

УДК 681.3

DOI: <https://doi.org/10.17721/3041-2323.2024.42-51>

Заріна ВІНЯРСЬКА, студ.
ORCID ID: 0009-0005-8563-1999
e-mail: vinyarska.zarina@gmail.com
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

В'ячеслав ЗОСИМОВ, д-р техн. наук, проф.
ORCID ID: 0000-0003-0824-4168
e-mail: viacheslav.zosimov@knu.ua
Одеський національний технологічний
університет, Одеса, Україна

Олександра БУЛГАКОВА, канд. техн. наук, доц.
ORCID ID: 0000-0002-6587-8573
e-mail: sashabulgakova2@gmail.com
Одеський національний технологічний
університет, Одеса, Україна

СИСТЕМА ОНЛАЙН-ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ

Досліджено аналіз і проектування системи онлайн-освіти з інтегрованими можливостями штучного інтелекту для надання персоналізованих рекомендацій і підтримки в режимі реального часу. Описано архітектуру програмного забезпечення, використання клієнт-серверного патерну й особливості розроблення інтерфейсу користувача, бази даних і серверної частини. Акцентовано увагу на можливості адаптації цієї системи для локальних освітніх потреб.

Ключові слова: *онлайн-освіта, штучний інтелект, персоналізація, e-освіта.*

Вступ

В сучасних умовах цифровізації онлайн-освіта стала для багатьох із нас звичною справою. Такий підхід до навчання активно впроваджується впродовж останніх кількох років у всьому світі та в Україні зокрема. Передумовами розвитку сфери освіти в інтернеті стали виклики часу, серед яких глобальна пандемія коро-

© Вінярська Заріна, Зосімов В'ячеслав,
Булгакова Олександра, 2024

навірусної хвороби (2020–2022 рр.) та воєнний стан на території нашої держави (Future Index, n. d.; Means et al., 2013; Alesi, 2023).

Про актуальність питання щодо онлайн-освіти також свідчить наявність на ринку багатьох безкоштовних і платних платформ, що надають користувачеві можливість засвоювати нові знання з природничих наук, бізнесу, дизайну, програмування, іноземних мов тощо.

Це дослідження підкреслює важливість онлайн-навчання для надання гнучкої, доступної та персоналізованої освіти, особливо під час кризи, а також показує можливість використання засобів штучного інтелекту для покращення освітнього процесу.

Результати

Аналіз готових рішень. Аналіз конкурентів є важливим етапом при розробленні моделі нового продукту. Він дозволяє перевірити, чи дійсно існує потреба у подібному застосунку, які переваги та недоліки відмічають користувачі, на чому варто акцентувати увагу при створенні прототипу. Для аналізу продуктів конкурентів проведено дослідження присутніх на ринку сайтів для онлайн-навчання.

Coursera – технологічна компанія, що працює в галузі освіти. Заснована у квітні 2012 р. професорами інформатики Стенфордського університету Ендрю Ін та Дафною Коллер. Платформа пропонує користувачам сотні безкоштовних онлайн-курсів із різних дисциплін, у разі успішного закінчення видає сертифікат, а також співпрацює з університетами різних країн світу. Кількість студентів на сайті вже перевищила позначку 10 млн.

Khan Academy ("Академія Хана") – некомерційна освітня організація, створена педагогом Салманом Ханом 2006 р. Крім лекцій у форматі відео, вебсторінка організації має практичні заняття та методичні матеріали для вчителів. Лекції опубліковано англійською мовою, нині діє волонтерський проєкт із перекладу матеріалів платформи іншими мовами (Edwize, 2024).

Udacity – комерційна освітня організація, заснована Себастьяном Траном, Девідом Ставенсом і Майком Соколскі. На їхньому сайті розміщено масові відкриті онлайн-курси (МВОК). Спочатку організація була зосереджена на наданні курсів, що були подібні

до університетських, та нині на платформі більше професійних курсів, орієнтованих на спеціалістів (StudepFounder, 2024).

Порівняльну характеристику описаних платформ представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Аналіз конкурентів

| Характеристика | Coursera | Khan Academy | Udacity |
|---|--|--|---------------------------------|
| Реєстрація через електронну пошту й авторизація | Наявна | Наявна | Наявна |
| Додаткові способи авторизації | Google, Facebook, Apple | Google, Clever, Facebook, Apple | Google, Facebook |
| Відновлення паролю | Наявне | Наявне | Наявне |
| Можливість обрати роль користувача (учень, вчитель, батьки) | Відсутня | Наявна | Відсутня |
| Опитування після реєстрації для персоналізації контенту | Опитування про професію, досвід роботи, освіту, роботодавця тощо | Опитування про клас навчання у школі або університеті (окремий пункт для випускників і дорослих користувачів) та предмети, які користувач хоче вивчати | Відсутнє |
| Локалізація | Наявна, доступно 23 мови | Відсутня, мова сайту англійська | Відсутня, мова сайту англійська |
| Редагування та видалення профілю | Наявне | Наявне | Наявне |

Закінчення табл. 1

| Характеристика | Coursera | Khan Academy | Udacity |
|---|--|---|--|
| Відображення за категоріями | Наявне | Наявне | Наявне |
| Сортування за складністю | Відсутнє | Відсутнє | Наявне |
| Відображення оцінки курсу та відгуків | Наявне | Відсутнє | Наявне |
| Сортування за періодом навчання | Відсутнє | Відсутнє | Наявне |
| Відображення курсів, що проходяться, та пройдених | Наявне | Наявне | Наявне |
| Відображення статистики проходження за певний період часу | Відсутнє | Наявне | Відсутнє |
| Проведення тестувань | Наявне | Наявне | Наявне |
| Аудіо- та відеоматеріали в заняттях | Наявні | Наявні | Наявні |
| Пошук курсів | Наявний | Наявний | Наявний |
| Підтримка різних браузерів | Google Chrome (рекомен.), Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Apple Safari | Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Apple Safari | Google Chrome і Mozilla Firefox (працює найкраще), Microsoft Edge та Apple Safari (підтримує) |

Також ці платформи були досліджені на наявність ШІ як помічника. Незважаючи на наявність добре запроваджених навчальних онлайн-платформ, таких як Coursera, Khan Academy та Udacity, залишається гострою потреба в розробленні нової системи з інтегрованими можливостями консультацій ШІ, адаптованих для України (або іншої країни). Існуючі платформи пропонують певний рівень персоналізації за допомогою опитувань і рекомендацій курсів на основі ШІ. Однак вони не надають персоналізованих консультацій у реальному часі за допомогою штучного інтелекту, які можуть запропонувати студентам негайні індивідуальні поради та підтримку, тим самим значно покращуючи їхній досвід навчання. Система, розроблена спеціально для користувачів у вибраній країні (вибраній під час реєстрації), може включати консультації щодо ШІ, які стосуються місцевих освітніх потреб і проблем. Отже, незважаючи на те, що існуючі платформи забезпечують міцну основу для онлайн-навчання, існує явна можливість інновацій і вдосконалення їхніх пропозицій шляхом розроблення нової системи з інтегрованими можливостями консультацій ШІ спеціально для обраної країни. Це дозволить усунути поточні обмеження та краще задовольнити різноманітні потреби учнів.

Проектування системи e-освіти. Для початку розглянемо діаграму варіантів використання, також відому як діаграма прецедентів. Вона візуалізує функціональні вимоги до програмного забезпечення та зображує взаємодію акторів із системою у вигляді різних варіантів використання (прецедентів), які позначаються на діаграмі овалами.

Діаграму варіантів використання вебсистеми для онлайн-навчання зображена на рис. 1, згідно з якою користувач, який перейшов на вебсайт, має можливість виконувати такі дії: зареєструватися на сайті, використовуючи електронну пошту, авторизуватися в системі за допомогою зареєстрованої електронної пошти або акаунта Google. У другому випадку система взаємодіє зі стороннім сервісом Google Cloud. Крім того, користувач має можливість відновити пароль облікового запису, редагувати свій профіль.

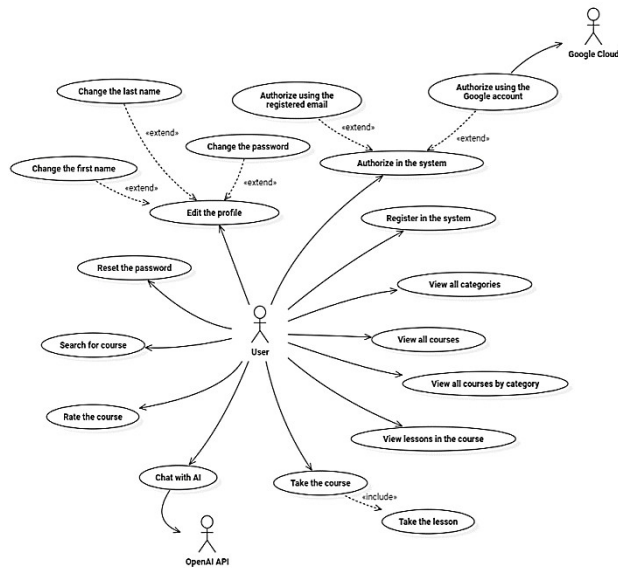


Рис. 1. Діаграма варіантів використання вебсайту

На рис. 2 показано процес відображення всіх курсів. Courses-Controller отримує курси з бази даних і передає їх на HomeView, який також відображає отримані дані на екрані.

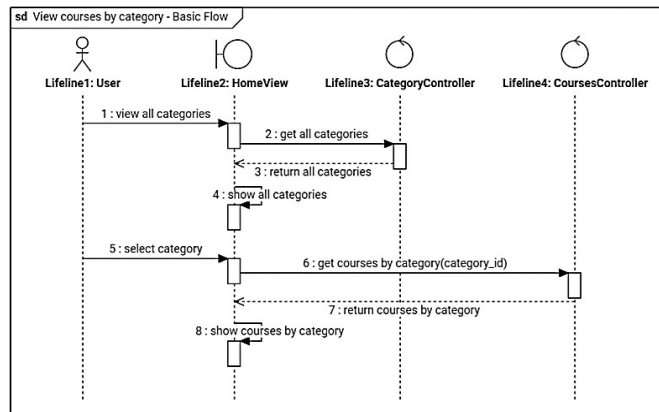


Рис. 2. Діаграма послідовності

На діаграмі (рис. 3) зображено три типи класів: сутності, граничні та керуючі класи. Сутності представляють ключові абстракції, використані під час розроблення моделі. Граничні класи мають на меті забезпечувати взаємодію зовнішніх об'єктів із системою. У моделі вебсайту представлені такі граничні класи: RegisterView для реєстрації в системі, AuthorizeView – для авторизації, ResetPasswordView – для відновлення паролю, EditProfileView – для редагування профілю, HomeView – для відображення головної сторінки, RatingView – для виставлення оцінки курсу, ChatView – для обміну повідомленнями з генеративною моделлю.

Керуючі класи управляють поведінкою компонентів системи та забезпечують зв'язок між граничними класами та сутностями. Діаграма зображує такі керуючі класи: UserController дозволяє працювати із сутністю користувача, CategoryController – із категоріями, CoursesController – із курсами та RatingController – з оцінками, ChatController – зі штучним інтелектом.

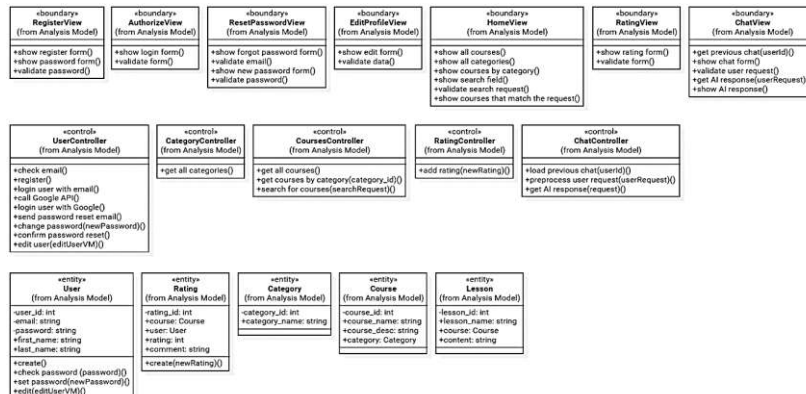


Рис. 3. Діаграма VOPC (лише класи)

Прототип системи онлайн-освіти. Платформа включає функцію чату на основі штучного інтелекту, яка надає підтримку та допомогу в режимі реального часу, персоналізовані рекомендації щодо навчання й адаптивний зворотний зв'язок на основі продуктивності користувача (рис. 4). Інтуїтивно зрозумілий і привабливий інтерфейс користувача забезпечує взаємодію з користувачем,

сумісність із різними пристроями та браузерами. Система підтримує кілька мов (українську й англійську), що робить її доступною для ширшої аудиторії.

При натисканні кнопки "Ask EduChat" у головному меню сайту відкривається сторінка чату зі штучним інтелектом, макет якої зображено на рис. 4.

У центральній частині сторінки розміщується поточний чат і поле для введення повідомлення разом із кнопкою його відправки. На панелі ліворуч розміщено посилання "Explore EduChat" для ознайомлення з можливостями цього штучного інтелекту та порадами щодо його використання, а нижче у вигляді списку відображено історію чатів зі штучним інтелектом платформи для зареєстрованого користувача. Кожний пункт є посиланням, натиснувши на яке користувач має можливість переглянути обрану розмову.

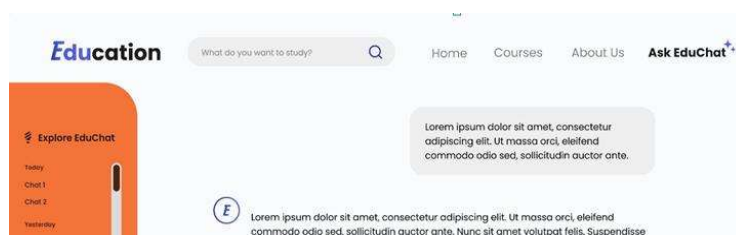


Рис. 4. Сторінка чату зі штучним інтелектом

Дискусія і висновки

У роботі проведено аналіз, проектування і розроблення прототипу програмного забезпечення системи онлайн-освіти. Платформа забезпечує реєстрацію та автентифікацію користувачів, управління профілями та відновлення пароля. Користувачі можуть легко отримувати доступ до вмісту курсу, включаючи відео, текстові матеріали та тести, з надійними можливостями пошуку. Включення функцій на базі штучного інтелекту покращує процес навчання, надаючи підтримку в реальному часі, персоналізовані рекомендації та адаптивний зворотний зв'язок.

Список використаних джерел

Alesi, M., Giordano, G., Gentile, A., & Caci, B. (2023). The Switch to Online Learning during the COVID-19 Pandemic: The Interplay between Personality and

Mental Health on University Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(7), 5255. <https://doi.org/10.3390/ijerph20075255>

Edwize. (2024). *Coursera Vs Khan Academy: Complete Comparison 2024*. <https://edwize.org/coursera-vs-khan-academy/>

Future Index. (n. d.). *Future Index report*. https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/05/ENG_report.pdf

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2013). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record*, 115(3), 1–47. <https://doi.org/10.1177/016146811311500307>

StudelpFounder. (2024). *Udemy vs. Coursera vs. Udacity vs. Edx – Which is Best?* 2024 Review. <https://studelpfounder.medium.com/udemy-vs-coursera-vs-udacity-vs-edx-c985d44cf9fd>

References

Alesi, M., Giordano, G., Gentile, A., & Caci, B. (2023). *The Switch to Online Learning during the COVID-19 Pandemic: The Interplay between Personality and Mental Health on University Students*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(7), 5255. <https://doi.org/10.3390/ijerph20075255>

Edwize. (2024). *Coursera Vs Khan Academy: Complete Comparison 2024*. <https://edwize.org/coursera-vs-khan-academy/>

Future Index. (n. d.). *Future Index report*. https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/05/ENG_report.pdf

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2013). *The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature*. *Teachers College Record*, 115(3), 1–47. <https://doi.org/10.1177/016146811311500307>

StudelpFounder. (2024). *Udemy vs. Coursera vs. Udacity vs. Edx – Which is Best?* 2024 Review. <https://studelpfounder.medium.com/udemy-vs-coursera-vs-udacity-vs-edx-c985d44cf9fd>

Отримано редакцією журналу / Received: 13.09.24
Прорецензовано / Revised: 24.09.24
Схвалено до друку / Accepted: 01.10.24

Zarina VINIARSKA, Student
ORCID ID: 0009-0005-8563-1999
e-mail: vinyarska.zarina@gmail.com
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Vyacheslav ZOSIMOV, DSc (Engin.), Prof.
ORCID ID: 0000-0003-0824-4168
e-mail: viacheslav.zosimov@knu.ua
Odessa National Technological University, Odesa, Ukraine

Oleksandra BULGAKOVA, PhD (Engin.), Assoc. Prof.
ORCID ID: 0000-0002-6587-8573
e-mail: sashabulgakova2@gmail.com
Odessa National Technological University, Odesa, Ukraine

ONLINE EDUCATION SYSTEM USING PERSONALIZED RECOMMENDATIONS

The article is devoted to the analysis and design of an online education system with integrated artificial intelligence capabilities to provide personalized recommendations and real-time support. It describes the software architecture, the use of the client-server pattern, and the features of user interface development, database, and server components. The article also highlights the potential for adapting this system to local educational needs.

Keywords: *online education, artificial intelligence, personalization, e-learning.*

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.