

DOI <https://doi.org/10.32782/2307-9770.2024.12.04.04>
UDC 004.9:372.3:373.3

Designing a Game System to Prepare a Child for School

Yalovets, I., Yeremenko, I., Oksanych, I.*

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchuk, Ukraine

Received: 30.11.2024

Accepted: 20.12.2024

Abstract. The paper is devoted to improving the approach to teaching and developing children through interactive educational games. It is proposed to improve this approach by using the developed information system for conducting educational games aimed at children under the age of 4. The aim of the study is to design an interactive game system for the development of preschool children's cognitive abilities, in particular, memory, attention, logic, and reaction, in a form that helps prepare them for school. The system was designed using a structured approach with UML diagrams (precedents, classes, communication, sequences, states, components, and deployment). The development was carried out in four stages: system architecture, function automation, interface design, and data protection. A prototype of an educational game system was created that provides convenient user interaction with the interface, automatic verification of answers, generation of personalized recommendations, and storage of statistics. A complete set of UML diagrams is presented that reflect the logic, structure, and operation of the components. The implemented system demonstrates in practice the possibility of effective preparation of children for school through gamified learning. A holistic model of a learning platform for preschoolers based on modern approaches to gamification and personalization of learning is proposed. A feature of the system is a clear modeling of interaction and architecture using UML tools, which allows it to be flexibly adapted to changing educational needs. The developed system can be integrated into preschool and preparatory educational programs as an auxiliary tool for teachers and parents. It can also be used in studies of the effectiveness of children's cognitive development using information technology.

Key words: educational games, cognitive abilities, preschool education, automated learning system, gamification, school preparation, information technology, UML diagrams, personalized learning, user interface.

Проектування ігрової системи для підготовки дитини до школи

Яловець І. В., Єременко І. М., Оксанич І. Г.

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, Кременчук, Україна

Анотація. Робота присвячена вдосконаленню підходу щодо навчання та розвитку дітей за допомогою інтерактивних розвиваючих ігор. Запропоновано вдосконалити значений підхід шляхом використання розробленої інформаційної системи для проведення розвиваючих ігор, орієнтованої на дітей віком до 4-х років. Метою дослідження є проектування інтерактивної ігрової системи для розвитку когнітивних здібностей дітей дошкільного віку, зокрема, пам'яті, уваги, логіки та реакції, у формі, що сприяє підготовці до навчання у школі. Для проектування системи використано структурований підхід із застосуванням UML-діаграм (прецедентів, класів, комунікації, послідовностей, станів, компонентів і розгортання). Розробка велась у чотири етапи: архітектура системи, автоматизація функцій, проектування інтерфейсу та захист даних. Створено прототип навчальної ігрової системи, яка забезпечує зручну взаємодію користувача з інтерфейсом, автоматичну перевірку відповідей, формування персоналізованих рекомендацій і збереження статистики. Наведено повний набір UML-діаграм, що відображають логіку, структуру й роботу компонентів. Реалізована система демонструє на практиці можливість ефективної підготовки дітей до школи через гейміфіковане навчання. Запропоновано цілісну модель навчальної платформи для дошкільнят, побудовану на основі сучасних підходів до гейміфікації та персоналізації навчання. Особливістю системи є чітке моделювання взаємодії та архітектури засобами UML, що дозволяє гнучко адаптувати її до змінних освітніх потреб. Розроблена система може бути інтегрована у дошкільні та підготовчі освітні програми як допоміжний інструмент для вчителів і батьків. Вона також може використовуватись у дослідженнях ефективності когнітивного розвитку дітей засобами інформаційних технологій.

*
Corresponding Author: Oksanych Iryna Hryhorivna. E-mail: oksirena2017@gmail.com
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University,
vul. Universytetska, 20, Kremenchuk, Poltava Region, Ukraine, 39600.

Відповідальний автор: Оксанич Ірина Григорівна. E-mail: oksirena2017@gmail.com
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
вул. Університетська, 20, м. Кременчук Полтавської обл., Україна, 39600.

Ключові слова: розвиваючі ігри, когнітивні здібності, дошкільна освіта, автоматизована навчальна система, гейміфікація, підготовка до школи, інформаційні технології, UML-діаграми, персоналізоване навчання, інтерфейс користувача.

I Вступ

Розглядаючи сучасний ландшафт освіти, не можна оминати впливу автоматизованих навчальних систем на підготовку дітей до школи [1, 2, 3]. Ці системи стають все більш необхідним інструментом у формуванні основних навичок та знань, необхідних для успішного вступу в навчальний процес [4, 5].

Передусім, автоматизовані навчальні системи [6, 7] відкривають широкі можливості для розвитку у дітей ключових навичок, починаючи з основ алфавіту та чисел, й до вивчення базових концепцій математики, мови та наук. Вони створюють інтерактивне середовище, де дитина може вчитися у власному темпі, враховуючи її індивідуальні особливості та потреби [8].

Під час практики ми розглянемо різноманітність таких систем, їх переваги та вплив на розвиток дітей молодшого віку, проаналізуємо переваги автоматизованих навчальних систем, розглянемо ключові аспекти їх створення [9, 10]. Ефективність навчальних програм та спрямованість їх на розвиток дитини, становить важливий етап у формуванні освітньої парадигми, що сприяє успішному старту маленьких учнів у світі знань [11, 12].

Тому актуальною задачею є створення та вдосконалення автоматизованих навчальних систем, спрямованих на підготовку дітей до школи. Це вимагає не лише подальшої розробки інноваційних програм, але й уваги до індивідуальних потреб учнів, забезпечення доступу до цих систем та постійного моніторингу їх ефективності. Лише шляхом поєднання високотехнологічних рішень з урахуванням особливостей кожної дитини можливо максимально підготувати дітей дошкільного віку до подальшого успішного навчання у школі та житті.

Система розвиваючих ігор створена для забезпечення інтерактивного середовища, яке сприяє розвитку когнітивних здібностей користувачів [13, 14]. Основними задачами сервісу є:

1. Надання зручного доступу до різноманітних розвиваючих ігор, спрямованих на покращення пам'яті, логіки, уваги та реакції.
2. Формування персоналізованих рекомендацій для користувачів на основі їхніх результатів у іграх.
3. Збір і збереження статистики про виконання завдань, яка дозволяє аналізувати прогрес користувачів.
4. Автоматизація процесів перевірки відповідей і надання зворотного зв'язку, що спрощує взаємодію з системою.

Головна мета роботи системи – це створення інтерактивної платформи для розвитку когнітивних здібностей користувачів через ефективну взаємодію із розвиваючими іграми.

Використання інформаційних технологій дозволяє вирішити такі проблеми:

1. Автоматизація рутинних процесів: Використання інформаційних технологій дозволяє значно спростити авторизацію, перевірку відповідей та формування статистики, знижуючи ручну роботу вчителів.
2. Доступність ігор: Система дозволяє користувачам отримати доступ до ігор у будь-який час і з будь-якого пристрою, що значно підвищує гнучкість навчання.
3. Покращення когнітивних здібностей: Інтерактивні завдання сприяють розвитку пам'яті, логіки, уваги та реакції користувачів у цікавій та зрозумілій формі.
4. Персоналізація навчання: Аналіз результатів ігор дозволяє створювати рекомендації, адаптовані до потреб і слабких сторін кожного користувача.
5. Збереження даних і аналітика: Зберігання результатів користувачів у базі даних дозволяє відстежувати прогрес і ефективність завдань у довгостроковій перспективі.

Впровадження інформаційних технологій забезпечує оптимізацію процесів, підвищує ефективність навчання та сприяє створенню інноваційного середовища для розвитку користувачів.

Метою роботи є створення інтерактивної системи розвиваючих ігор, яка забезпечить користувачам можливість покращувати когнітивні здібності (пам'ять, логіку, увагу, реакцію) у цікавій і доступній формі.

Проектована система повинна бути інтуїтивно зрозумілою, продуктивною та легкою у використанні.

II Матеріал і методи дослідження

У процесі дослідження було застосовано системний підхід до розробки інтерактивної навчальної платформи для дітей дошкільного віку. Основним об'єктом дослідження виступає автоматизована система, що реалізує функціонал розвиваючих ігор з елементами персоналізації навчання. Суб'єктом дослідження є процес взаємодії користувача з навчальним середовищем у контексті підготовки до школи.

Концепція побудови такої системи така:

1. Система має основний тип користувачів.

2. Користувачі виконують завдання ігор, отримують зворотний зв'язок, статистику та рекомендації.

При цьому в системі реалізуються такі *функціональні задачі*:

1. Система автоматизує процеси авторизації та виконання ігор, а також формування статистики.

Вона забезпечує перевірку облікових даних, перевірку відповідей, збереження результатів і формування рекомендацій.

2. Система спрощує взаємодію користувачів із розвиваючими іграми та підвищує ефективність навчання.

Процес розробки системи поділено на 4 етапи:

Етап 1. Розробка архітектури системи: забезпечення чіткого розподілу функціональності між клієнтською, серверною частинами та базою даних.

Етап 2. Автоматизація процесів: спрощення авторизації, вибору ігор, перевірки відповідей, формування статистики та рекомендацій.

Етап 3. Розробка інтуїтивного інтерфейсу: створення зручного інтерфейсу для користувачів і вчителів.

Етап 4. Забезпечення надійності збереження даних: гарантія безпеки та доступності інформації про користувачів, ігри та результати.

Методологічною основою слугували принципи об'єктно-орієнтованого проектування (15, 16) та моделювання інформаційних систем із використанням уніфікованої мови моделювання UML (17, 18). Для формалізації структури та логіки системи були побудовані такі UML-діаграми:

- діаграма прецедентів;
- діаграма класів;
- діаграма комунікації;
- діаграма послідовності дій;
- діаграма станів;
- діаграма компонентів;
- діаграма розгортання.

III Результати

Розроблена *діаграма прецедентів* (рис. 1) демонструє функціональні можливості автоматизованої навчальної системи, яка надає користувачам доступ до інтерактивного навчання, що – розвиває когнітивні навички дитини, готуючи дитину до школи.

Користувач розпочинає взаємодію із системою через процес аутентифікації. Це включає введення облікових даних для перевірки доступу. Якщо користувач ще не зареєстрований, система надає можливість створити обліковий запис. Однією з головних функцій системи є проведення тестування. Користувач вибирає один із доступних тестів, спрямованих на розвиток когнітивних здібностей, таких як логічне мислення, пам'ять, увага або реакція. Після завершення тесту система автоматично оцінює правильність відповідей користувача. На основі отриманих результатів система формує персоналізовані рекомендації для покращення розвитку навичок та покращення результатів тесту.

Додатково користувач має доступ до інформаційного блоку, який допомагає зрозуміти специфіку роботи системи або особливості тестів.

Діаграма показує взаємодію користувача із системою та охоплює всі ключові процеси, забезпечуючи зручність використання і підтримку навчальних цілей.

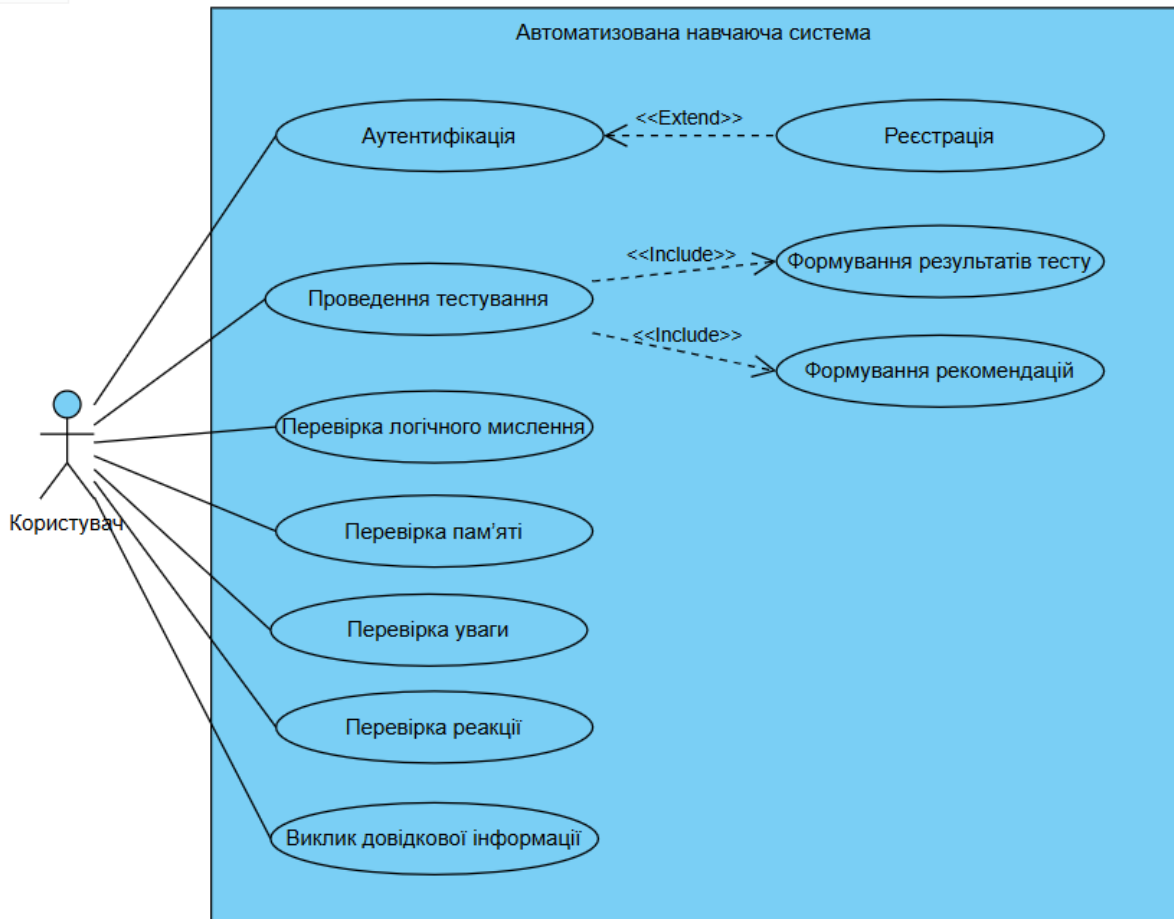


Рис.1. Діаграма прецедентів

Діаграма класів (рис. 2) відображає модель системи, у якій користувачі проходять тести, отримують завдання та зберігають власний прогрес.

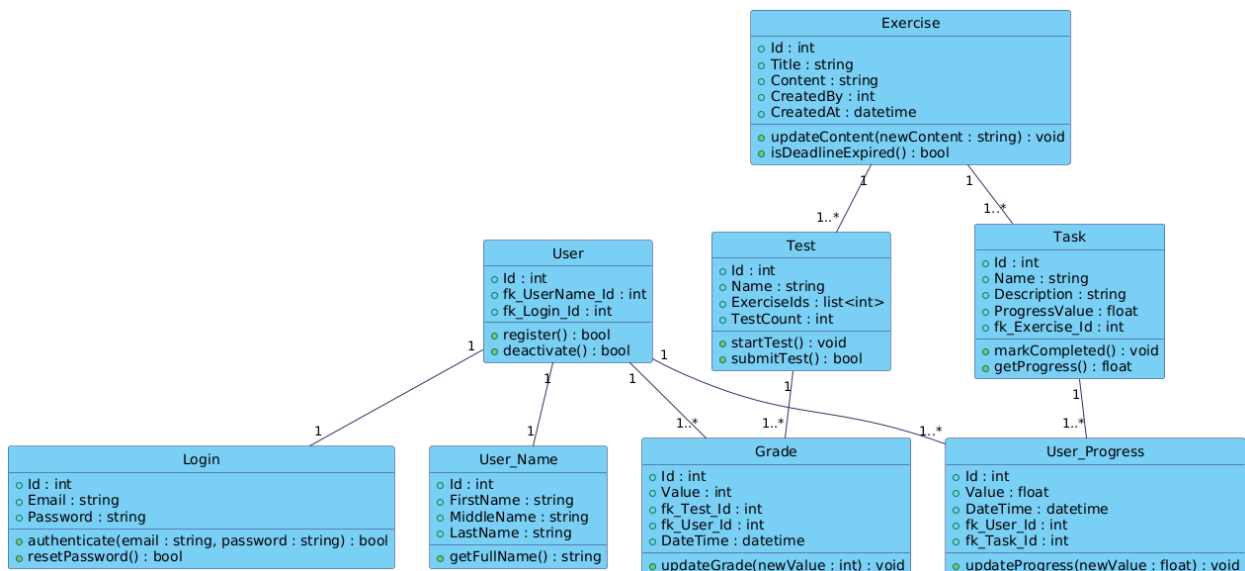


Рис. 2. Діаграма класів

Клас Login містить ідентифікатор Id, а також облікові поля Email і Password, які разом дають змогу виконувати метод `authenticate(email : string, password : string) : bool` для перевірки правильності введених даних і `resetPassword() : bool` для зміни пароля.

Клас `User` пов'язаний із `Login` через зовнішній ключ `fk_Login_Id` і зберігає `Id`, а також посилання на ім'я користувача `fk_UserName_Id`. У `User` визначено методи `register() : bool`, що імітує реєстрацію, і `deactivate() : bool`, що деактивує обліковий запис. Клас `User_Name`, зі свого боку, містить атрибути `Id`, `FirstName`, `MiddleName` та `LastName`, а ще метод `getFullName() : string`, що повертає повне ім'я. Далі йде клас `Task`, який описується полями `Id`, `Name`, `Description`, `ProgressValue` і зовнішнім ключем `fk_Exercise_Id`; він має методи `markCompleted() : void` для позначення виконання завдання та `getProgress() : float` для отримання поточного прогресу.

Клас `Exercise` складається з `Id`, `Title`, `Content`, полів `CreatedBy`, `CreatedAt` і методів на кшталт `updateContent(newContent : string) : void` для редагування вмісту, а також `isDeadlineExpired() : bool` для перевірки, чи не сплив кінцевий термін.

Щоби структурувати роботу з практичними завданнями, у діаграмі є клас `Test`, що містить `Id`, `Name`, перелік `Exerciselds`, поле `TestCount`, а методи `startTest() : void` і `submitTest() : bool` забезпечують старт і завершення тесту.

Результати тестування чи інші показники зберігаються в `Grade`, де є `Id`, значення оцінки `Value`, а також посилання `fk_Test_Id`, `fk_User_Id` та поле `DateTime`; метод `updateGrade(newValue : int) : void` змінює виставлену оцінку.

Прогрес користувачів щодо конкретних завдань відображається в `User_Progress`, що містить `Id`, `Value`, `DateTime` і поля `fk_User_Id` та `fk_Task_Id`, а метод `updateProgress(newValue : float) : void` змінює показник поточного прогресу.

Зв'язки відображають логіку: один користувач має одне унікальне логін-запис (`User—Login: 1..1`), окрему структуру імені (`User—User_Name: 1..1`), декілька оцінок (`User—Grade: 1..`), декілька записів у таблиці прогресу (`User—User_Progress: 1..`), а тест може містити відразу кілька оцінок і посилань на вправи (`Test—Grade: 1..`, `Exercise—Test: 1..`). Завдання (`Task`) пов'язується з одною вправою (`Exercise—Task: 1..`), а користувацький прогрес (`User_Progress`) може стосуватися багатьох завдань, але кожен запис пов'язаний із одним конкретним користувачем і одним конкретним завданням (`User_Progress—User: 1..`, `User_Progress—Task: 1..*`).

Таким чином, модель забезпечує облік користувачів, облікових даних, завдань та тестів, дозволяючи фіксувати й оцінювати навчальні результати.

При цьому комунікація в системі відбувається, як наведено на рисунку 3.

Діаграма комунікації (рис. 3) демонструє послідовну взаємодію між основними компонентами системи: `User` (Користувач), `LoginPage` (Сторінка входу), `HomePage` (Головна сторінка), `GamePage` (Сторінка гри), `System` (Серверна логіка) та `Database` (База даних). Цей процес охоплює етапи авторизації, вибору гри, виконання завдань у грі та збереження результатів.

Процес починається з введення облікових даних користувачем на `LoginPage`. Введені дані передаються до `System`, який виконує запит до `Database` для перевірки відповідності облікових даних. `Database` обробляє запит і повертає відповідь, що підтверджує або заперечує правильність даних. Після перевірки `System` надсилає результат назад до `LoginPage`. Якщо авторизація успішна, користувач перенаправляється на `HomePage`, де він може переглядати доступні ігри.

На `HomePage` користувач вибирає гру зі списку доступних варіантів. Цей вибір передається на `System`, який звертається до `Database`, щоб отримати дані про вибрану гру. База даних надсилає потрібну інформацію назад до `System`, а потім ця інформація відображається на `GamePage`, щоб користувач міг розпочати гру.

На етапі виконання гри користувач бачить завдання на `GamePage` і надає відповідь. Відповідь передається на `System`, який виконує перевірку правильності за допомогою даних із `Database`. Результат перевірки надсилається назад до `GamePage`, щоб користувач отримав зворотний зв'язок (правильна чи неправильна відповідь).

Після завершення гри `System` збирає результати та надсилає їх на збереження в `Database`. База даних записує результати гри та підтверджує успішне збереження. Після цього користувач перенаправляється назад на `HomePage`, де він може переглянути загальну статистику своїх відповідей і отримати рекомендації для покращення.

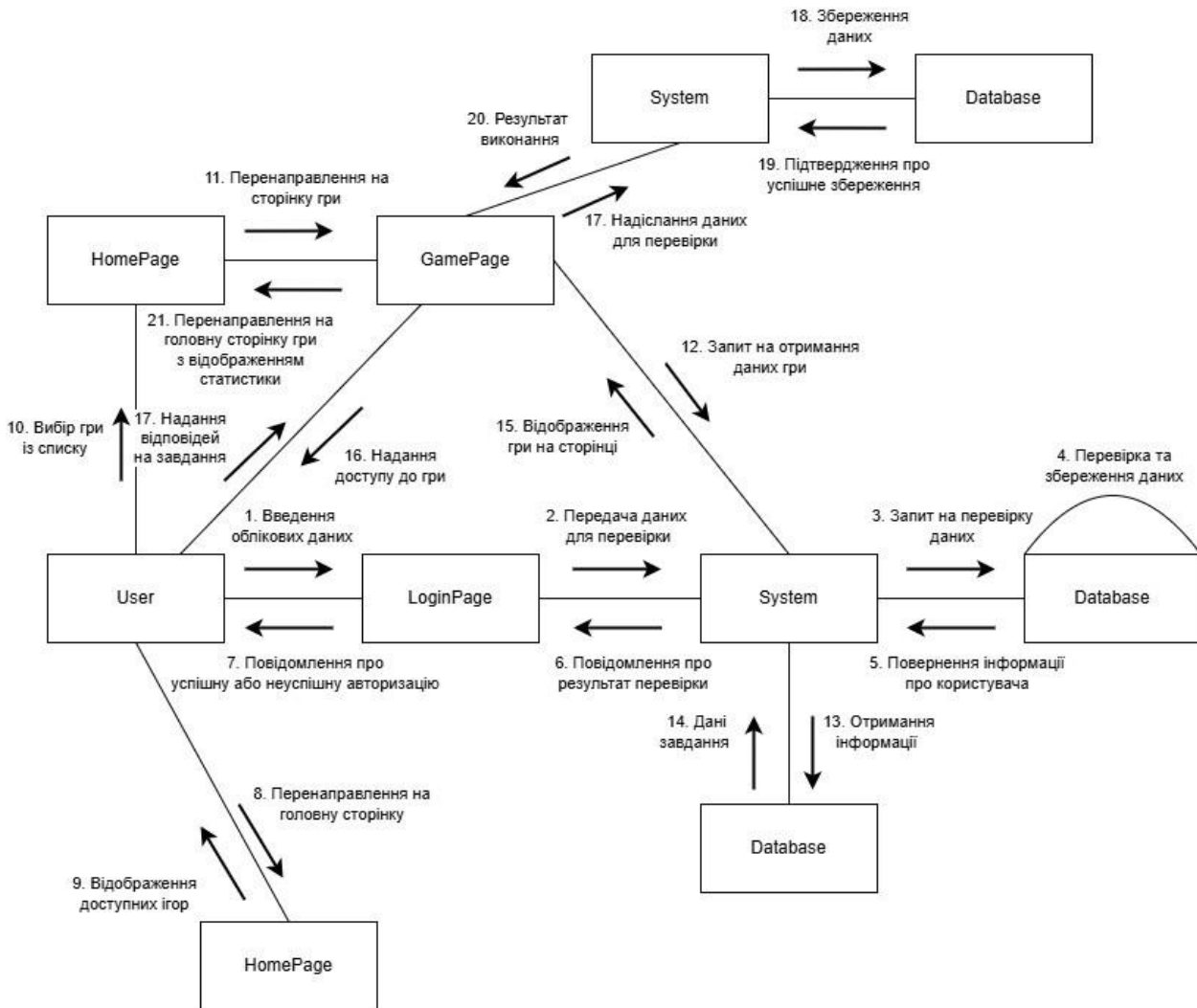


Рис. 3. Діаграма комунікації

Уся система працює як єдиний механізм, де System виконує роль основного посередника між інтерфейсом користувача (Frontend) і базою даних (Backend). Взаємодія між компонентами дозволяє забезпечити надійну обробку даних, миттєвий зворотний зв'язок і зручний користувацький досвід.

Для деталізованого опису різних типів взаємодії користувачів з системою використано діаграми послідовності дій.

Розглянемо процес авторизації користувача в системі (рис. 4). У цьому процесі беруть участь чотири основні компоненти: User (Користувач), Login Screen (Сторінка входу), System (Система), і Database (База даних). Користувач взаємодіє з інтерфейсом входу, який потім передає інформацію на сервер для перевірки та обробки.

Процес починається з того, що користувач відкриває сторінку входу і вводить свої облікові дані, такі як логін і пароль. Ці дані передаються від компонента User до Login Screen, яка є інтерфейсом для введення інформації. Після цього Login Screen надсилає отримані дані на сервер додатків, що представлений компонентом System. Це необхідно для перевірки достовірності облікових даних.

На сервері система надсилає запит до бази даних для валідації облікових даних користувача. Database перевіряє, чи існує в її сховищі користувач із такими даними, як логін і пароль. Якщо дані вірні, база повертає відповідь на сервер. У разі успішної перевірки система створює токен для активної сесії користувача, що дозволяє ідентифікувати його під час наступних дій у системі. Цей токен зберігається в базі даних для подальшого використання.

Після створення токена база даних надсилає його назад на сервер, а сервер, у свою чергу, передає інформацію про успішну авторизацію до Login Screen. Інтерфейс входу повідомляє користувача про успішний вхід у систему. Разом із підтвердженням входу користувачеві передається його роль у системі.

Це може бути роль Teacher, яка дозволяє створювати і редагувати ігрові тренажери, або роль User, яка надає доступ лише до ігрових тренажерів.

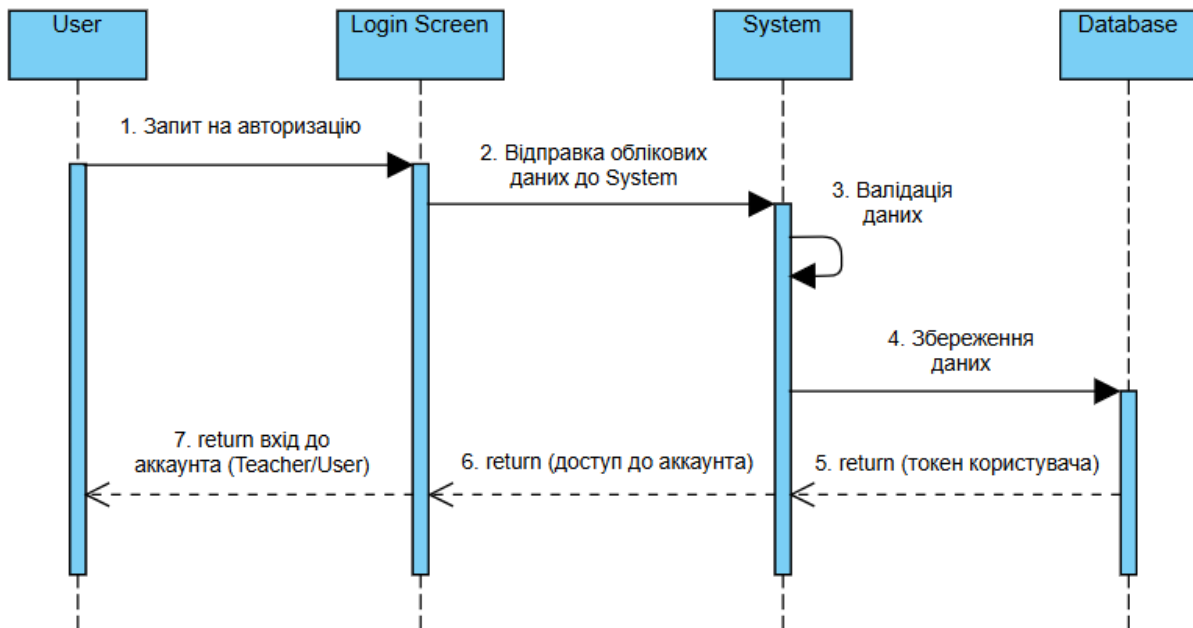


Рис. 4. Діаграма послідовності авторизації користувача

Уся взаємодія між компонентами здійснюється послідовно, що забезпечує логічний і безпечний процес авторизації. Токен сесії гарантує безпеку, дозволяючи уникнути повторної перевірки даних під час наступних запитів. Завдяки цій послідовності, система чітко відокремлює завдання кожного компонента, забезпечуючи плавний користувацький досвід.

Процес проходження ігрових тренажерів користувачем у системі, представлений на рисунку 5.

Цей процес включає вибір гри, виконання завдань, перевірку відповідей та відображення результатів. У взаємодії беруть участь чотири основні компоненти: User (Користувач), Game Menu (Меню гри), System (Система) та Database (База даних).

Процес починається з того, що користувач вибирає потрібний тренажер через Game Menu. Меню гри отримує цей запит і надсилає запит до System, щоб завантажити необхідні дані для вибраного тренажера. Система обробляє цей запит і звертається до Database, щоб отримати дані завдання, що відповідають вибраному тренажеру. База даних повертає ці дані системі, яка потім надсилає їх назад до Game Menu. У результаті користувач бачить завдання гри на своєму екрані.

Коли користувач виконує завдання, він надсилає свою відповідь через Game Menu, яка передає її на System. Система перевіряє отриману відповідь на відповідність правильному рішення. Ця перевірка включає порівняння відповіді з даними, отриманими з бази даних. Результат перевірки (правильно або неправильно) формується системою і відправляється назад до Game Menu для відображення користувачеві. Користувач отримує миттєвий зворотний зв'язок про свою відповідь.

Після завершення всіх завдань системи зберігає загальні результати гри у базі даних. Запит на збереження включає дані про успішність виконання завдань, які передаються до таблиці результатів у Database. Далі система формує загальну статистику гри та рекомендації для користувача. Ця інформація передається через Game Menu і відображається користувачеві.

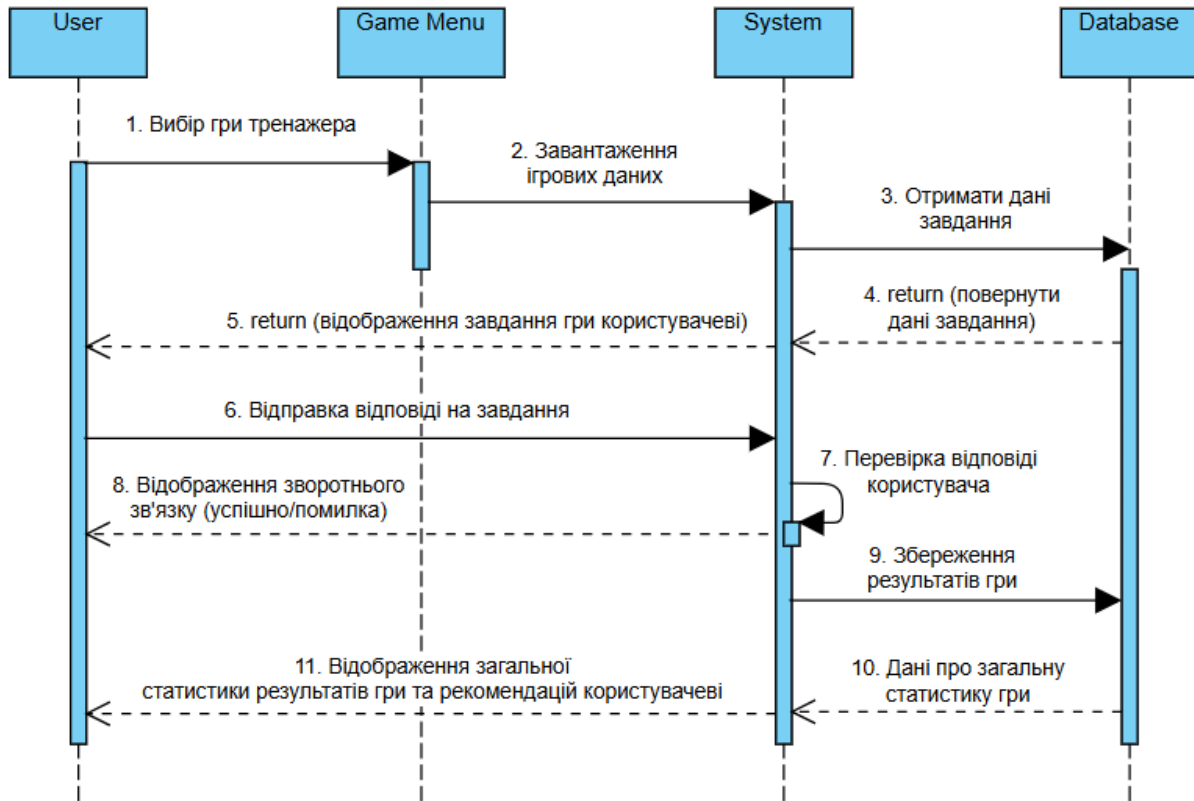


Рис. 5. Діаграма послідовності проходження ігрових тренажерів

Процес побудований так, щоб забезпечити ефективний потік даних між компонентами. Вибір гри активує ланцюжок запитів, що починається з меню гри і завершується відображенням результатів. Користувач одразу отримує зворотний зв'язок після кожної відповіді, а після завершення гри бачить рекомендації на основі загальної статистики.

При цьому стани системи змінюються, як наведено на рисунку 6.

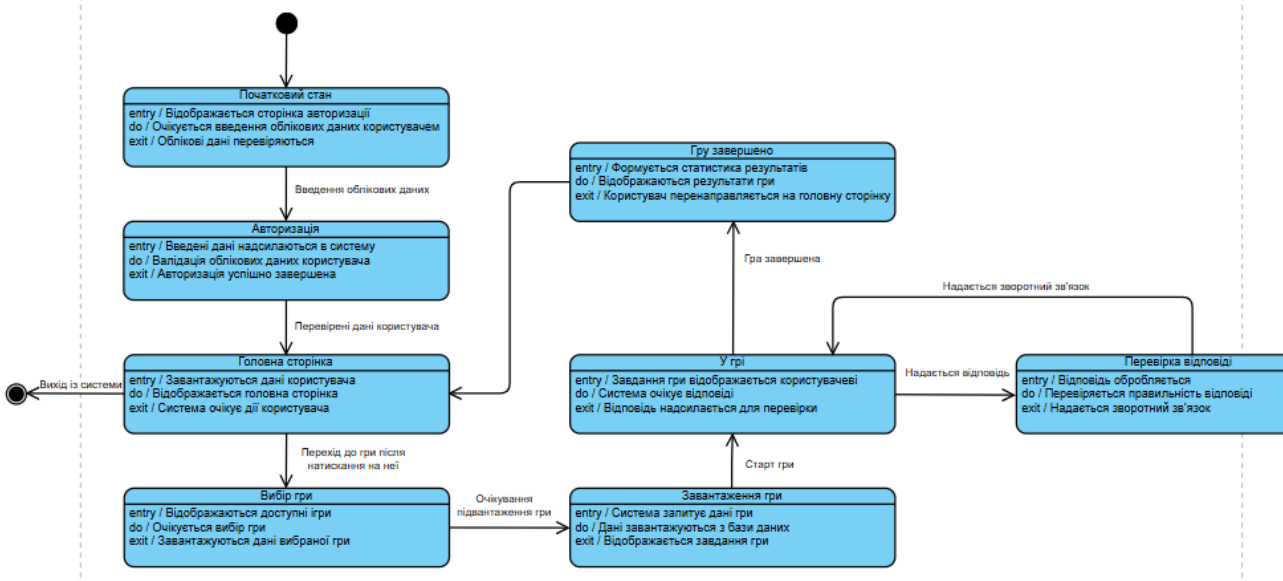


Рис. 6. Діаграма станів

Діаграма станів демонструє основні етапи роботи системи від моменту входу користувача до завершення гри. Кожен стан описує конкретний крок у процесі роботи системи, а переходи між станами визначають дії користувача або результати обробки в системі.

Процес починається з початкового стану, де користувач відкриває сторінку входу. У стані "Початковий стан" виконується відображення сторінки авторизації. Користувач вводить облікові дані, після чого система перевіряє їх. Після завершення перевірки система переходить у стан Авторизація, де виконується валідація облікових даних. Якщо авторизація успішна, система переходить до Головної сторінки.

У стані "Головна сторінка" відображаються доступні ігри. Користувач може вибрати одну з них. При виборі гри система переходить до стану Вибір гри, де завантажуються дані вибраної гри. Далі система переходить до стану Завантаження гри, у якому виконуються запити до бази даних для отримання завдань гри. Після завантаження даних система переходить до стану У грі.

У стані "У грі" користувач виконує завдання. Система очікує введення відповіді. Після надсилання відповіді система переходить до стану Перевірка відповіді, де аналізується правильність відповіді користувача. Якщо відповідь правильна або неправильна, система переходить назад до стану "У грі" для наступного завдання, або завершує гру.

При завершенні всіх завдань система переходить до стану Гру завершено, де формується статистика гри, відображаються результати та надаються рекомендації. Після завершення користувач перенаправляється назад на головну сторінку, що завершує сесію гри.

Далі ми розглянули практичну реалізацію такої системи.

Архітектура системи складається з трьох основних частин (рис. 7): Frontend (клієнтська частина), Backend (серверна частина) та Database (база даних). Вона показує, як кожен компонент виконує свою роль і як відбувається взаємодія між ними.

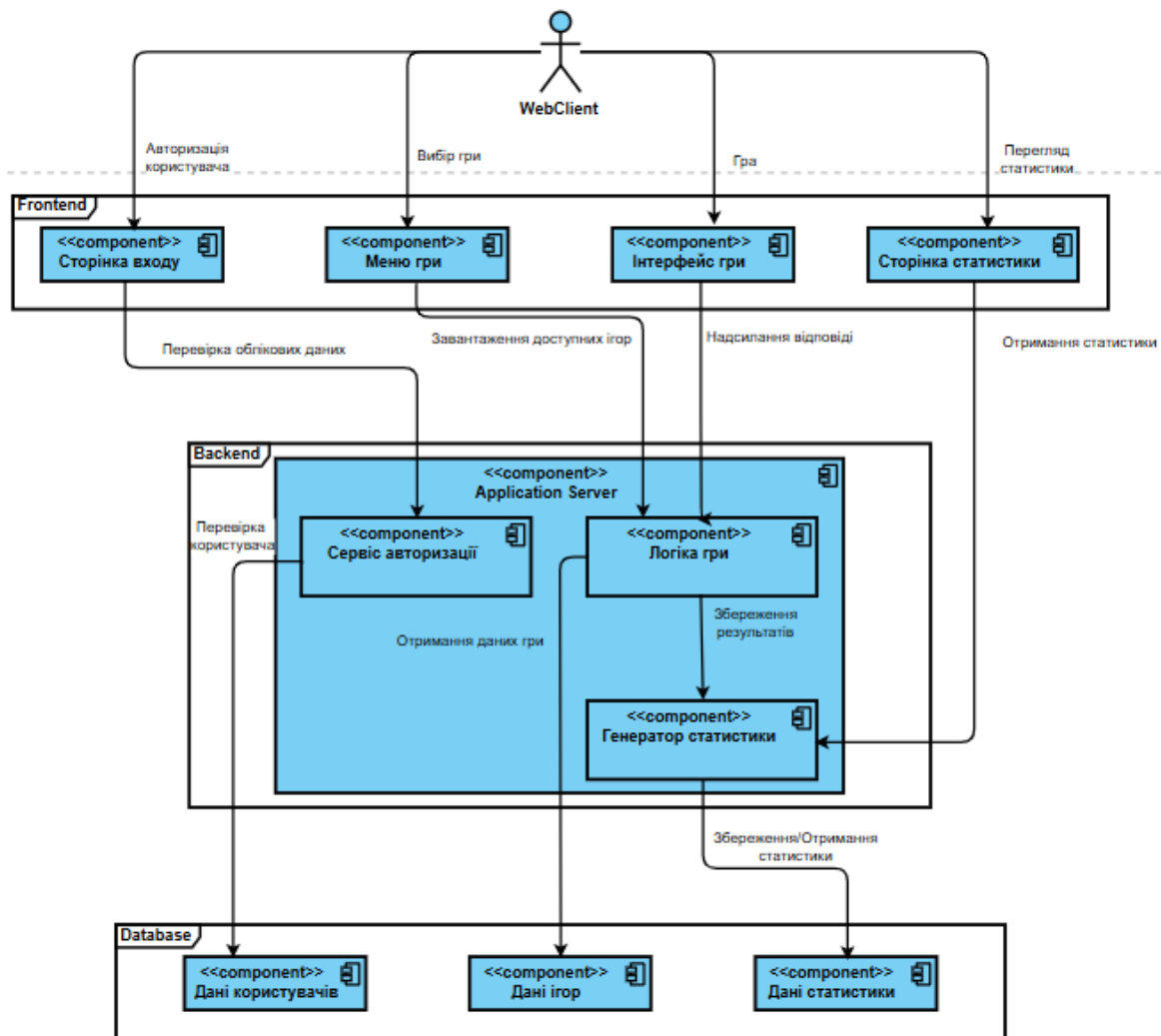


Рис. 7. Діаграма компонентів

На рівні Frontend користувач взаємодіє із системою через чотири основні компоненти. Сторінка входу надає інтерфейс для введення облікових даних, які надсилаються на перевірку в Backend. Меню гри дозволяє користувачу вибирати доступні ігри, завантажуючи список із сервера. Інтерфейс гри відповідає за відображення гри, прийом відповідей і відправку їх для перевірки. Нарешті, Сторінка статистики використовується для відображення результатів і рекомендацій, які отримуються із Backend.

У Backend виконується основна логіка обробки даних. Сервіс авторизації перевіряє введені облікові дані, взаємодіючи з базою даних, і визначає, чи може користувач отримати доступ до системи. Логіка гри обробляє інформацію, пов'язану із завданнями та відповідями користувача, перевіряє правильність рішень і зберігає результати. Генератор статистики аналізує результати, збережені у базі даних, і формує підсумкову статистику та рекомендації для користувача.

Database є джерелом збереження всієї інформації. Вона включає три основні частини: Дані користувачів, які використовуються для перевірки облікових даних; Дані ігор, що містять завдання та правила гри; та Дані статистики, які зберігають результати виконаних ігор і забезпечують основу для генерації рекомендацій.

Взаємодія компонентів починається з авторизації, коли дані вводяться на сторінці входу і перевіряються сервісом авторизації. Після успішного входу користувач через меню гри обирає гру, завантажуючи її дані із сервера та бази. Інтерфейс гри приймає відповіді користувача, а сервер перевіряє їх правильність. Після завершення гри результати зберігаються у базі, і система генерує статистику, яку потім відображає користувачеві.

Така архітектура дозволяє ефективно розподілити функціональність між клієнтською та серверною частиною, забезпечуючи зручність використання та продуктивність.

Фізична структура системи, зосереджена на розміщенні компонентів на різних вузлах (рис. 8): User Device (Користувацький пристрій), Application Server (Сервер додатків) і Database Server (Сервер бази даних). Кожен вузол відповідає за певні функції, які забезпечують ефективну роботу системи.

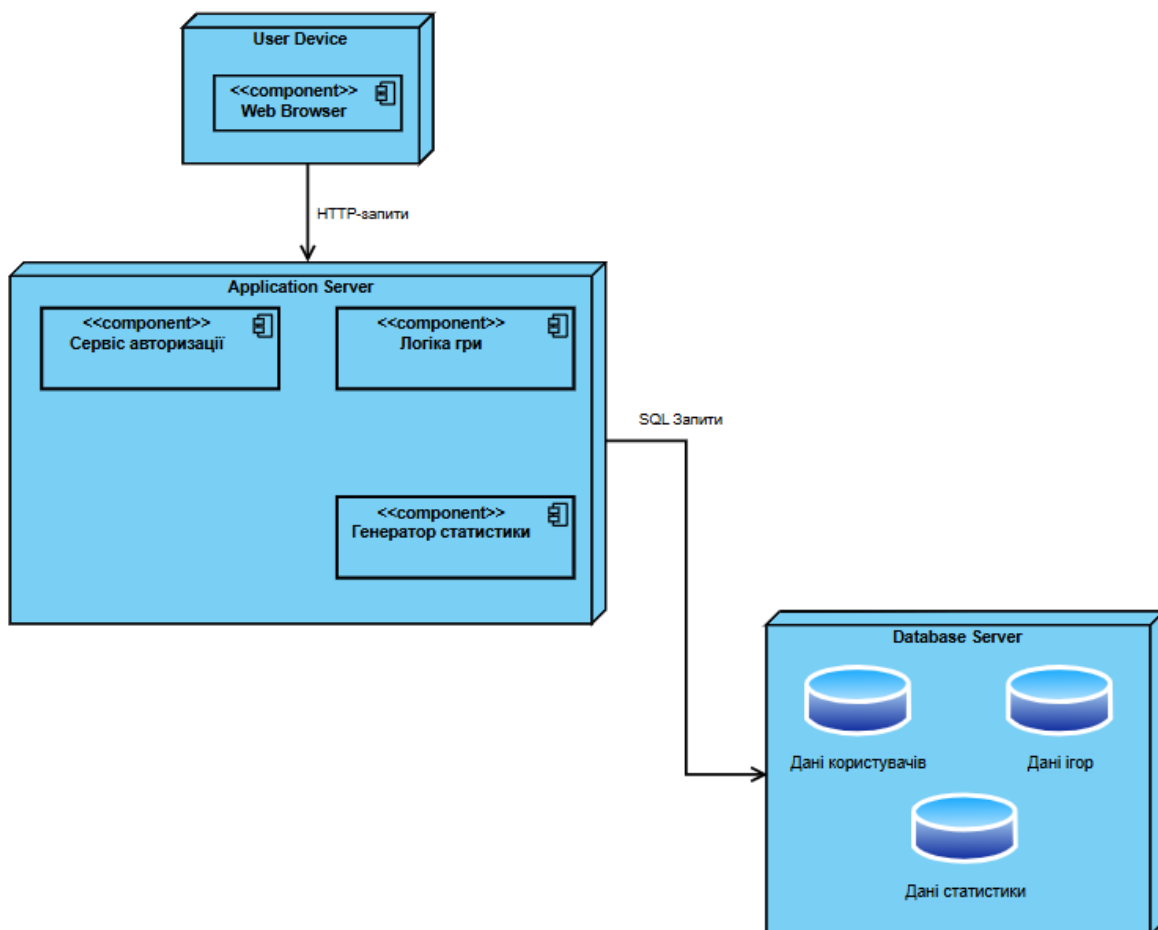


Рис. 8. Діаграма розгортання

Користувацький пристрій (User Device) містить компонент Web Browser (Веб-браузер). Через браузер користувач взаємодіє із системою, відправляючи HTTP-запити до сервера додатків. Браузер слугує інтерфейсом для введення облікових даних, вибору гри, подачі відповідей та перегляду статистики. Уся взаємодія користувача із системою здійснюється через цей компонент.

Сервер додатків (Application Server) є центральною частиною, яка виконує основну логіку системи. Він містить три ключові компоненти:

1. Сервіс авторизації, що відповідає за перевірку облікових даних користувача. Він отримує запити від браузера, перевіряє дані через базу даних і надсилає результат авторизації.

2. Логіка гри, яка обробляє всі дії, пов'язані з ігровим процесом, включаючи завантаження завдань, перевірку відповідей користувача та збереження результатів.

3. Генератор статистики, що формує підсумкову інформацію про виконання гри. Цей компонент використовує дані, отримані із бази, і передає статистику користувачу через браузер.

Сервер бази даних (Database Server) відповідає за збереження всіх даних системи. Він включає три основні сховища:

- дані користувачів, які використовуються для перевірки облікових даних під час авторизації;
- дані ігор, що містять завдання, правила та іншу інформацію для забезпечення ігрового процесу;
- дані статистики, у яких зберігаються результати гри для подальшого аналізу та формування рекомендацій.

Узагальнюючи, ця структура забезпечує ефективну взаємодію між фронтендом, бекендом і базою даних. Користувач отримує чіткий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, а сервер додатків і база даних забезпечують надійну обробку та зберігання даних.

IV Обговорення

Отримані результати свідчать про високий потенціал застосування автоматизованих ігрових систем у процесі підготовки дітей до школи. Особливо важливою є інтерактивна форма подачі матеріалу, яка сприяє кращому засвоєнню знань і розвитку таких когнітивних функцій, як пам'ять, увага, логічне мислення та швидкість реакції. Використання ігрової взаємодії мотивує дітей до навчання та підвищує рівень їхньої залученості у процес.

Застосування UML-діаграм для моделювання системи виявилось ефективним інструментом у проєктуванні її архітектури. Завдяки чіткому структурному поділу компонентів було досягнуто логічної узгодженості між інтерфейсом користувача, логікою обробки даних та базою даних. Це дозволило забезпечити масштабованість, простоту подальшого супроводу й адаптації системи до різних освітніх сценаріїв.

Варто відзначити, що важливим аспектом у створенні подібних систем є забезпечення персоналізованого підходу до кожного користувача. У запропонованій системі це реалізується через аналіз результатів виконання завдань і формування індивідуальних рекомендацій. Такий підхід дозволяє підвищити ефективність навчання, орієнтуючись на сильні та слабкі сторони дитини.

Однак, незважаючи на позитивні результати, система потребує подальшої перевірки в реальних умовах освітнього процесу. Доцільно провести пілотне впровадження у дитячих навчальних закладах, щоб оцінити користувацький досвід, ступінь засвоєння навчального матеріалу та емоційне сприйняття дітьми. Крім того, майбутні розробки можуть враховувати додаткові аспекти, як-от інклюзивність, адаптацію до різних мов, підтримку голосових інтерфейсів та гейміфікованих систем винагород.

Таким чином, результати роботи створюють міцну основу для подальшого вдосконалення і впровадження інтерактивних навчальних систем у сферу дошкільної освіти.

V Висновки

У ході дослідження було проаналізовано актуальні підходи до створення автоматизованих навчальних систем, орієнтованих на підготовку дітей до шкільного навчання. Встановлено, що застосування інформаційних технологій, зокрема інтерактивних ігрових форм, сприяє більш ефективному розвитку когнітивних здібностей дітей, дозволяє забезпечити персоналізоване навчання та враховувати індивідуальні потреби кожного користувача.

У рамках роботи була розроблена концепція ігрової системи з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, чіткою архітектурою та автоматизованими процесами авторизації, перевірки відповідей і формування статистики. Застосування UML-діаграм дозволило формалізувати структуру та поведінку системи, забезпечити прозорість її логіки та полегшити подальшу розробку.

Система реалізує ключові функції: проведення тестування, надання миттєвого зворотного зв'язку, збереження результатів і формування рекомендацій. Завдяки поєднанню фронтенду, бекенду та бази даних забезпечено ефективний розподіл функціонального навантаження та надійну обробку інформації.

Отримані результати демонструють, що впровадження таких систем може значно підвищити якість підготовки дітей до школи, створити гнучке, доступне та мотивуюче навчальне середовище. У перспективі можливим напрямом подальших досліджень є тестування системи в умовах реального освітнього процесу, розширення функціоналу за рахунок адаптивного навчання, а також інтеграція елементів штучного інтелекту для глибшої персоналізації освітнього контенту.

Бібліографічні посилання

1. Коломієць А. М., Кушнір О. І. Використання штучного інтелекту в освітній та науковій діяльності: можливості та виклики. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2023. Вип. 70. С. 45–57. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-45-57>
2. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О., Терлецька Т. С., Смирнова-Трибульська Є. М. (2023). Штучний інтелект у ролі асистента вчителя початкової школи. Електронне наукове фахове видання “Відкрите освітнє Е-середовище сучасного університету”. 2023. Вип. 15. С. 97–115. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.158>
3. Луцинська О., Деленко В., Антонішин Н.-М., Лишак М. Використання технологій штучного інтелекту в освітньому середовищі НУШ. Молодь і ринок. 2024. № 6 (226). С. 42–47. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.305604>
4. Литвинова С. Г. Smart Kids як технологія навчання учнів початкової школи. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. Том 71. №3. С.53–69. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itit/article/view/2823> (дата звернення 10.10.2024).
5. Чекан О. І. Роль цифровізації у підтримці інклюзивної освіти дітей дошкільного віку з аутистичними порушеннями в Україні. Педагогічна інноватика: сучасність та перспективи. 2024. №3. С. 48–54. <https://doi.org/10.32782/ped-uzhnu/2024-3-8>
6. Носенко Ю. Г. Адаптивні системи навчання: сутність, характеристика, стан використання у вітчизняних закладах педагогічної освіти. Фізико-математична освіта. 2018. № 3. С. 73–78. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2018-017-3-013>
7. Русалкіна Л. Г. Навчальні онлайн платформи як одна з складових сучасного освітньосередовища. Чорноморські наукові студії. 2024. С. 289–291. <https://doi.org/10.36059/978-966-397-405-7-89>
8. Кутняк О. Навчальні інтерактивні платформи у початковій школі. Молодь і ринок. 2019. №11(178). С. 27–30. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2019.191568>
9. Борин Г. Розвиток творчості дітей дошкільного віку засобами художньої праці: психолого-педагогічний аспект підготовки майбутнього педагога. Вища школа. 2017. С. 50–56. doi:10.15330/esu.9.50-56
10. Шевченко Ю., Свириденко Г. Розвиток емоційного інтелекту майбутніх фахівців як запорука ефективності процесу розвитку дитини. Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. 2022. Том 1. № 28. С. 130–134. <https://doi.org/10.33842/22195203-2022-28-128-134>
11. Ніколенко Л., Радченко О. Розвиток навчальної мотивації дитини з особливостями розвитку в інклюзивному середовищі. ScientificWorldJournal. 2023. Вип. 18. Ч. 3. С. 79–86. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-18-03-062>
12. Митник О. Розвиток критичного мислення дитини дошкільного віку як засіб становлення особистості діяча. Перспективи та інновації науки. 2024. № 3(37). С. 436–449. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-3\(37\)-436-449](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-3(37)-436-449)
13. Каневський М. В., Захарченко С. М. Комплексна система моніторингу сучасних інтерактивних web-ігор. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. 2019. Том 46. № 3. С. 15–20. <https://doi.org/10.31649/1999-9941-2019-46-3-15-20>
14. Наку К. А., Шикіла О. М. Розробка мобільного додатку «Система логічного розвитку на основі комп'ютерних ігор “Evolve your brain”». Водний транспорт: Збірник наукових праць. 2020. Випуск 2(30). С. 128–135. <https://doi.org/10.33298/2226-8553.2020.2.30.15>
15. Бухтіяров Ю. В., Дідковська М. В. Програмне забезпечення розподілених інформаційних систем. Ч. I: Основи проектування інформаційних систем: методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму для студентів спеціальності «Радіоелектронні апарати та засоби». Київ : НТУУ «КПІ», 2011. URL: <https://ela.kpi.ua/items/b9768a3b-89ee-4137-a0be-5a9ebee2fe1> (дата звернення 10.10.2024).
16. Arlow J., Neustadt I. UML 2 and the unified process particle object-oriented analysis and design. Boston: Addison-Wesley Professional, 2005. 592 с.
17. Fowler M. UML distilled a brief guide to the standard object modeling language third edition. London: Pearson Longman, 2016. 208 с.
18. Клепікова О. А. Сучасні технології моделювання бізнес-процесів підприємства. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: Економічна. 2014. № 4. С. 257-263. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npdntu_ekon_2014_4_34. (дата звернення 10.10.2024)

References

1. Kolomiets, A., Kushnir, O. (2023). Use of artificial intelligence in educational and scientific activities: opportunities and challenges. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 70, 45–57. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-45-57> [In Ukrainian]
2. Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T., Smyrnova-Trybulska, E. (2023). Artificial intelligence as primary school teacher assistant. *Electronic Scientific Professional Journal "Open Educational E-Environment of Modern University"*, (15), 97–115. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.158> [In Ukrainian]
3. Lushchynska, O., Delenko, V., Antonyshyn N.-M., Lyshak, M. (2024). The use of artificial intelligence technologies in the educational environment of the New Ukrainian School. *Youth&Market*, 6(226), 42–47. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.305604> [In Ukrainian]
4. Lytvynova, S. G. (2019). Smart Kids as a technology for teaching primary school pupils. *Information Technologies and Learning Tools*, 71, 53–69. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2823> (accessed 10.10.2024). [In Ukrainian]
5. Chekan, O. I. (2024). The role of digitalization in supporting inclusive education for preschool children with autism spectrum disorders in Ukraine. *Pedagogical innovation: modernity and perspectives*, 3, 48–54. <https://doi.org/10.32782/ped-uzhnu/2024-3-8>
6. Nosenko, Yu. (2018). Adaptive Learning Systems: The Essence, Features, State of Use in Ukrainian Institutions of Pedagogical Education. *Physical and Mathematical Education*, 3, 73–78. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2018-017-3-013>
7. Rusalkina, L. H. (2024). Online learning platforms as one of the components of the modern educational environment. *Black Sea Scientific Studies*, 289–291. <https://doi.org/10.36059/978-966-397-405-7-89>
8. Kutnyak, O. (2019). The educational interactive platforms in the primary school. *Youth&Market*, 11(178), 27–30. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2019.191568>
9. Borin, G. (2017). Development of preschool children's creativity by means of artistic work: psychological and pedagogical aspect of future teacher training. *Higher school*, 50–56. doi:10.15330/esu.9.50-56
10. Shevchenko, Yu., Svyrydenko, H. (2022). Development of emotional intelligence of future specialists as a guarantee of efficiency of the child's development process. *Scientific Bulletin Melitopol State Pedagogical University. Series: Pedagogy*, 1(28), 130–134. <https://doi.org/10.33842/22195203-2022-28-128-134>
11. Nikolenko, L., Radchenko, O. (2023). Development of educational motivation of a child with developmental characteristics in an inclusive environment. *ScientificWorldJournal*, 18(3). C. 79–86. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-18-03-062>
12. Mytnyk, O. (2024). Development of critical thinking of a preschool child as a means of forming a personality of a leader. *Prospects and innovations of science*, 3(37), 436–449. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-3\(37\)-436-449](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-3(37)-436-449)
13. Kanevskiy, N. V., Zakharchenko, S. M. (2019). Complex system of monitoring of modern interactive web-games. *Information technology and computer engineering*, 46(3), 15–20. <https://doi.org/10.31649/1999-9941-2019-46-3-15-20>
14. Naku, K. A., Shikula, E. N. (2020). Development of the mobile application "Logical development system based on computer games "Evolve your brain". *Water transport*, 2(30), 128–135. <https://doi.org/10.33298/2226-8553.2020.2.30.15>
15. Bukhtiyarov, Y. V., & Didkovska, M. V. (2011). Software for distributed information systems. Part I: Fundamentals of information systems design: Methodical instructions for computer practicum for students of the specialty "Radioelectronic devices and means". Kyiv: NTUU "KPI". <https://ela.kpi.ua/items/b9768a3b-89ee-4137-a0be-5a9ebee2fe1> (accessed 10.10.2024)
16. Arlow, J., & Neustadt, I. (2005). *UML 2 and the unified process: Practical object-oriented analysis and design*. Boston: Addison-Wesley Professional.
17. Fowler, M. (2016). *UML distilled: A brief guide to the standard object modeling language (3rd ed.)*. London: Pearson Longman.
18. Klepikova, O. A. (2014). Modern technologies for modeling enterprise business processes. *Scientific Works of Donetsk National Technical University. Series: Economic*, (4), 257–263. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npdntu_ekon_2014_4_34 (accessed 10.10.2024)



Яловець Ілля Вадимович.

Здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»,
Кафедра автоматизації та інформаційних систем,
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
вул. Університетська, 20, м. Кременчук Полтавської обл., Україна, 39600.
E-mail: yaloveczilya@gmail.com

Yalovets Illia Vadymovych.

Second (master's) level higher education student majoring in 122 'Computer Science', Automation and
Information Systems Department, Kremenchuk Mykhailo Ostrogradskiy National University,
vul. Universytetska, 20, Kremenchuk, Poltava Region, Ukraine, 39600.
E-mail: iverk2501@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6854-7997>



Єременко Іван Максимович.

Здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»,
Кафедра автоматизації та інформаційних систем,
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
вул. Університетська, 20, м. Кременчук Полтавської обл., Україна, 39600.
E-mail: iverk2501@gmail.com

Yeremenko Ivan Maksymovych.

Second (master's) level higher education student majoring in 122 'Computer Science', Automation and
Information Systems Department, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University,
vul. Universytetska, 20, Kremenchuk, Poltava Region, Ukraine, 39600.
E-mail: iverk2501@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4375-6821>



Оксанич Ірина Григорівна.

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації та інформаційних систем,
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
вул. Університетська, 20, м. Кременчук Полтавської обл., Україна, 39600.
E-mail: oksirena2017@gmail.com

Oksanych Iryna Hryhorivna.

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of Automation and Information Systems
Department, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University,
vul. Universytetska, 20, Kremenchuk, Poltava Region, Ukraine, 39600.
E-mail: oksirena2017@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4570-711X>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/ABV-5356-2022>

Scopus ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57193325226>

Citation (APA):

Yalovets, I., Yeremenko, I., Oksanych, I. (2024). Designing a Game System to Prepare a Child for School. Engineering and Educational Technologies, 12 (4), 42–55. doi: <https://doi.org/10.32782/2307-9770.2024.12.04.04>

Цитування (ДСТУ 8302:2015):

Яловець І. В., Єременко І. М., Оксанич І. Г. Проектування ігрової системи для підготовки дитини до школи / Інженерні та освітні технології. 2024. Т. 12. № 4. С. 42–55. doi: <https://doi.org/10.32782/2307-9770.2024.12.04.04>

Обсяг статті: сторінок – 14 ; умовних друк. аркушів – 2,028.