

УДК 004.422:37

## **РОЗРОБКА КОМПОНЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ**

Акименко П.А.

e-mail: polina.akymenko@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. СТ  
м. Харків, Україна

This work is devoted to the development of advanced components for a Learning Management System designed to support and optimize the management of educational processes. The system leverages a modern microservices architecture implemented in TypeScript and utilizes MySQL as its primary database management system. By integrating state-of-the-art security mechanisms, RESTful APIs, and real-time analytics, the proposed solution aims to deliver a scalable, resilient, and highly personalized platform that effectively addresses the evolving requirements of both traditional and distance learning environments. The developed LMS components facilitate comprehensive user authentication, dynamic content management, and tailored educational pathways, thereby significantly enhancing the overall teaching and learning experience.

У сучасних умовах динамічно змінюваного освітнього процесу, коли інновації та цифровізація займають провідні позиції [1, 2] у формуванні майбутнього освіти, розробка компонентів інформаційної системи підтримки управління навчанням набуває особливої актуальності. Дослідження зосереджене на створенні комплексного рішення, яке поєднує сучасні методи розробки програмного забезпечення, високопродуктивні технології та передові підходи до забезпечення безпеки даних, що дозволяє забезпечити ефективну організацію навчального процесу як у традиційних аудиторіях, так і в умовах дистанційного навчання. Основною метою роботи є розробка модульної платформи, побудованої за принципами мікросервісної архітектури, що забезпечує розподілене зберігання даних, масштабованість окремих компонентів та оперативну інтеграцію нових сервісів без переривання основних функціональних можливостей системи.

У розробці застосунку використовуються сучасні інструменти програмування, зокрема мова TypeScript, що дозволяє реалізувати високий рівень типізації та забезпечує стабільну роботу системи завдяки вбудованим механізмам перевірки даних на етапі компіляції.

Вибір СУБД MySQL [3] обґрунтовано її високою продуктивністю, здатністю ефективно працювати у режимі багатокористувацького доступу та надійністю у забезпеченні збереження критичних даних освітнього процесу. Архітектурне рішення базується на принципах контейнеризації з використанням технологій, що дозволяють ізолювати окремі сервіси, таким чином забезпечуючи можливість їх незалежного оновлення, масштабування та резервного копіювання. У результаті система здатна адаптуватися до зростаючих навантажень, забезпечуючи безперебійний доступ до освітніх ресурсів навіть за умов пікових навантажень. Система

підтримує комплексну інтеграцію з різними зовнішніми сервісами через RESTful API, що дозволяє здійснювати взаємодію з платформами управління контентом, системами електронного навчання та іншими компонентами освітнього середовища.

Одним із ключових аспектів реалізації є забезпечення високого рівня безпеки за рахунок використання сучасних алгоритмів шифрування, а також впровадження механізмів аутентифікації та авторизації, що дозволяють проводити детальну перевірку доступу користувачів до конфіденційної інформації.

Система передбачає використання протоколу OAuth2 [4], що сприяє централізованому управлінню правами доступу та забезпеченню єдиного стандарту безпеки для всіх компонентів платформи. Інноваційна складова розробки полягає у впровадженні адаптивного алгоритму персоналізації навчального процесу, який ґрунтується на аналізі профілів користувачів, їх історії взаємодії з системою та результатах поточних оцінок. Завдяки цьому алгоритму система може автоматично пропонувати релевантні освітні матеріали та адаптувати контент відповідно до потреб кожного користувача.

Інтеграція компонентів системи здійснюється з використанням сучасних протоколів обміну даними, що дозволяє забезпечити як внутрішню, так і зовнішню взаємодію між різними мікросервісами. Розроблена платформа забезпечує високу швидкодію при обробці запитів, що дозволяє користувачам отримувати доступ до необхідної інформації у максимально короткі терміни, що є критично важливим для підтримки інтерактивних освітніх процесів [5].

Підсумовуючи, можна зазначити, що впровадження розробленого підходу дозволить не лише оптимізувати управління навчальним процесом через впровадження сучасних технологій обробки даних та високопродуктивних алгоритмів персоналізації, але й забезпечить значне підвищення ефективності організації освітнього процесу, оптимізацію використання ресурсів, підвищення рівня безпеки та гнучкості системи.

Список використаних джерел:

1. Prokopenko O. Technological challenges of our time in the digitalization of the education of the future. *Futurity Education*. 2021. №1(2), p. 4–13. <https://doi.org/10.57125/FED/2022.10.11.14>

2. LMS meaning in business. URL: <https://www.howtoo.co/posts/what-does-lms-mean-in-business> (дата звернення: 26.02.2025).

3. Колесник Л. В., Кириченко Н. А., Костоглот І. В.. Розробка засобу проектування високонавантажених реляційних систем зберігання даних: оптимізація структури та запитів SQL // *Проблеми інформаційних технологій*. 2018. С. 253-260

4. Understanding OAuth2 protocol. URL: <https://medium.com/web-security/understanding-oauth2> (дата звернення: 26.02.2025).

5. Custom LMS Development: Complete 2025 Guide. URL: <https://www.mindk.com/blog/how-to-develop-lms/> (дата звернення: 26.02.2025).