи. Зокрема, Google Scholar, Semantic Scholar [7] та інші сервіси дозволяють знаходити наукові публікації, але не підтримують пошук за мультимедійними даними.

По-четверте, мобільні навчальні застосунки. Такі застосунки як Duolingo [8], Memrise, Stepik забезпечують персоналізоване навчання, проте не виконують роль універсального агрегатора навчального мультимедійного контенту.

Проведений аналіз показує, що жодне з існуючих рішень не забезпечує комплексного підходу до пошуку мультимедійного навчального контенту на основі змісту, а не лише описів.

До ключових недоліків наявних інформаційних систем відносяться:

- обмеженість пошуку метаданими. Пошук здійснюється за назвами та описами, без аналізу аудіо- та відеоряду;
- відсутність повноцінної персоналізації;
- результати пошуку не завжди враховують рівень підготовки користувача й його інтереси;
- мовні бар'єри. Багато навчальних матеріалів доступні лише однією мовою;
- фрагментованість ресурсів. Контент розпорошений між різними платформами без єдиного точки доступу.

Ці фактори знижують ефективність використання мультимедійних ресурсів у навчальному процесі.

Запропонована інформаційна система пошуку мультимедійного навчального контенту має багаторівневу структуру, що включає такі основні компоненти:

1. Клієнтський рівень (мобільний застосунок).

Забезпечує взаємодію користувача з системою, формування запитів, перегляд результатів пошуку та мультимедійних матеріалів.

2. Серверний рівень.

Виконує обробку запитів, агрегацію даних із зовнішніх джерел, фільтрацію та ранжування результатів.

3. Рівень інтеграції із зовнішніми ресурсами.

Реалізує взаємодію з платформами відеоконтенту, освітніми порталами та науковими базами через REST API.

4. Рівень зберігання даних.

Використовується для збереження профілів користувачів, історії запитів, налаштувань та результатів персоналізації.

Реалізація системи має ряд архітектурних особливостей.

Для розробки мобільного застосунку було обрано кросплатформенний фреймворк Flutter [9], та мову програмування Dart [10]. Такий підхід дозволяє створювати програмний продукт з єдиною кодовою базою для операційних систем Android та iOS.

Архітектура побудована за принципами «Clean Architecture», що передбачає поділ системи на такі рівні:

- Presentation - інтерфейс користувача та логіка відображення;
- Business Logic - обробка подій, управління станом;
- Domain - бізнес-логіка, сутності та сценарії використання;
- Data - робота з API та базами даних.

Для зберігання даних і автентифікації користувачів застосовується хмарна платформа Firebase [11], що забезпечує високу масштабованість і синхронізацію в реальному часі.

При пошуку та персоналізації система підтримує наступні принципи:

- пошук за ключовими словами;
- фільтрацію за тематикою, типом контенту та тривалістю;
- персоналізацію на основі історії запитів;
- підтримку багатомовності інтерфейсу.

Перспективним напрямом розвитку є впровадження методів машинного навчання для семантичного аналізу тексту та автоматичної транскрипції відео.

Таким чином, у роботі обґрунтовано необхідність створення універсальної інформаційної системи пошуку мультимедійного навчального контенту. Запропонована структура дозволяє інтегрувати різні джерела навчальних ресурсів, забезпечувати інтелектуальний пошук, персоналізацію та зручний доступ до матеріалів. Використання кросплатформених технологій, хмарних сервісів та сучасних архітектурних підходів забезпечує масштабованість, гнучкість і високу продуктивність системи. Результати дослідження можуть бути використані для подальшої розробки освітніх платформ та мобільних навчальних застосунків.

Література:

1. Google Search [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.google.com> (дата звернення: 18.11.2025).
2. YouTube [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com> (дата звернення: 18.11.2025).
3. Coursera [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.coursera.org> (дата звернення: 18.11.2025).
4. edX [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.edx.org> (дата звернення: 18.11.2025).
5. Udemy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.udemy.com> (дата звернення: 18.11.2025).
6. Khan Academy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.khanacademy.org> (дата звернення: 18.11.2025).

7. Google Scholar [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://scholar.google.com> (дата звернення: 18.11.2025).
8. Duolingo [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.duolingo.com> (дата звернення: 18.11.2025).
9. Flutter [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://flutter.dev> (дата звернення: 18.11.2025).
10. Dart [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dart.dev> (дата звернення: 18.11.2025).
11. Firebase ML Kit [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://firebase.google.com/products/ml> (дата звернення: 18.11.2025).