УДК 004.8 DOI https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.2.2.16

Р. А. ДИДО
студент кафедри комп'ютерних наук
Хмельницький національний університет
ORCID: 0009-0005-4377-7607

В. О. ДІДУР
студент кафедри комп'ютерних наук
Хмельницький національний університет
ORCID: 0009-0008-2279-1487

Р. О. БАГРІЙ
кандидат технічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук
Хмельницький національний університет
ORCID: 0000-0001-5219-1185

О. В. МАЗУРЕЦЬ
кандидат технічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук
Хмельницький національний університет
ORCID: 0000-0002-8900-0650

ПРОЄКТУВАННЯ ВЕБСИСТЕМИ З БАЗОЮ ДАНИХ ДЛЯ ОНЛАЙН-БРОНЮВАННЯ НОМЕРІВ У ГОТЕЛІ НА ОСНОВІ АРХІТЕКТУРИ MVC

У статті представлено підхід до проєктування та розробки вебсистеми з базою даних для онлайн-бронювання номерів у готелі на основі архітектури MVC. Проаналізовано існуючі рішення в галузі онлайн-бронювання готелів, який вказує на те, що попри наявність численних систем, поширеними проблемами залишаються складність інтеграції з платіжними сервісами та зовнішніми API, недостатній рівень персоналізації, а також оптимізація продуктивності під час високого навантаження. Тому метою роботи було створення ефективної, зручної у використанні та безпечної вебсистеми з базою даних для онлайн-бронювання номерів у готелі на основі архітектури MVC, яка автоматизує процес бронювання готельних номерів і спрощує керування клієнтськими даними.

Для реалізації користувацького інтерфейсу було використано бібліотеку React, що забезпечує динамічне та адаптивне відображення інформації, полегшуючи взаємодію користувачів із системою. Серверна частина побудована на платформі Node.js із використанням фреймворку Express, що дозволяє організувати маршрутизацію запитів, обробку бізнес-логіки та безпечну авторизацію користувачів. Для зберігання даних застосована система керування базами даних MySQL, яка відповідає за цілісність, швидкість доступу та структуроване збереження інформації про користувачів, бронювання, номери та їх статуси.

Розроблена вебсистема з базою даних для онлайн-бронювання номерів у готелі враховує основні функціональні вимоги сучасних онлайн-сервісів бронювання: реєстрацію користувачів, керування бронюваннями, перегляд доступних номерів та керування персональними кабінетами. Використаний архітектурний підхід MVC забезпечує розділення логіки, представлення та роботи з даними, що полегшує подальшу підтримку, розширення функціональності і масштабування системи.

Запропонована система має потенціал для подальшого розвитку, зокрема за впровадження алгоритмів для персоналізованих рекомендацій, розширення можливостей оплати та підвищення захисту даних.

Ключові слова: *вебсистема, готель, база даних, MVC, MySQL.*

R. A. DYDO
Bachelor Student at the Computer Science Department
Khmelnytskyi National University
ORCID: 0009-0005-4377-7607

V. O. DIDUR
Bachelor Student at the Computer Science Department
Khmelnytskyi National University
ORCID: 0009-0008-2279-1487

R. O. BAHRII
Ph.D. in Engineering Science,
Associate Professor at the Computer Science Department
Khmelnytskyi National University
ORCID: 0000-0001-5219-1185

O. V. MAZURETS
Ph.D. in Engineering Science,
Associate Professor at the Computer Science Department
Khmelnytskyi National University
ORCID: 0000-0002-8900-0650

DESIGN OF WEB SYSTEM WITH DATABASE FOR ONLINE HOTEL ROOM BOOKING BASED ON MVC ARCHITECTURE

The article presents an approach to the design and development of a web system with a database for online hotel booking based on the MVC architecture. Existing solutions in the field of online hotel booking are analyzed, which indicates that despite the presence of numerous systems, common problems remain the complexity of integration with payment services and external APIs, insufficient level of personalization, as well as optimization of performance during high load. Therefore, the aim of the work was to create an effective, user-friendly and secure web system with a database for online hotel booking based on the MVC architecture, which automates the hotel booking process and simplifies customer data management.

To implement the user interface, the React library was used, which provides dynamic and adaptive display of information, facilitating user interaction with the system. The server part is built on the Node.js platform using the Express framework, which allows you to organize request routing, business logic processing and secure user authorization. The MySQL database management system is used to store data, which is responsible for the integrity, speed of access and structured storage of information about users, reservations, rooms and their statuses.

The developed web system with a database for online hotel room booking takes into account the main functional requirements of modern online booking services: user registration, booking management, viewing available rooms and managing personal accounts. The MVC architectural approach used ensures the separation of logic, presentation and data work, which facilitates further support, expansion of functionality and scaling of the system.

The proposed system has the potential for further development, in particular for the implementation of algorithms for personalized recommendations, expanding payment options and increasing data protection.

Key words: *web system, hotel, database, MVC, MySQL.*

Постановка проблеми

У сучасних умовах цифрової трансформації готельного бізнесу особливу роль відіграють вебсистеми, що забезпечують автоматизацію процесів пошуку, бронювання та адміністрування готельних номерів [1]. Із зростанням попиту на дистанційні сервіси в туристичній галузі критично важливими стають швидкість обробки запитів, масштабованість рішень, зручність для кінцевого користувача та безпека збереження персональних даних [2]. Водночас на практиці існуючі платформи часто мають обмежену модульність, недостатньо гнучку архітектуру або складну для супроводу структуру, що ускладнює адаптацію до змінних умов ринку та впровадження нових функцій.

Особливої уваги потребує розробка програмної архітектури вебсистеми, яка дозволить забезпечити відокремлення бізнес-логіки від представлення та взаємодії з базою даних [3, 4]. У цьому контексті модель Model-View-Controller (MVC) стає доцільним архітектурним рішенням, яке сприяє покращенню структури коду, підвищенню масштабованості, полегшенню тестування та супроводу системи [5]. Проте застосування цієї архітектури до задач онлайн-бронювання вимагає адаптації до специфіки предметної області: динамічного оновлення інформації про наявність номерів, гнучких механізмів пошуку, забезпечення багаторівневої автентифікації та ролей користувачів.

Таким чином, виникає проблема розробки вебсистеми для онлайн-бронювання номерів у готелі, побудованої за архітектурною моделлю MVC, яка поєднує структурну чіткість, ефективну взаємодію з базою даних та зручність у використанні для різних категорій користувачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

На сьогодні виділено окремий напрямок наукових робіт, у яких висвітлюється розробка вебсистем для онлайн-бронювання номерів у готелі. У цих статтях детально розглядаються підходи до архітектури, вибору технологій та реалізації функціональних можливостей, що сприяють автоматизації процесів бронювання та покращенню користувацького досвіду, тому далі наведено деякі з них.

У статті [6] представлено розробку системи керування онлайн-бронюванням номерів на основі архітектури MVC з використанням фреймворку Laravel. Система автоматизує процес бронювання, забезпечує рольовий доступ (гостя, адміністратора, менеджера), має зручний інтерфейс і захищену автентифікацію з хешуванням

паролів і CSRF-захистом. Для збереження даних застосовано MySQL з індексацією та кешуванням. Ключовим функціональним модулем є динамічний планувальник, що відображає наявні номери в реальному часі, запобігаючи дублюванню бронювань. Система захищена від типових вебзагроз (SQL-ін'єкцій, некоректного вводу) і передбачає подальше розширення, зокрема інтеграцію ШІ та зовнішніх API.

У статті [7] висвітлено результати розробки онлайн-системи бронювання номерів для готелю Silverline Guest Lodge, яка замінює існуючу ручну систему. Для збору вимог було проведено опитування безпосередньо в готелі в місті Лусака. У розробці застосовано інструменти: текстовий редактор Notepad++, мову програмування PHP, базу даних MySQL, а також API для інтеграції платіжної системи Stripe і функцій відправки листів через PHP Mailer.

У статті [8] авторами запропоновано ситему для управління бронюванням готелів та житла застосовано монолітну архітектуру з використанням шаблонів MVC та клієнт-сервер. Серверна частина реалізована мовою PHP на основі фреймворку Symfony, а клієнтська – із застосуванням бібліотеки React на JavaScript. Для зберігання даних використовується MySQL як основна база та MongoDB як додаткова.

Огляд існуючих наукових досліджень у сфері розробки вебсистем для онлайн-бронювання готелів показує активне застосування сучасних архітектурних підходів, зокрема MVC і клієнт-серверної моделі, а також використання популярних технологій, таких як PHP, Laravel, Symfony, React і різноманітних СКБД (MySQL, MongoDB) [9, 10]. У проаналізованих роботах приділяється увага автоматизації процесів бронювання, підвищенню зручності користувачів за допомогою інтуїтивних інтерфейсів, а також питанням безпеки даних і масштабованості систем. Водночас дослідження вказують на низку проблем, які залишаються актуальними: складність інтеграції різнорідних сервісів (платіжних систем, зовнішніх API), недостатній рівень персоналізації сервісів для користувачів, а також проблеми з оптимізацією продуктивності під час зростання навантаження.

Таким чином, незважаючи на помітний прогрес у розробці вебсистем бронювання, існує потреба в подальшому удосконаленні архітектурних рішень, розробці більш адаптивних і безпечних механізмів автентифікації.

Формулювання мети дослідження

Метою роботи є проєктування та розробка вебсистеми з базою даних для онлайн-бронювання номерів готелі на основі архітектури MVC, що дозволить автоматизувати основні процеси бронювання, спростити керування даними про клієнтів і номери, а також забезпечити зручний інтерфейс для користувачів.

Викладення основного матеріалу дослідження

Одним із перших етапів у розробці вебсистеми для онлайн-бронювання готелів є проєктування бази даних [11], що забезпечує ефективне зберігання та структурування інформації про клієнтів, номери та бронювання. На основі спроєктованої бази даних реалізується архітектура MVC, яка дозволяє розділити логіку додатку, інтерфейс користувача та роботу з даними, що сприяє зручності розробки, підтримки та масштабування системи [12, 13]. Згідно проведеного аналізу предметної області було спроєктовано даталогічну модель бази даних, що подана на рисунку 1.

Однією з основних є таблиця Room_Bookings, яка фіксує факт здійснення бронювання клієнтом певного номера. Вона містить усю необхідну інформацію щодо дати початку, завершення, вартості та моменту створення бронювання. Взаємозв'язки реалізовано через зовнішні ключі до таблиць Clients та Hotel_Rooms. Таблиці users та clients, призначені для зберігання інформації про клієнтів, які здійснюють бронювання, та облікові записи користувачів.

Таблиця Hotel_Rooms містить основну інформацію про номери готелів, включаючи клас номера, поверх, місткість, ціну, а також посилання на готель, до якого він належить. Таблиця Services містить інформацію про додаткові послуги, які можна замовити під час бронювання, наприклад, сніданок або трансфер. Вона пов'язана з таблицею типів послуг через зовнішній ключ. Таблиця Booking_Details зберігає додаткову інформацію про кожне бронювання, яка не включена в основну таблицю Room_Bookings. Таблиця Employees містить дані про працівників, які можуть додавати деталі до бронювань, перевіряти статуси. Вона пов'язана з таблицею Clients, що дозволяє використовувати існуючу інформацію про людину. Таблиця Payments зберігає інформацію про здійснені оплати, пов'язані з конкретними бронюваннями. Вона фіксує тип оплати, дату, час та суму. Room_Class зберігає інформацію про типи номерів, наприклад, «люкс», «стандарт», «апартаменти». Також тут вказано вартість і опис для кожного класу. А Room_Statuses дозволяє відслідковувати статус номерів: чи доступний він, перебуває на ремонті, очищується тощо. Вона також містить інформацію про причини зміни статусу.

Вебсистема з базою даних для онлайн-бронювання готелів на основі архітектури MVC була розроблена за допомогою React для створення користувацького інтерфейсу, Node.js з Express для реалізації серверної логіки та маршрутизації, а також MySQL [14] як системи керування базою даних для зберігання інформації про користувачів, бронювання та номери [15]. Сторінку бронювання номерів подано на рисунку 2.

Згідно з спроєктованою даталогічно базою даних, застосовуючи шаблон проєктування MVC, для опису архітектури системи й пояснення логіки її роботи сформовано схему взаємозв'язків між контролерами та моделями (рисунок 3).

З рисунку 3 видно, що вебсистема містить ряд контролерів, наприклад, AuthController, ClientController, HotelController, RoomController, BookingController, PaymentController, ServiceController та LocationController.

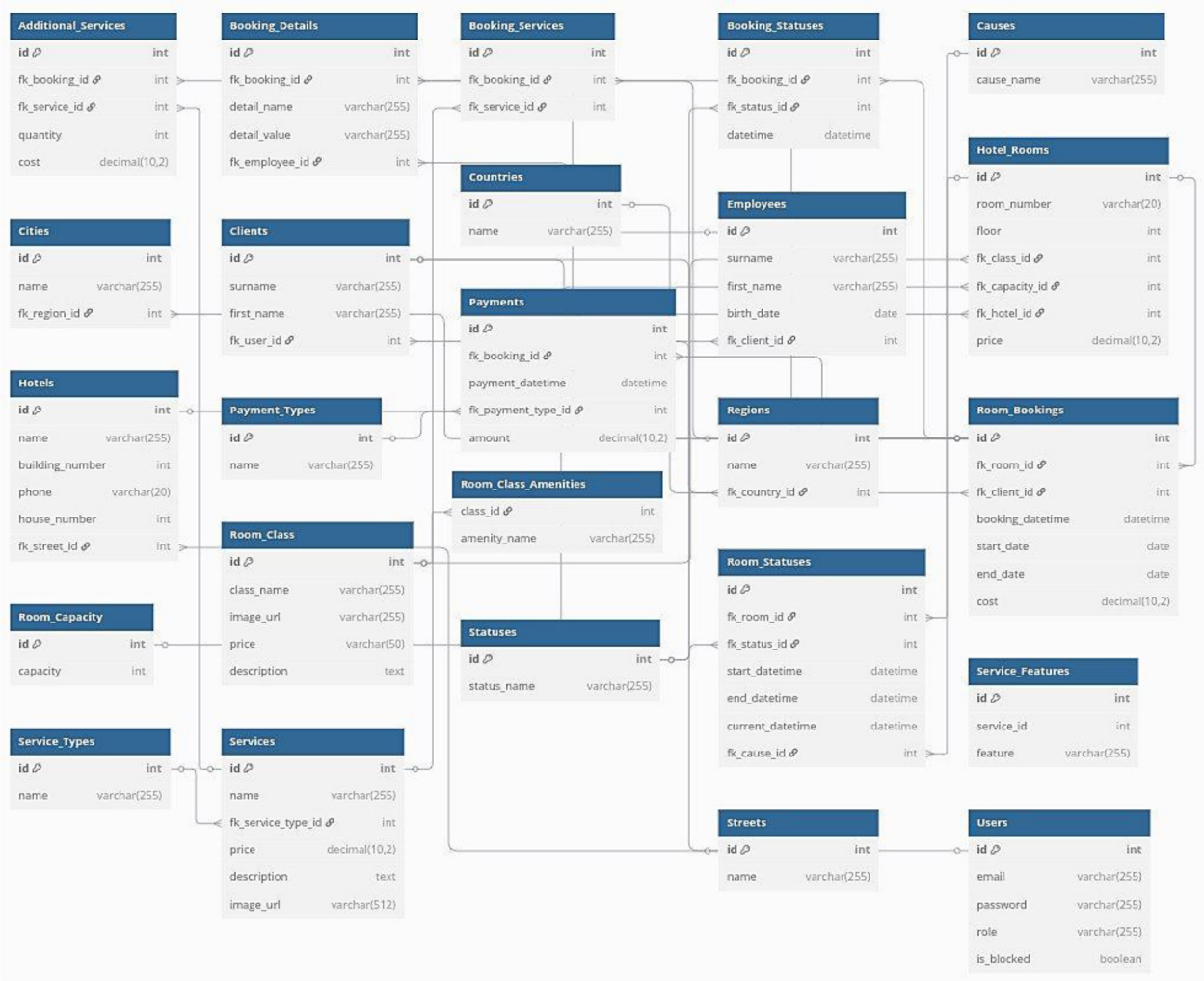

Рис. 1. Спроєктована даталогічна модель бази даних вебсистеми для онлайн-бронювання готелів

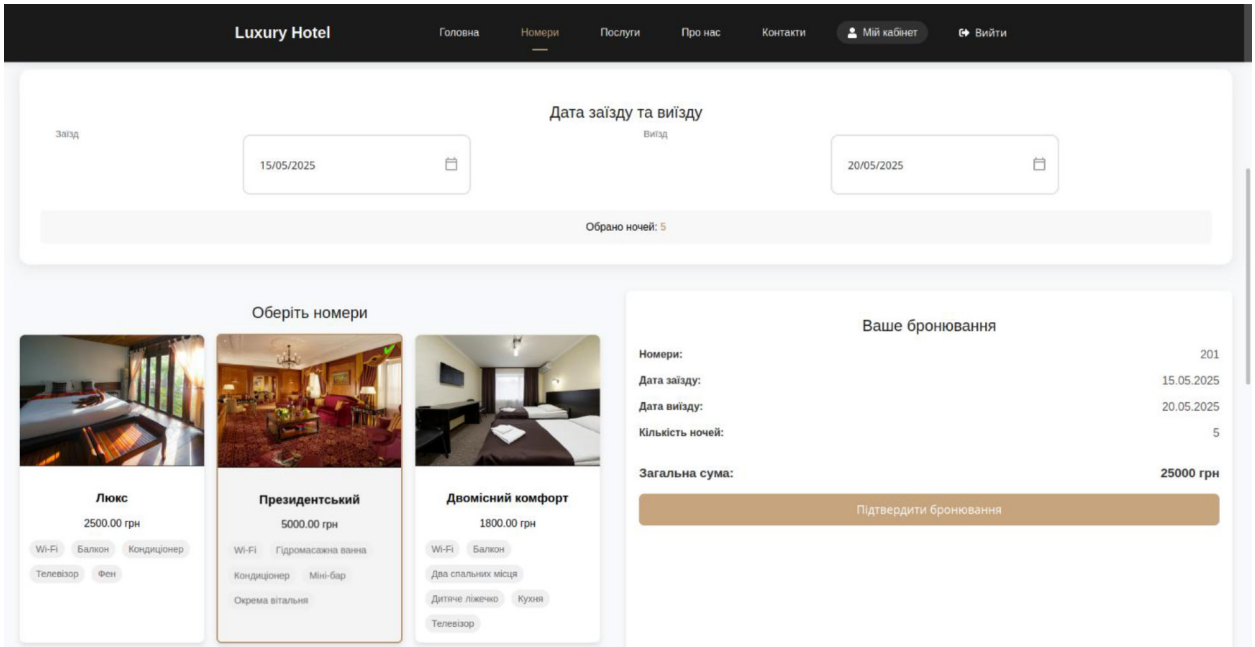

Рис. 2. Сторінка вебсистеми для бронювання номеру в готелі з використанням архітектури MVC

Кожен з контролерів виконує чітко визначені функції, безпосередньо взаємодіючи з відповідними моделями. Наприклад, AuthController обробляє авторизацію та реєстрацію користувачів, взаємодіючи з моделлю Users, тоді як ClientController відповідає за створення, редагування та видалення клієнтів, також спираючись на цю модель. HotelController реалізує логіку отримання та оновлення інформації про готелі, а RoomController відповідає за обробку даних номерів, пов'язаних з класом, місткістю та статусом кімнат, тобто працює з моделями Hotel_Rooms, Room_Class та Room_Statuses.

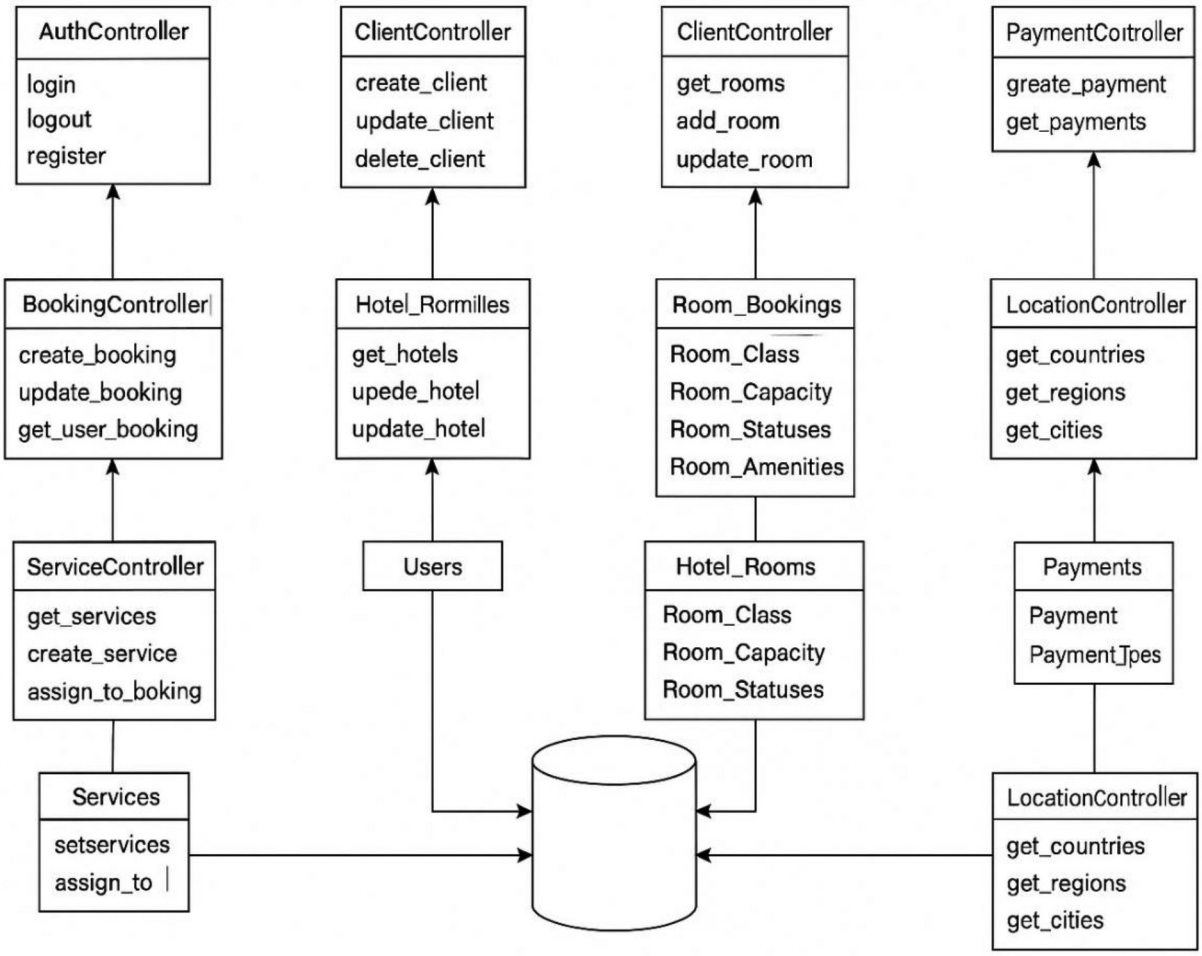

Рис. 3. Схема взаємозв'язку контролерів та моделей в архітектурі MVC вебсистеми для онлайн-бронювання в готелі

BookingController керує створенням, оновленням та отриманням інформації про бронювання номерів, взаємодіючи з Room_Bookings та пов'язаними моделями, включаючи Room_Amenities та Room_Statuses. ServiceController обробляє логіку, пов'язану з додатковими послугами, дозволяючи їх отримання, створення та призначення до конкретного бронювання, взаємодіючи з моделлю Services. Контролер LocationController забезпечує доступ до географічної інформації, такої як країни, регіони та міста, які зберігаються у відповідних таблицях бази даних, а PaymentController – до інформації про платежі та типи оплати, що представлені моделями Payments та Payment_Types.

Кожна з моделей репрезентує відповідну таблицю бази даних з рисунку 2, де визначені ключові атрибути та допоміжні функції для обробки пов'язаних записів. Всі моделі напряму звертаються до таблиць бази даних для витягування, запису, оновлення чи видалення даних. Двосторонні зв'язки у схемі демонструють можливість як отримання інформації, так і маніпуляцій з нею.

Таким чином, структура вебсистеми базується на чіткому розмежуванні обов'язків між контролерами та моделями, що забезпечує гнучкість, масштабованість і зручність підтримки програмного вебсистеми для онлайн-бронювання в готелі.

Висновки

Розглянуто ключові аспекти проєктування та розробки вебсистеми з базою даних для онлайн-бронювання номерів у готелі на основі архітектури MVC. Вибір саме такої архітектури обґрунтований її здатністю чітко

розділяти відповідальність між трьома основними компонентами – моделлю, видом та контролером, що забезпечує зручність у розробці, підтримці та масштабованості системи.

Проєктування бази даних як фундаментальної частини системи дозволило структурувати основні сутності: користувачів, номери, бронювання, статуси та встановити між ними необхідні зв'язки для коректної роботи вебсистеми.

Для реалізації користувацького інтерфейсу обрано React, що надало можливість створити динамічний, адаптивний та зручний у використанні фронтенд. Серверна частина, побудована на Node.js з Express, забезпечує ефективну обробку запитів, реалізацію бізнес-логіки, маршрутизацію і авторизацію, що є важливим для безпеки та стабільності роботи системи. Використання MySQL як системи керування бази даних гарантує надійне зберігання, цілісність та швидкий доступ до інформації.

Запропонований підхід до створення вебсистем для онлайн-бронювання номерів у готелях на основі архітектури MVC надає можливість створення засобу для автоматизації процесу онлайн-бронювання номерів, що сприяє підвищенню ефективності роботи готельних закладів та покращенню обслуговування клієнтів.

Список використаної літератури

1. Vernekar S. R., Kumar L., Kalnoor G. Hotel Reservation App Integrated with Docker and Jenkins. 2024 International Conference on Emerging Technologies in Computer Science for Interdisciplinary Applications (ICETCS), Bengaluru, India, 22–23 April 2024. 2024. URL: https://doi.org/10.1109/icetcs61022.2024.10544088 (дата звернення: 27.05.2025).

2. Understanding the Effects of Reservation Systems and Online Transaction Capacity on the Competitiveness of Travel Agencies / M. Işkın et al. European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation. 2024. Vol. 14, no. 1. P. 55–70. URL: https://doi.org/10.2478/ejthr-2024-0004 (дата звернення: 27.05.2025).

3. Проєктування баз даних вебсистем: вебтехнологія використання вебфреймворку Django та системи керування базами даних MySql / Р. Багрій та ін. Наука і техніка сьогодні. 2025. № 4(45). URL: https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-4(45)-1083-1097 (дата звернення: 27.05.2025).

4. Datalogic Model for Determining the Clients Compatibility Based on Questionnaires Data Analysis by Artificial Intelligence Means / D. Zhuk et al. Innovative Solutions in Science: Balancing Theory and Practice. Proceedings of the 1st International scientific and practical conference. 2024. Pp. 80–85 (дата звернення: 27.05.2025).

5. Comparative Study: Performance of MVC Frameworks on RDBMS / M. H. Rahman et al. International Journal of Information Technology and Computer Science. 2024. Vol. 16, no. 1. P. 26–34. URL: https://doi.org/10.5815/ijitcs.2024.01.03 (дата звернення: 27.05.2025).

6. Patel K. A Comprehensive Booking Management System Using Laravel: B.Tech Thesis / K. Patel; advisor: M. Prajapati. Parul University, Vadodara, India, 2025. URL: https://www.researchgate.net/publication/389701325_A_Comprehensive_Booking_Management_System_Using_Laravel (дата звернення: 27.05.2025).

7. Nsama L., Neene N. Design and Development of an Online Room Reservation System for Silverline Guest Lodge / L. Nsama, N. Neene. The International Journal of Multi-Disciplinary Research. 2021. URL: https://www.researchgate.net/publication/378867456_Design_and_Development_of_an_Online_Room_Reservation_System_for_Silverline_Guest_Lodge (дата звернення: 27.05.2025).

8. Kochura V., Loktikova T., Kushnir N. Hotel and accommodation booking management platform for travel in Ukraine. Modeling, Control and Information Technologies. 2024. No. 7. P. 125–127. URL: https://doi.org/10.31713/mcit.2024.034 (дата звернення: 27.05.2025).

9. Проєктування структури бази даних для інтелектуальної системи нейромережевого виявлення та локалізації на фотозображеннях ділянок із залишками зруйнованих будівель / О. Мазурець та ін. Наука і техніка сьогодні. 2025. № 4(45). URL: https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-4(45)-1242-1258 (дата звернення: 27.05.2025).

10. Реляційна даталогічна модель для прикладного аналізу репрезентативності навчальних тестів засобами обробки природної мови / О. Мазурець, О. Тищенко, Д. Гардиш. Наука і техніка сьогодні. 2025. № 13(41). URL: https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-13(41)-1129-1142 (date of access: 27.05.2025).

11. Datalogic Relation Model for Automated Evaluating the Semantic Integrity of Test Tasks Sets by Machine Learning Means / D. Hardysh et al. Innovative Solutions in Science: Balancing Theory and Practice. Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference. 2024. Pp. 114–125.

12. Даталогічна модель бази даних для виявлення гендерної приналежності за SVM-аналізом дописів інтернет-мереж з використанням об'єктно-орієнтованого проєктування / О. Мазурець та ін. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences. 2024. Т. 337, № 3(2). С. 197–204. URL: https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-337-3-29 (дата звернення: 27.05.2025).

13. Datalogic Projecting for Applied Adaptive Semantic Testing / O. V. Mazurets. Heritage of European Science. International collective monograph. Monographic series «European Science». Karlsruhe, Germany. 2024. Book 27. Part 3. Chapter 8. P. 147–156. ISBN 978-3-98924-038-4

14. Model for Image Recognition by Convolutional Neural Network Using Cloud Services / O. Mazurets et al. Proceedings of XXII International Scientific and Practical Conference "Modern Scientific Research: Theoretical and Practical Aspects". 2024. Pp. 64–68.

15. Relation Datalogic Model for Determining the Diagnosis Based on Intellectual NLP-analysis of Symptom Description / O. Mazurets et al. Proceedings of XV International Scientific and Practical Conference "Innovative Development: Synthesis of Scientific Approaches in Various Fields of Research". 2024. Pp. 61–66.

References

1. Vernekar S. R., Kumar L., Kalnoor G. (2024) Hotel reservation app integrated with Docker and Jenkins. Proceedings of the 2024 International Conference on Emerging Technologies in Computer Science for Interdisciplinary Applications (ICETCS) (India), IEEE. Retrieved from: https://doi.org/10.1109/icetcs61022.2024.10544088 (accessed 4 June 2025).

2. Işkın M., Prentice C., Eker N., Şengel Ü. (2024) Understanding the effects of reservation systems and online transaction capacity on the competitiveness of travel agencies. European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation (electronic journal), vol. 14, no. 1, pp. 55–70. Retrieved from: https://doi.org/10.2478/ejthr-2024-0004 (accessed 4 June 2025).

3. Bahrii R., Mazurets O., Tyshchenko O., Sobko O., Hladun O. (2025) Proiektuvannia baz danykh vebsystem: vebtekhnolohiia vykorystannia vebfreimvorku Django ta systemy keruvannia bazamy danykh MySQL [Database design of web systems: web technology using the Django web framework and MySQL DBMS]. Nauka i tekhnika sohodni [Science and Technology Today] (electronic journal), no. 4(45). Retrieved from: https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-4(45)-1083-1097 (accessed 4 June 2025).

4. Zhuk D., Mazurets O., Sobko O., Klimenko V. (2024) Datalogic model for determining the clients compatibility based on questionnaires data analysis by artificial intelligence means. Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference "Innovative Solutions in Science: Balancing Theory and Practice", Ukraine, pp. 80–85.

5. Rahman M. H., Naderuzzaman M., Kashem M. A., Salahuddin B. M., Mahmud Z. (2024) Comparative study: performance of MVC frameworks on RDBMS. International Journal of Information Technology and Computer Science (electronic journal), vol. 16, no. 1, pp. 26–34. Retrieved from: https://doi.org/10.5815/ijitcs.2024.01.03 (accessed 4 June 2025).

6. Patel K. (2025) A comprehensive booking management system using Laravel (B.Tech thesis, Parul University, Vadodara, India). Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/389701325_A_Comprehensive_Booking_Management_System_Using_Laravel (accessed 4 June 2025).

7. Nsama L., Neene N. (2021) Design and development of an online room reservation system for Silverline Guest Lodge. The International Journal of Multi-Disciplinary Research (electronic journal). Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/378867456_Design_and_Development_of_an_Online_Room_Reservation_System_for_Silverline_Guest_Lodge (accessed 4 June 2025).

8. Kochura V., Loktikova T., Kushnir N. (2024) Hotel and accommodation booking management platform for travel in Ukraine. Modeling, Control and Information Technologies (electronic journal), no. 7, pp. 125–127. Retrieved from: https://doi.org/10.31713/mcit.2024.034 (accessed 4 June 2025).

9. Mazurets O., Sobko O., Dydo R., Molchanova M., Tyshchenko O. (2025) Proiektuvannia struktury bazy danykh dlia intelektualnoi systemy neiromerezhevoho vyiavlennia ta lokalizatsii na fotozobrazhenniakh dialianok iz zalyshkamy zruinovanykh budivel [Database structure design for an intelligent system for neural network-based detection and localization of ruins in photos]. Nauka i tekhnika sohodni [Science and Technology Today] (electronic journal), no. 4(45). Retrieved from: https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-4(45)-1242-1258 (accessed 4 June 2025).

10. Mazurets O., Tyshchenko O., Hardysh D. (2025) Reliatsiina datalochna model dlia prykladnoho analizu reprezentatyvnosti navchalnykh testiv zasobamy obrobky pryrodnoi movy [Relational datalogic model for applied analysis of the representativeness of educational tests using natural language processing]. Nauka i tekhnika sohodni [Science and Technology Today] (electronic journal), no. 13(41). Retrieved from: https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-13(41)-1129-1142 (accessed 4 June 2025).

11. Hardysh D., Mazurets O., Tyshchenko O. (2024) Datalogic relation model for automated evaluating the semantic integrity of test tasks sets by machine learning means. Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Innovative Solutions in Science: Balancing Theory and Practice", Ukraine, pp. 114–125.

12. Mazurets O., Molchanova M., Klimenko V., Sobko O., Suprun P. (2024) Datalohichna model bazy danykh dlia vyiavlennia hendernoi prynalezhnosti za SVM-analizom dopysiv internet-merezh z vykorystanniam ob'iektno-oriientovanoho proiektuvannia [Datalogic model of a database for gender identification based on SVM analysis of social network posts using object-oriented design]. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences (electronic journal), vol. 337, no. 3(2), pp. 197–204. Retrieved from: https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-337-3-29 (accessed 4 June 2025).

13. Mazurets O. V. (2024) Datalogic projecting for applied adaptive semantic testing. In Heritage of European Science International collective monograph, Monographic series “European Science”, Book 27, Part 3, Chapter 8, pp. 147–156. Karlsruhe, Germany. ISBN 978-3-98924-038-4.

14. Mazurets O., Molchanova M., Klimenko V., Klopotivskyi D. (2024) Model for image recognition by convolutional neural network using cloud services. Proceedings of the XXII International Scientific and Practical Conference “Modern Scientific Research: Theoretical and Practical Aspects”, pp. 64–68.

15. Mazurets O., Sobko O., Klimenko V., Kozenko Y. (2024) Relation datalogic model for determining the diagnosis based on intellectual NLP-analysis of symptom description. Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference “Innovative Development: Synthesis of Scientific Approaches in Various Fields of Research”, pp. 61–66.