

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій, обліку та фінансів
Кафедра комп'ютерних технологій
і моделювання систем

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Кіраля Михайла Олександровича

УДК 004.8:811.111

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Мобільний застосунок для вивчення іноземних мов

(тема роботи)

122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівниця роботи
Николіук Ольга Миколаївна
(прізвище, ім'я, по батькові)
докторка економічних наук, професорка
(науковий ступінь, вчене звання)

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____
№ _____ від « _____ » _____ 20 _____ р.

Завідувач кафедри _____

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

« _____ » _____ 20 _____ р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Кіраль Михайло Олександрович захистив

(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Кіраль М. О. Мобільний застосунок для вивчення іноземних мов – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Дипломна робота присвячена розробці мобільного застосунку для вивчення іноземних мов із використанням сучасних технологій штучного інтелекту та хмарних сервісів. У роботі розглянуто процес формування вимог до системи, проектування архітектури та функціоналу застосунку, а також реалізацію ключових функціональних модулів, що забезпечують персоналізоване навчання, інтерактивність і адаптивність. Зокрема, реалізовано модулі авторизації, управління профілем, інтерактивні завдання та персоналізацію навчання з відстеженням прогресу викладачем, включаючи можливості генерації завдань з фотографій за допомогою AI-розпізнавання тексту. Особлива увага приділена інтеграції з серверною частиною на базі хмарного сервісу Supabase та використанню сторонніх сервісів для розширення функціональності. Проведено тестування, що підтвердило коректну роботу деяких функцій. Запропоноване рішення спрямоване на підвищення ефективності засвоєння іноземних мов через мобільні платформи, забезпечуючи зручність, безпеку та масштабованість.

Ключові слова: мобільний застосунок, штучний інтелект, адаптивне навчання, OCR, іноземні мови.

SUMMARY

Kiral M. O. Mobile application for learning foreign languages – Qualification work in the form of a manuscript.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 122 – Computer Science. – Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

The thesis is devoted to the development of a mobile application for learning foreign languages using modern technologies of artificial intelligence and cloud services. The work considers the process of forming system requirements, designing the architecture and functionality of the application, as well as the implementation of key functional modules that provide personalized learning, interactivity and adaptability. In particular, the modules of authorization, profile management, interactive tasks and personalization of learning with progress tracking by the teacher, including the ability to generate tasks from photos using AI-text recognition, are implemented. Particular attention is paid to integration with the server part based on the Supabase cloud service and the use of third-party services to expand functionality. Testing was conducted, which confirmed the correct operation of some functions. The proposed solution is aimed at increasing the efficiency of learning foreign languages through mobile platforms, ensuring convenience, security and scalability.

Keywords: mobile application, artificial intelligence, adaptive learning, OCR, foreign languages.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ	9
1.1. Концепції та методики викладання іноземних мов у сучасному освітньому просторі	9
1.2. Технології штучного інтелекту та машинного навчання в лінгвістичних застосунках	11
Висновки до першого розділу	14
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ТА ФУНКЦІОНАЛУ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ	16
2.1. Формування вимог до системи для вивчення іноземних мов	16
2.2. Проектування архітектури застосунку	18
2.3. Моделювання бази даних	20
Висновки до другого розділу	23
РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ	24
3.1. Середовище розробки та використані технології	24
3.2. Реалізація функціональних модулів	30
3.3. Взаємодія із серверною частиною та інтеграція сторонніх сервісів	31
3.4. Тестування застосунку та забезпечення якості	32
Висновки до третього розділу	34
ВИСНОВКИ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	36

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БД – база даних;

ІС – інформаційна система;

МН – машинне навчання;

ПЗ – програмне забезпечення;

ІІ – штучний інтелект;

API – application programming interface;

UML – unified modeling language;

OCR – optical character recognition.

ВСТУП

Сучасний освітній процес дедалі більше інтегрує цифрові технології, що відкриває нові можливості для персоналізації навчання та оптимізації роботи викладачів. Швидкий розвиток штучного інтелекту та хмарних сервісів дозволяє автоматизувати рутинні завдання, пов'язані з підготовкою навчальних матеріалів, їх адаптацією до індивідуальних потреб учнів та об'єктивною оцінкою їх прогресу. Це особливо актуально у сфері вивчення іноземних мов, де ефективність навчання безпосередньо залежить від якості та релевантності навчального контенту, а також від здатності викладача оперативно реагувати на досягнення та труднощі кожного учня.

Існуючі освітні платформи часто не надають достатнього інструментарію для автоматизованої підтримки викладача, а головним їх недоліком є недостатня відповідність освітнього матеріалу до шкільної програми за якою відбувається навчання у школах. Дана невідповідність вимагає значних часових витрат від викладачів на підготовку різноманітних завдань та на перевірку інформації про успішність учнів, що обмежує можливості для індивідуального підходу до кожного учня. У зв'язку із цим, розробка спеціалізованої інформаційної системи, здатної інтегруватися зі шкільною програмою, відслідковувати прогрес учнів для автоматизованої генерації та перевірки завдань, а також гнучко адаптуватися до потреб шкільної програми, надавати викладачам загальну картину успішності навчання класів та кожного учня окремо набуває особливої актуальності.

Метою дипломної роботи є розробка мобільного застосунку для вивчення іноземних мов, який сприятиме ефективному засвоєнню матеріалу учнями шляхом персоналізованої подачі навчального контенту та адаптації завдань відповідно до їхнього прогресу, водночас надаючи викладачу інструменти для підтримки, перевірки та інтеграції з навчальною програмою. Для досягнення поставленої мети визначено наступні завдання:

- 1) аналіз предметної області та існуючих рішень з акцентом на їхню інтеграцію з освітньою програмою;
- 2) проектування архітектури та функціоналу системи з урахуванням можливостей адаптації контенту;
- 3) програмна реалізація основних модулів застосунку;
- 4) тестування та валідації розробленої системи.

Предметом дослідження є методи, засоби та інструменти, які використовуються у процесі проектування, розробки та тестування інформаційної системи підтримки викладача у процесі підготовки, персоналізації та перевірки навчальних завдань на основі аналізу текстів та прогресу учнів.

Об'єктом дослідження є процес застосування методів, засобів та інструментів створення мобільного застосунку вивчення іноземної мови.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

1.1. Концепції та методики викладання іноземних мов у сучасному освітньому просторі

У процесі вивчення іноземних мов використовуються різноманітні методики, зокрема комунікативна, лексична, метод проєктів, а також підходи на основі завдань та гейміфікації. Ці методики націлені на розвиток мовленнєвої компетентності, стимулювання мотивації та формування навичок міжособистісної комунікації.

Методика використання мобільних технологій у процесі вивчення іноземних мов дітьми ґрунтується на інтеграції цифрових інструментів у навчальний процес з метою підвищення ефективності та мотивації. Основна ідея полягає в створенні умов для мобільного, гнучкого та персоналізованого навчання, яке відповідає психофізіологічним особливостям дітей. Така методика передбачає поєднання традиційного навчання з цифровими платформами, що дозволяють формувати стійкі навички у всіх основних видах мовленнєвої діяльності: слухання, говоріння, читання та письмо..

Мобільні застосунки, такі як Duolingo, Mondly, Ling App та інші, є інструментами реалізації цієї методики. Вони забезпечують інтерактивний формат навчання, де використовуються візуальні підказки, аудіоматеріали, голосові відповіді та гейміфікація. Завдяки цьому в дітей формуються такі навички:

- лексичні навички (засвоєння нових слів і виразів);
- граматичні навички (побудова правильних речень);
- фонетичні навички (правильна вимова);
- мовленнєва реакція (швидке формулювання відповідей);
- слухове сприймання (розпізнавання мови на слух);
- написання простих речень.

Ці платформи пропонують завдання різного рівня складності, які адаптуються до індивідуальних можливостей і темпу навчання дитини, що відповідає принципам адаптивного навчання [1, 2]. Однак варто зазначити, що більшість таких застосунків не інтегровані з чинними державними навчальними програмами, тому використання мобільних ресурсів потребує адаптації під конкретні освітні цілі. Методика передбачає вибір відповідного контенту, що відповідає віковим та навчальним потребам дітей, а також супровід з боку вчителя або батьків.

Особливу увагу під час навчання іноземних мов приділяють інтерактивності та мультимедійності навчального контенту. Використання аудіо-, відеоматеріалів, анімацій і віртуальної реальності робить процес засвоєння мови більш наочним і захопливим, що підвищує мотивацію дітей та сприяє кращому запам'ятовуванню інформації [3, 4, 5]. Застосування технології мобільного навчання (Mobile Learning) у поєднанні з елементами віртуальної реальності дозволяє створити ефективне середовище для розвитку мовних навичок у дошкільнят, враховуючи їхні психофізіологічні особливості [5, 6].

До таких особливостей належить, насамперед, недостатня здатність до тривалого зосередження, тому навчальні завдання повинні бути короткими, яскравими та змінюватися через короткий час. Переважання наочно-образного мислення у цьому віці вимагає активного використання візуального контенту – картинок, анімацій, відео. Також важливо враховувати високу потребу у русі та грі, тому ефективними є динамічні вправи з елементами гейміфікації або фізичної активності. Механічна пам'ять і імітаційні здібності у дітей цього віку дуже розвинені, тому багаторазове прослуховування та повторення слів чи фраз дозволяє швидко сформувати базовий словниковий запас. Крім того, дошкільнята дуже чутливі до емоційної підтримки та зворотного зв'язку, тому важливо, щоб додатки містили заохочення, похвалу та можливість самотійного успіху. Таким чином, урахування психофізіологічних особливостей дозволяє адаптувати цифрові методики до потреб дитини,

підвищити ефективність навчання та зробити процес засвоєння іноземної мови природним і комфортним.

Методика використання мобільних технологій також передбачає активне залучення батьків і педагогів у навчальний процес через моніторинг прогресу дитини за допомогою мобільних платформ, що забезпечує своєчасну підтримку і корекцію навчання. Крім того, мобільні технології сприяють формуванню самостійності у навчанні, розвиваючи відповідальність і мотивацію у дітей.

1.2. Моделювання процесу вивчення іноземних мов

У сучасних умовах цифровізації освіти особливої актуальності набуває завдання моделювання процесу вивчення іноземних мов. Це зумовлено потребою у створенні ефективних, адаптивних і персоналізованих освітніх рішень, які відповідатимуть індивідуальним потребам учнів. Моделювання дозволяє уніфікувати та формалізувати процеси навчання, виявити ключові компоненти системи та їхні взаємозв'язки, а також забезпечити можливість розробки автоматизованих систем навчання, зокрема мобільних застосунків.

Процес вивчення іноземних мов охоплює низку етапів, серед яких виокремлюють: ознайомлення з лексичним і граматичним матеріалом, формування навичок читання, письма, аудіювання та усного мовлення, а також закріплення знань через практичні завдання. Ефективне засвоєння матеріалу залежить від низки факторів, таких як вік учня, початковий рівень володіння мовою, частота занять, індивідуальний стиль навчання тощо.

З точки зору системного підходу, процес навчання можна представити як динамічну модель, що складається з вхідних даних, функціонального ядра (методик, засобів, технологій) і вихідних результатів. Вхідними даними виступають навчальні цілі, початковий рівень знань, когнітивні особливості учнів, доступні ресурси. На етапі обробки відбувається застосування

методичних прийомів, подання інформації в різних формах (аудіо, відео, текст), організація інтерактивних вправ, контроль знань. Вихідними даними є рівень сформованості мовних навичок, ступінь засвоєння матеріалу, рівень мотивації та готовність до подальшого навчання.

На рисунку 1.1 подано функціональну модель модуля, що забезпечує доступ до навчальних матеріалів для вивчення англійської мови. Ця модель відображає зовнішні вхідні та вихідні потоки інформації, які взаємодіють із центральним блоком – навчальною платформою або мобільним застосунком.

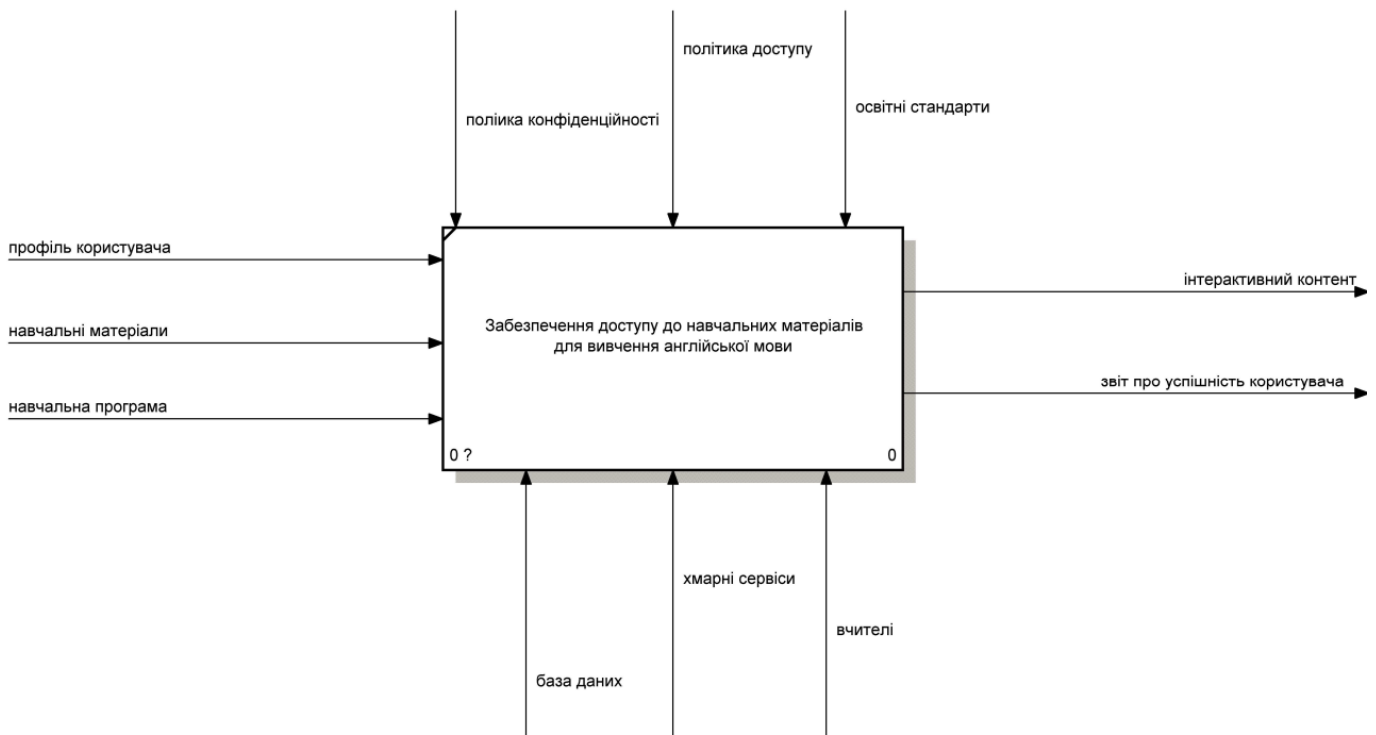


Рисунок 1.1 – Контекстна IDEF0-діаграма

Модель навчання іноземної мови передбачає циклічний характер, який адаптує навчальний матеріал до індивідуальних потреб учнів. Початково збирається інформація про рівень знань, історію успішності учня та результати тестувань. Потім проводиться аналіз для виявлення слабких місць і типових помилок, на основі чого формується персоналізований навчальний маршрут з підібраним контентом та вправами. Під час навчання учень отримує зворотний зв'язок у вигляді інтерактивних рекомендацій та підказок. У процесі також

регулярно здійснюється контроль знань за допомогою проміжних завдань, що дозволяє ефективно відслідковувати прогрес і коригувати подальше навчання.

Запропонована модель (рис. 1.2) навчання іноземної мови включає декілька послідовних етапів, які забезпечують ефективний та персоналізований процес вивчення. Спочатку відбувається початкове тестування учня, після чого результати аналізуються для визначення рівня знань і виявлення прогалин. На основі отриманих даних штучний інтелект підбирає персоналізовані завдання, які максимально відповідають потребам конкретного учня.

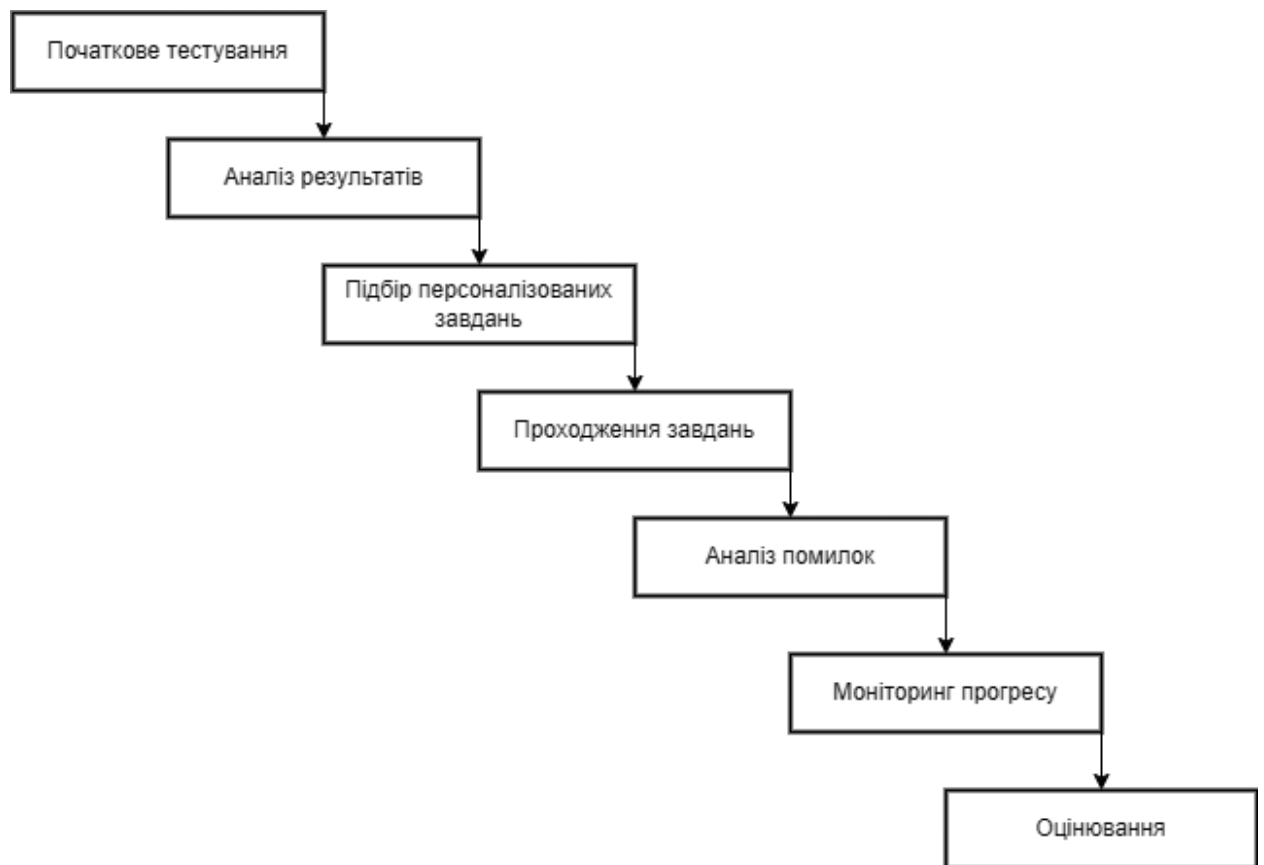


Рисунок 1.2 – Схема бізнес-процесу вивчення іноземної мови

Учень проходить ці завдання, після чого проводиться аналіз помилок. На цьому етапі штучний інтелект відіграє ключову роль: він автоматично ідентифікує помилки та генерує відповідні рекомендації та повторні завдання. Далі система здійснює постійний моніторинг прогресу, фіксуючи досягнення та проблемні моменти учня. Завершальний етап моделі передбачає оцінювання

результатів навчання, що дозволяє адаптувати наступний цикл до поточного рівня знань.

Для уточнення функціональної логіки адаптивного навчального процесу на рисунку 1.3 представлено детальнішу бізнес-модель автоматизованого циклу взаємодії учня із системою персоналізованого навчання.

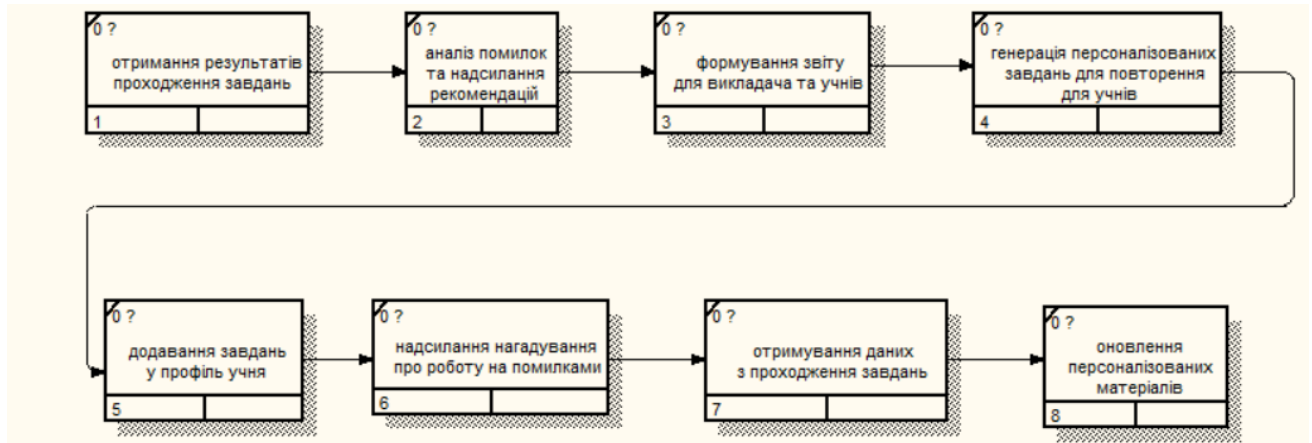


Рисунок 1.3 – IDEF3-діаграма процесу роботи із завданнями

Ця схема демонструє автоматизований цикл аналізу й реагування на результати діяльності учня, який реалізується за допомогою системи з елементами штучного інтелекту.

Висновки до першого розділу

У розділі розглянуто основні методики вивчення іноземних мов, зокрема комунікативну, лексичну, проєктну та гейміфіковану. Особливу увагу приділено цифровим технологіям, які забезпечують інтерактивність, адаптивність і персоналізацію навчального процесу. Визначено ключові напрями використання штучного інтелекту: аналіз помилок, формування індивідуальних рекомендацій, підбір завдань і моніторинг прогресу. ШІ дозволяє зробити навчання більш гнучким та ефективним. Побудовано функціональну модель системи навчання у вигляді IDEF0-діаграми та

розроблено процесну схему роботи із завданнями (IDEF3), які відображають логіку адаптивного та циклічного навчального процесу.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ТА ФУНКЦІОНАЛУ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ

2.1. Структура інформаційної системи для вивчення іноземних мов

Структура мобільного застосунку для вивчення іноземних мов формується на основі функціональних вимог, які забезпечують ефективну взаємодію між учасниками освітнього процесу – викладачем, учнем, штучним інтелектом, освітньою системою та базою даних. Система повинна підтримувати авторизований доступ для різних типів користувачів: викладач отримує інструменти для створення та призначення навчальних матеріалів, а учень – можливість проходження індивідуальних завдань та отримання зворотного зв'язку. Деталізовану структурну схему взаємодії між компонентами системи представлено на схемі (рис. 2.1) .

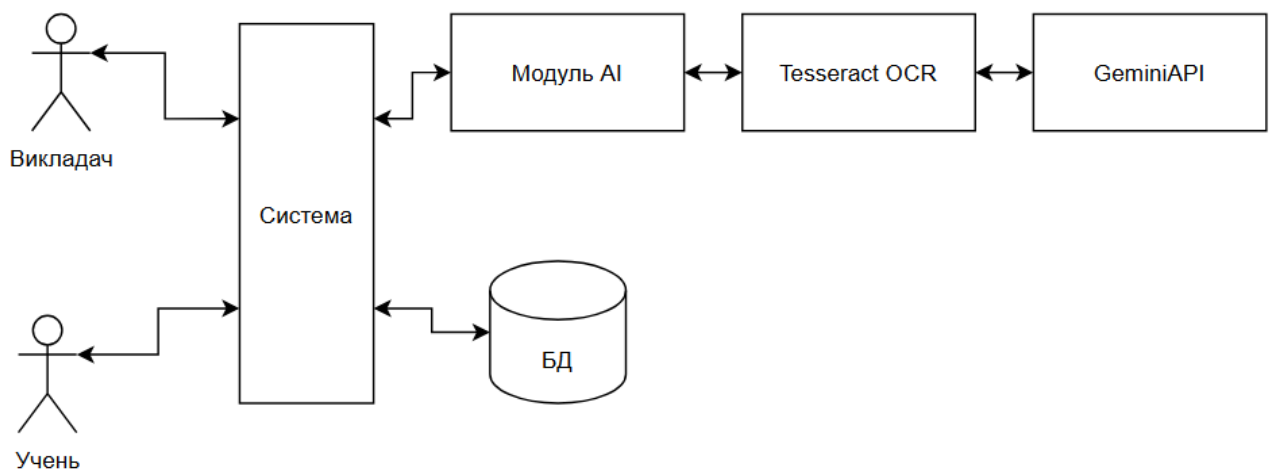


Рисунок 2.1 – Схема взаємодії між компонентами системи

Вимоги до мобільного застосунку для вивчення іноземних мов формуються на основі аналізу сучасних освітніх потреб, технічних можливостей і очікувань користувачів. Система повинна забезпечувати можливість створення та редагування профілю користувача, де зберігатимуться персональні налаштування, рівень знань, індивідуальний словник та історія навчання. Важливо, щоб застосунок підтримував адаптивне

навчання, яке автоматично підлаштовує складність завдань, рекомендує тематику уроків і швидкість подачі матеріалу відповідно до прогресу та особливостей користувача [12]. Функціональність системи має включати можливість додавання, редагування, видалення та перегляду словникових одиниць з перекладом, прикладами вживання, синонімами та антонімами, а також аудіовимовою для розвитку навичок сприйняття мови на слух.

Голосовий ввід і розпізнавання мови мають забезпечувати зручність введення та практику вимови. Завдання повинні бути структурованими, короткими, з елементами гейміфікації, що підвищують мотивацію та залученість користувачів [13, 14]. Система має підтримувати офлайн-режим роботи з можливістю синхронізації даних при підключенні до Інтернету, що забезпечить доступність навчання у будь-який час і місце. Важливими є механізми безпеки, які гарантують захист персональних даних користувачів, а також відповідність стандартам конфіденційності [15].

Для підвищення якості навчання доцільно інтегрувати модулі штучного інтелекту, які аналізують прогрес користувача, пропонують індивідуальні навчальні маршрути та рекомендації, а також автоматизують перевірку виконаних завдань. Це дозволить реалізувати персоналізований підхід і оптимізувати навчальний процес [16]. Застосунок повинен мати зручний, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс із підтримкою багатомовності, що дозволить охопити широку аудиторію користувачів.

Необхідно передбачити систему сповіщень про нові завдання, нагадування та можливість налаштування параметрів навчання. Також важливо забезпечити інструменти моніторингу прогресу, доступні як для учнів, так і для викладачів і батьків, що сприятиме своєчасній підтримці та корекції навчального процесу [15, 16].

2.2. Моделювання мобільного застосунку для вивчення іноземних мов

Дана діаграма (рис. 2.2) відображає логіку взаємодії основних учасників мобільного застосунку для вивчення іноземних мов: учня, викладача та системи зі штучним інтелектом. У центрі цієї взаємодії – процес персоналізованого навчання, що базується на аналізі контенту та результатів навчання кожного окремого користувача.

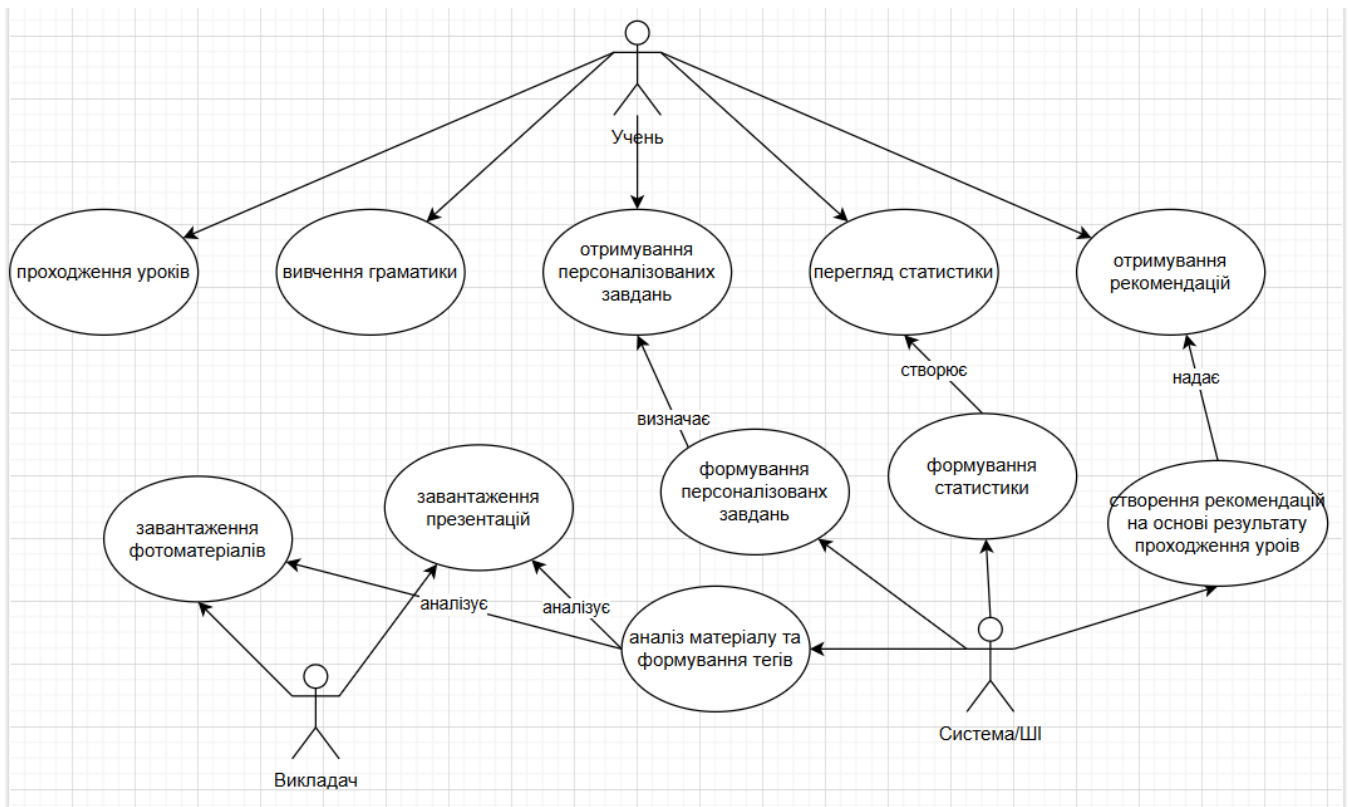


Рисунок 2.2 - UML-діаграма прецедентів

Учень, як головний користувач, взаємодіє із системою через проходження уроків, вивчення матеріалу і отримання персоналізованих завдань, які адаптуються відповідно до його знань і прогресу. Результати навчання збираються та систематизуються – таким чином учень може переглядати власну статистику. На основі цих даних система формує індивідуальні рекомендації, які надходять учневі для подальшого вдосконалення знань.

Викладач бере участь у процесі шляхом завантаження навчальних матеріалів. Ці матеріали надсилаються до системи, де проходять автоматичний аналіз. Штучний інтелект визначає основні характеристики контенту – тематику, граматичні конструкції, рівень складності – і на їх основі формує персоналізовані завдання для учнів. Окрім цього, система проводить аналіз успішності та помилок, формує статистику виконання завдань, а також створює рекомендації для подальшого навчання.

Таким чином, між усіма компонентами (учнем, викладачем і системою) забезпечується послідовна і взаємопов'язана взаємодія, яка дозволяє реалізувати адаптивний освітній процес. Дана модель дозволяє не лише автоматизувати рутинні процеси викладання, а й створити індивідуальні траєкторії навчання для кожного учня. Архітектура інформаційної системи візуалізується на UML-діаграмі послідовностей (Додаток А), яка демонструє логіку взаємодії та обмін повідомленнями між основними компонентами системи: викладач, учень, освітня система, ШІ, БД.

Ця архітектура забезпечує послідовність виконання ключових операцій у системі. Опис взаємодії із системою починається з дій викладача, який додає нові матеріали для презентації уроку. Цей запит ініціюється і передається освітній системі. Освітня система, у свою чергу, робить запит до ШІ для формування теми уроку, визначення рівня складності та виділення граматики. Штучний інтелект повертає модулю освітньої системи метадані, такі як тема, рівень складності та виділена граматика. Після цього робиться запит на збереження уроку у БД, яка підтверджує збереження. Діаграма також показує сценарій, де викладачу може бути запропоновано автоматично сформулювати теми та примітки до розділів, а також редагувати збережені дані через конструктор.

Наступний важливий сценарій – призначення уроку учню. Викладач ініціює запит на призначення уроку класу. Від модуля освітньої системи відправляється запит на отримання даних про клас та окремих учнів до БД, яка

повертає список класу та учнів. Далі надсилається матеріали уроку та попереджувальні завдання учню.

Учень може ініціювати запит на збереження прогресу виконаних завдань, що передається до освітньої системи, робиться на перевірку завдання та оновлення індивідуального плану учня до ШІ, який повертає результати перевірки та рекомендації. Після цього робиться запит на оновлення прогресу учня у БД, яка підтверджує оновлення. Також учень може отримувати рекомендації та зворотний зв'язок.

Сценарій завантаження та аналізу завантажених фотоматеріалів також відображає архітектурну взаємодію. Викладач ініціює завантаження та аналіз фотоматеріалів. Освітня система надсилає запит на розпізнавання тексту та створення домашніх завдань до ШІ, який повертає список завдань. Далі викладач може запропонувати список вправ на основі розпізнаного тексту. Також є можливість запросити коригування вправ або часу на виконання завдань. Освітня система робить запит на оновлення домашнього завдання у БД, яка підтверджує оновлення. Подальше збереження прогресу виконаних завдань також ініціює запит на перевірку завдання та оновлення індивідуального плану учня до ШІ, який повертає результати перевірки та рекомендації. Запит на оновлення прогресу учня у БД також підтверджується БД. Остання частина діаграми показує взаємодію, пов'язану з прогресом та цілями учня. Викладач може зробити запит звітів про прогрес, також може ініціювати запит на встановлення нових цілей для учня. Освітня система робить запит на оновлення цілей у БД, яка підтверджує оновлення.

Архітектура дозволяє забезпечити послідовне виконання складних операцій, що включають обробку даних, взаємодію з користувачем та зберігання інформації.

2.3. Моделювання бази даних

Моделювання бази даних є ключовим етапом у проектуванні інформаційної системи, оскільки саме структура бази визначає можливості

зберігання, організації та обробки інформації. Модель бази даних, представлена на діаграмі (рис. 2.2), відображає мережу взаємопов'язаних сутностей, що забезпечує гнучкість та масштабованість системи. Основу моделі становлять таблиці, які відповідають ключовим об'єктам предметної області.

Таблиця **profiles** зберігає інформацію про окремих користувачів або членів сім'ї. Вона включає поля `id` (ключовий ідентифікатор), `created_at` (час створення запису), `first_name` (ім'я), `last_name` (прізвище), `role` (роль користувача, типу `profile_roles`), та `streak` (показник активності або прогресу).

Таблиця **classes** містить дані про навчальні класи. Вона має поля `id`, `created_at`, `name` (назва класу), `teacher_id` (ідентифікатор викладача, що посиляється на `profiles`), та `join_password` (пароль для приєднання до класу).

Зв'язок між класами та учнями моделюється через таблицю **class_students**. Ця таблиця містить `id`, `class_id` (ідентифікатор класу, зовнішній ключ до `classes`) та `student_id` (ідентифікатор учня, зовнішній ключ до `profiles`).

Для зберігання персональних словників учнів використовується таблиця **personal_dictionary**. Вона включає `id`, `created_at`, `student_id` (ідентифікатор учня), `word` (слово), `translation` (переклад), `image` (посилання на зображення), `example_sentence` (приклад речення), `progress` (прогрес вивчення слова), `next_review` (дата наступного повторення) та `tags` (теги для категоризації). Додаткова інформація про профілі може зберігатися у форматі JSONB, як показано на прикладі редагування значення поля "data".

Дії користувачів та їх активність реєструються в таблиці **activity_log**. Вона містить `id`, `created_at`, `student_id` (ідентифікатор учня), `date` (дата активності) та `has_activity` (булеве значення, що вказує на наявність активності).

Система також підтримує функціональність цілей та завдань. Таблиця **goals** зберігає інформацію про цілі навчання, включаючи `id`, `created_at`, `name` (назва цілі), `description` (опис), `class_id` (ідентифікатор класу, зовнішній ключ до `classes`), `deadline` (кінцевий термін) та `is_active` (статус активності цілі).

Прогрес учнів щодо цілей відстежується у таблиці **class_goal_progress**. Вона містить `id`, `created_at`, `goal_id` (ідентифікатор цілі, зовнішній ключ до `goals`) та `progress` (значення прогресу).

Завдання визначаються у таблиці **assignments**, яка включає `id`, `created_at`, `title` (назва завдання), `description` (опис), `assignment_type` (тип завдання), `data` (додаткові дані завдання) та `file_link` (посилання на файл).

Зв'язок між завданнями та цілями класу встановлюється через таблицю **class_assignments**. Ця таблиця містить `id`, `created_at`, `goal_id` (ідентифікатор цілі), `assignment_id` (ідентифікатор завдання) та `weight` (вага завдання у досягненні цілі).

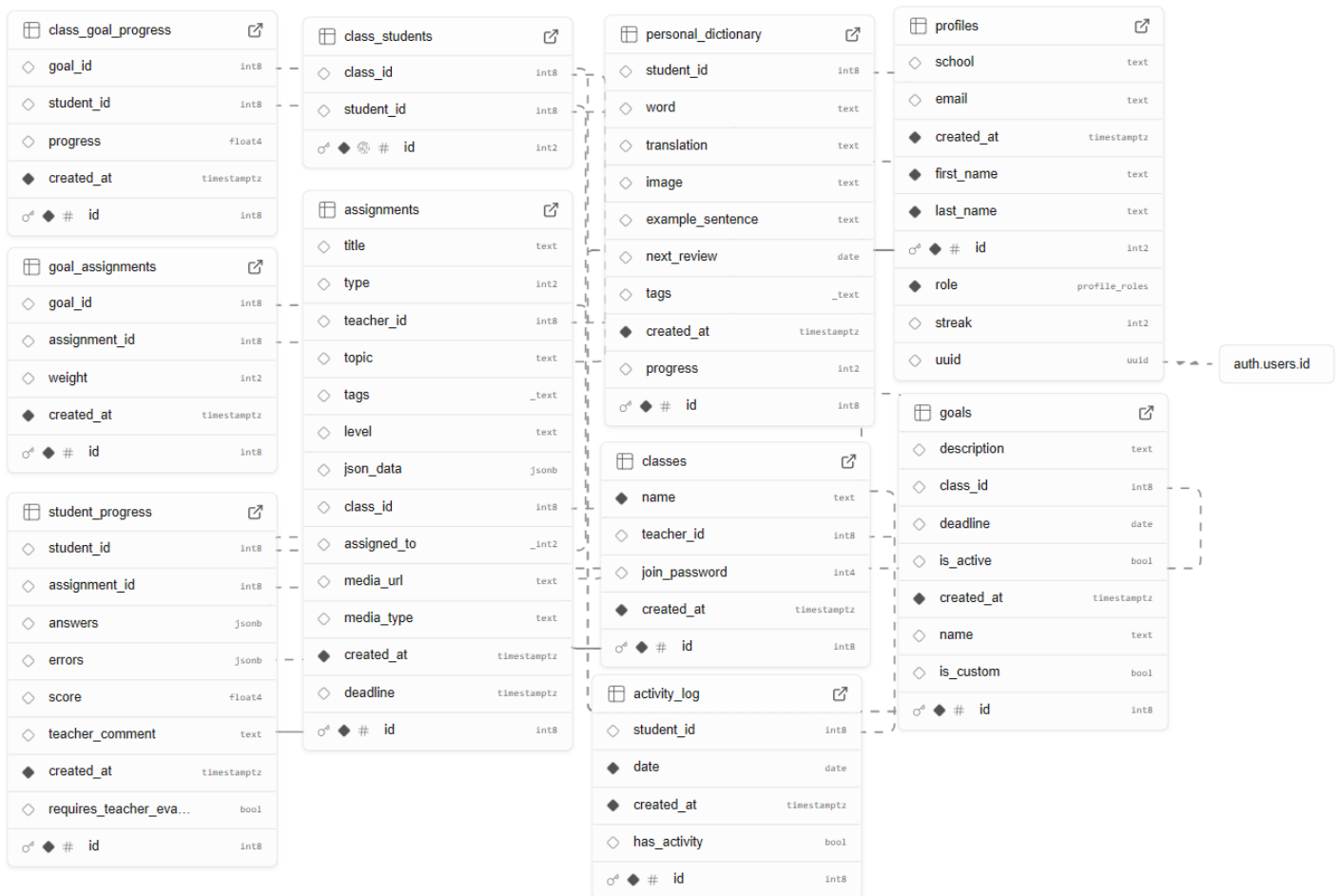


Рисунок 2.3 – База даних системи

Загальна структура бази даних побудована таким чином, щоб підтримувати як індивідуальні, так і колективні сценарії використання, забезпечувати цілісність та повноту навчальної інформації. Така модель

дозволяє ефективно зберігати, оновлювати й аналізувати великі масиви даних, що є критично важливим для сучасної системи вивчення іноземних мов.

Висновки до другого розділу

У другому розділі сформовано вимоги до мобільного застосунку з урахуванням потреб учнів і викладачів, а також принципів адаптивного навчання. Побудовано структуру системи, яка включає користувачів, штучний інтелект, освітню платформу та базу даних. Розроблено UML-діаграми, що ілюструють логіку взаємодії та процес персоналізації завдань. Спроектовано базу даних, яка забезпечує зберігання навчальної інформації та прогресу учнів. Створено архітектурну основу для реалізації ефективного та персоналізованого освітнього застосунку.

РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ

3.1. Інтерфейс мобільного застосунку

Інтерфейс мобільного застосунку для вивчення іноземних мов створено з урахуванням потреб різних категорій користувачів – студентів, викладачів і адміністраторів. Він реалізований у сучасному стилі з використанням компонентів бібліотек Gluestack UI та NativeWind, що забезпечує адаптивність, зручність і візуальну узгодженість усіх елементів.

У головному меню користувачі мають доступ до основних функцій відповідно до своєї ролі. Студенти бачать розділи профілю, словника, завдань, флешкарток і сповіщень. Інтерфейс меню завдань дозволяє швидко ознайомитися з новими завданнями, переглянути дедлайни, статус виконання та коментарі викладача.

Для викладачів передбачено інтерфейс керування класами та створення навчальних завдань. Меню створення завдання включає кілька варіантів: створити квіз, завдання з фото зошита, флешкартки або відкрите завдання. Після вибору фото для розпізнавання за допомогою штучного інтелекту інтерфейс відображає процес обробки, результат розпізнавання та надає можливість редагувати текст або згенерувати тестові питання (рис. 3.1 – 3.5).



Рисунок 3.1 – Меню створення завдання

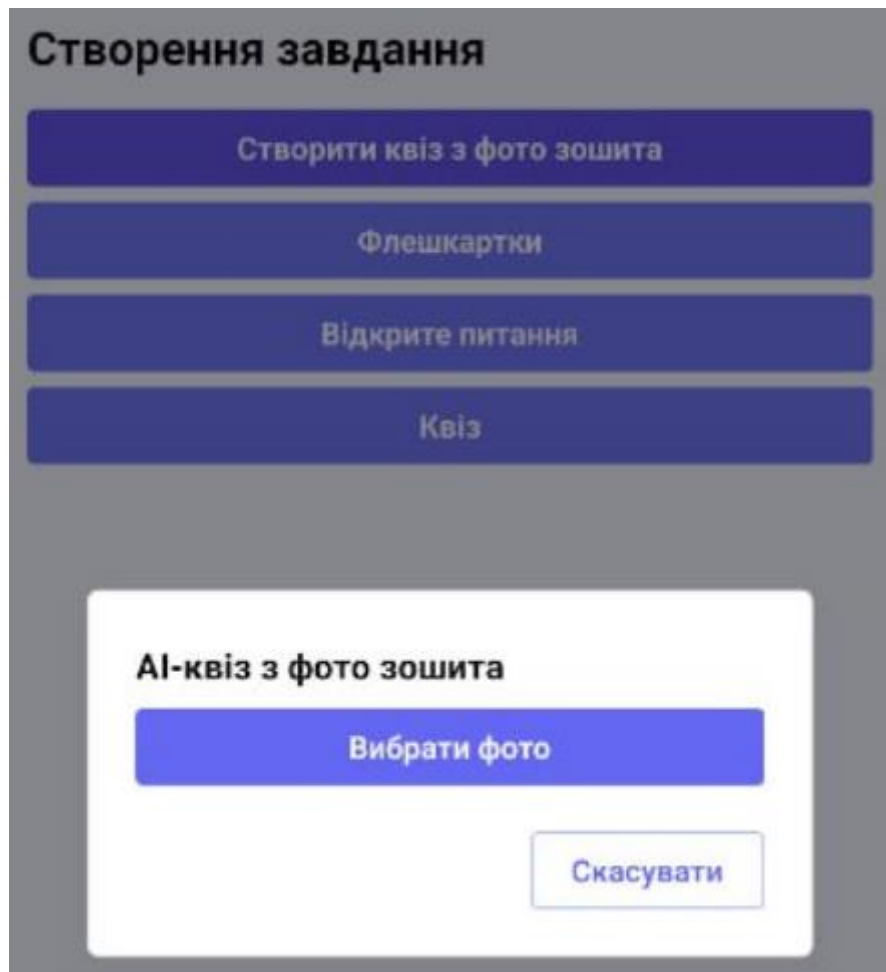


Рисунок 3.2 – Меню завантаження фото

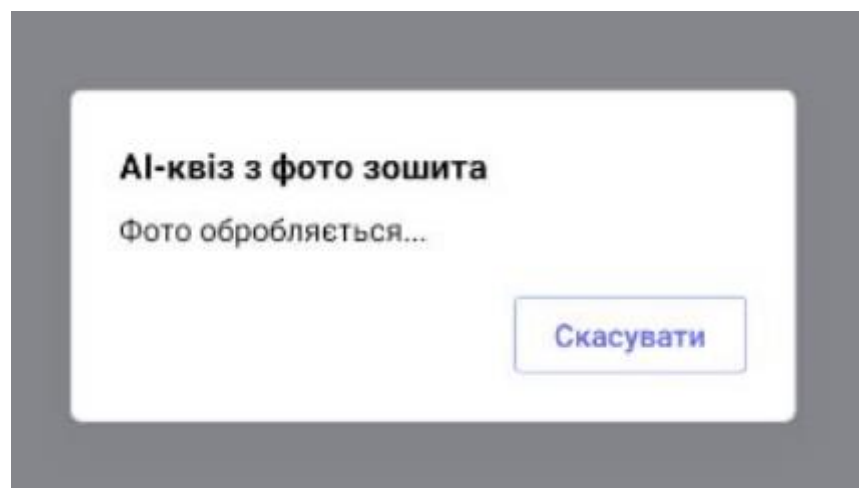


Рисунок 3.3 – Процес обробки фотографії III

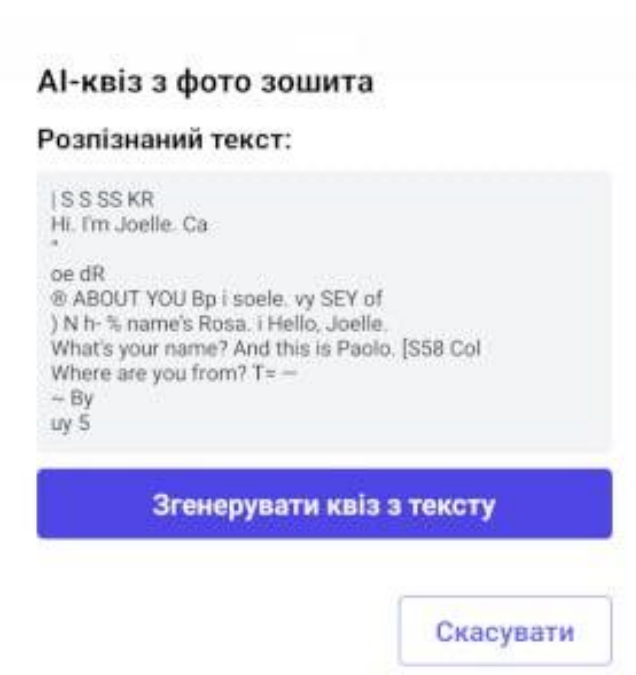


Рисунок 3.4 – Тест функції розпізнавання тексту

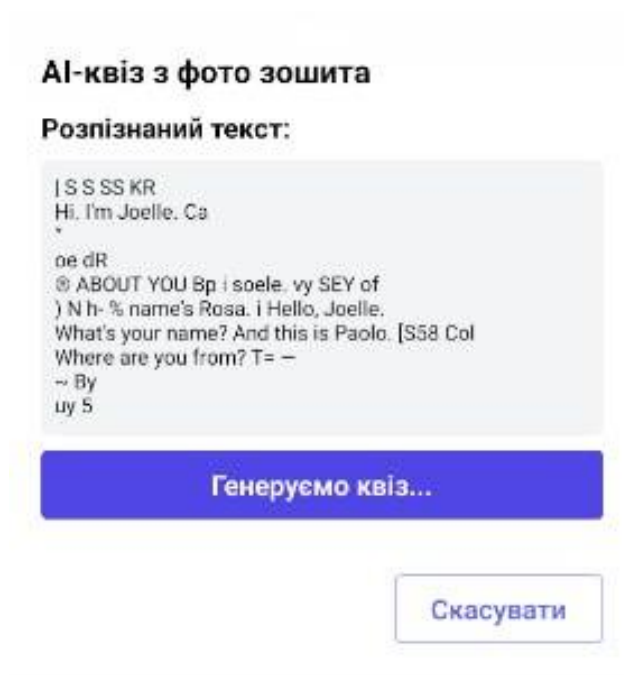


Рисунок 3.5 – Перевірка функції генерації квізу

На сторінці перевірки завдань викладач має доступ до списку виконаних робіт учнів. Інтерфейс дозволяє переглянути відповіді, залишити коментар, виставити оцінку та зберегти її у систему (рис. 3.6 – 3.8).

←

Викладач ID: 3

Дедлайн. Оберіть дату

Ціль для завдання:

Оберіть ціль

Питання 1

Хто починає розмову, кажучи "Hi. I'm Joelle."?

Підказка (необов'язково)

Rosa

Хибна

Joelle

Правильна

Paolo

Хибна

+ Варіант

Пояснення (необов'язково)

Видалити питання

Питання 2

Кого представляє Rosa?

Підказка (необов'язково)

Joelle

Хибна

Paolo

Правильна

Вона представляє себе

Хибна

+ Варіант

Пояснення (необов'язково)

Рисунок 3.6 – Подальше редагування завдань

← Викладач ID: 3

Перевірка завдання

Essay: My Family
Учень: Ткаченко Анна

Опишіть свою родину

Критерії:
Ключові слова: mother, siblings
Мінімум слів: 150

Відповідь:

Loren drunk good egg off egg can hmmm just HCC CB
jam mother duh siblings me get HCC CB HCC for edd to
us egg HCC the h is EV xxx hmmm d the HD FB HD CB
HD sh sh then ha CB HCC FB BB sh xem back CB can get
HD FB BB sh.

Коментар викладача
Тут комент...))

Оцінка
71

Зберегти та закрити

Рисунок 3.7 – Функція оцінювання завдання з боку викладача

Завдання класу

Всі завдання На перевірку Історія

Створити завдання

Essay: My Family

Учень #10
vy family ...dsf mother fds df siblings dff
Коментар: Жах
Оцінка: 30

Рисунок 3.8 – Загальний вигляд виконаного завдання в списку індивідуальних завдань

Учні, своєю чергою, можуть переглядати оцінені завдання, бачити коментарі викладача та інформацію про дедлайни (рис. 3.9).

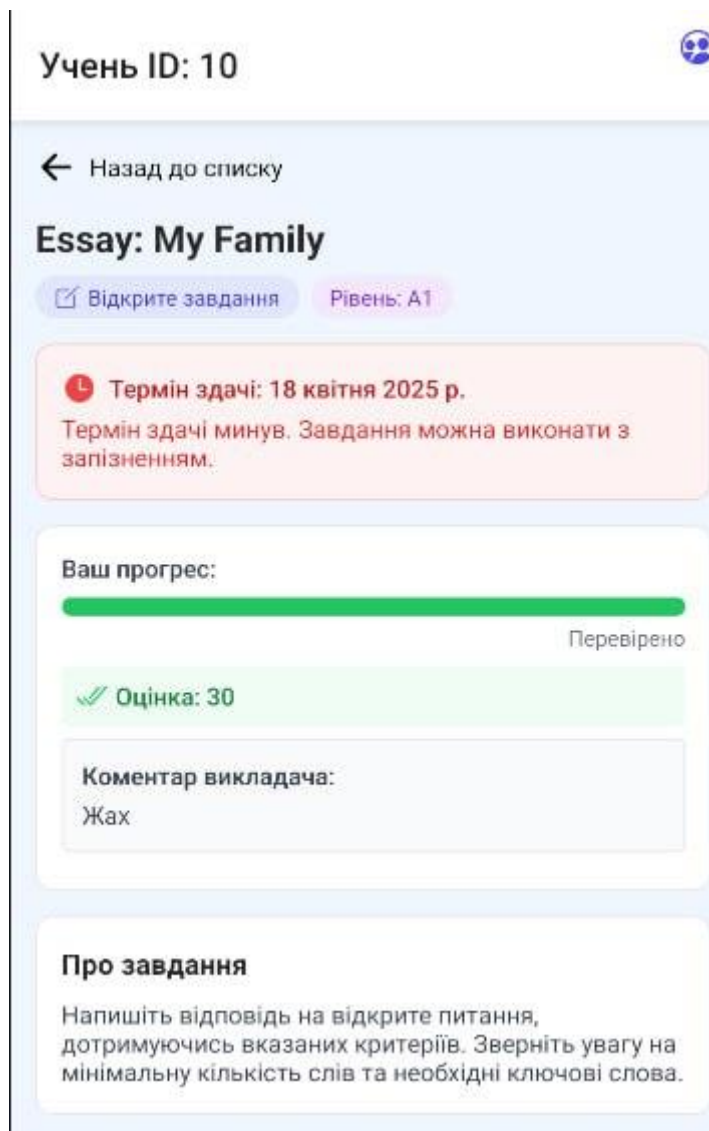


Рисунок 3.9 – Загальний вигляд виконаного завдання в списку індивідуальних завдань

Усі компоненти інтерфейсу є логічно структурованими та інтуїтивно зрозумілими, що забезпечує позитивний досвід користування та сприяє ефективній роботі як студентів, так і викладачів.

3.2. Середовище розробки та програмна реалізація мобільного застосунку для вивчення іноземних мов

Розробка мобільного застосунку виконувалася у середовищі Visual Studio Code (VS Code) на базі ОС Windows. Для створення кросплатформеного застосунку було обрано React Native, який дозволяє розробляти нативні мобільні додатки з використанням JavaScript і React. Для спрощення запуску, тестування і розгортання проєкту застосовано платформу Expo, яка забезпечує live reload і підтримку реального тестування на пристроях без складного налаштування середовища.

З метою покращення якості коду використано TypeScript – надмножину JavaScript зі статичною типізацією, що знижує ймовірність помилок. Управління глобальним станом реалізовано через бібліотеку Zustand, яка забезпечує просту, ефективну та масштабовану архітектуру.

Для бекенд-функціоналу використовується Supabase – платформа, що надає можливості аутентифікації, зберігання даних (на основі PostgreSQL) та обміну в реальному часі через WebSocket. Інтерфейс користувача створено за допомогою Gluestack UI, а для стилізації застосовано NativeWind – утиліту, яка забезпечує Tailwind-подібний синтаксис у React Native.

Функціональні модулі застосунку реалізують повний цикл взаємодії користувача з платформою:

- модуль аутентифікації забезпечує реєстрацію, вхід/вихід користувача, визначення його ролі (студент, викладач, адміністратор) через Supabase та Zustand;
- модулі для студентів і викладачів розмежовано відповідно до ролей: студенти мають доступ до словника, завдань, флеш-карток і сповіщень; викладачі – до інструментів створення класів і завдань, перегляду активності учнів;
- модуль роботи з класами та завданнями дозволяє викладачам створювати і редагувати навчальні блоки, а студентам –

виконувати їх. Реалізовано за допомогою компонентів на зразок `ClassCard.tsx`, `QuizForm.tsx`, `CreateClassManager.tsx`;

- модуль словника та флеш-карток дозволяє студентам вивчати нову лексику з візуальним супроводом і інтерактивними завданнями;
- модуль сповіщень і активності інформує користувача про нові події, зміни в завданнях і взаємодію з класом.

Уся логіка роботи із завданнями, активністю, класами та користувачами реалізована з використанням сховищ стану `useAuthStore.ts`, `useTeacherStore.ts`, інтегрованих у загальну архітектуру застосунку. База даних Supabase використовується через `supabase.ts`, репозиторії, сервіси і моделі, що відповідають за обробку та збереження даних. Інтерфейс побудовано з урахуванням адаптивності, повторного використання компонентів та зручності користування, що робить застосунок ефективним інструментом для вивчення іноземних мов і дозволяє масштабувати його функціонал у майбутньому.

3.3. Взаємодія із серверною частиною та інтеграція сторонніх сервісів

Як основна серверна частина використовується хмарний сервіс Supabase, який забезпечує бекенд-функціонал через RESTful API та клієнтську бібліотеку Supabase. Взаємодія із сервером реалізована через цей API, що дозволяє виконувати реєстрацію та автентифікацію користувачів за допомогою email і пароля, зберігати і отримувати дані про профілі, класи, завдання, прогрес тощо. Запити до бази даних PostgreSQL, розміщеної в хмарі, здійснюються через автоматично згенеровані кінцеві точки API, що спрощує роботу з CRUD-операціями і гарантує швидкий та безпечний доступ до даних.

Інтеграція з Supabase організована через окремий конфігураційний файл `supabase.ts`, а також через набір сервісів, моделей і репозиторіїв у папці `db`, які централізовано відповідають за всі операції з даними – додавання, оновлення,

отримання та видалення. Така архітектура забезпечує зручність підтримки і масштабованість системи.

Окрім Supabase, у проєкті використовується інтеграція зі сторонніми сервісами. Зокрема, для генерації тестових питань застосовується Google Gemini API, реалізований у файлі `gemini-test.js`. Для роботи з push-нотифікаціями, іконками та іншими функціональними можливостями мобільної платформи використовується Expo та його сервіси.

Вся взаємодія із серверною частиною побудована з урахуванням безпеки даних, зручної авторизації користувачів і забезпечення масштабованості застосунку, що дозволяє підтримувати стабільну роботу навіть при збільшенні кількості користувачів і обсягу оброблюваної інформації.

3.4. Тестування застосунку та забезпечення якості

Для забезпечення стабільної роботи мобільного застосунку, призначеного для підтримки вивчення іноземної мови учнями шкіл, було здійснено серію перевірок, що охопили різні рівні взаємодії системи – від окремих компонентів до повного сценарію користування.

На початковому етапі було проведено ручне функціональне тестування, яке дозволило оцінити відповідність ключових функцій очікуваним результатам. Серед перевірених операцій – автентифікація користувача, створення нових навчальних завдань із зображень, перегляд словника, запуск і збереження результатів тестів, а також взаємодія з інтерфейсом. Виявлені під час тестування незначні недоліки було усунуто, що забезпечило належну роботу всіх базових функціональностей.

Інтеграційне тестування охоплювало перевірку обміну даними між основними підсистемами: мобільним клієнтом, хмарною базою даних Supabase та модулями штучного інтелекту. Зокрема, тестувались такі процеси, як передача фотоматеріалів для генерації тестів, обробка результатів виконання завдань учнями, синхронізація прогресу та відображення зворотного зв'язку.

Усі інтеграційні зв'язки спрацювали коректно, що підтвердило злагоджену роботу системи.

Модульне тестування було зосереджене на ізольованому аналізі окремих логічних блоків, таких як генерація флешкарток, обробка введених даних, створення індивідуального плану та збереження активності користувача. Це дозволило перевірити точність виконання окремих алгоритмів і функцій застосунку.

UX-тестування проводилось з метою перевірки зручності використання застосунку учнями шкільного віку. У рамках тестування було організовано спостереження за використанням застосунку п'ятьма умовними користувачами віком 10–14 років. Користувачам було запропоновано самостійно пройти реєстрацію, виконати завдання, ознайомитися з функціями словника та сповіщеннями. У ході спостереження було відзначено, що інтерфейс сприймається як сучасний та привабливий, більшість функцій викликала позитивну реакцію. Водночас, деякі діти стикались із труднощами під час навігації по меню створення словникових карток. На основі зворотного зв'язку були оновлені іконки та додано візуальні підказки для підвищення інтуїтивності використання застосунку.

Тестування продуктивності виконувалося вручну в умовах наближених до реального використання. Застосунок було протестовано на стійкість до навантаження при додаванні великої кількості елементів, зокрема понад 50 словникових карток, 10 активних завдань, а також послідовному обробленні 5 фотографій для генерації тестів. У результаті було виявлено незначні затримки під час обробки фото, однак жодних критичних збоїв чи зниження функціональності не зафіксовано. Це дозволяє зробити висновок про базову продуктивність і стабільність системи при типовому навантаженні.

Усі етапи перевірки охоплювали не лише технічну частину, а й логіку користувацького досвіду – правильність переходів між екранами, інтуїтивність інтерфейсу, швидкість реакції застосунку на дії користувача. Особлива увага приділялась ролям студентів і викладачів: для першої групи важливими були

зручність виконання завдань та отримання зворотного зв'язку, а для другої – можливості створення, редагування й оцінювання навчального контенту. Результати перевірки були зафіксовані у вигляді тест-кейсів, які охоплювали різні аспекти системи (Додаток Б). Усі основні сценарії було успішно реалізовано, що підтверджує готовність застосунку до практичного використання в умовах навчального процесу.

Висновки до третього розділу

У третьому розділі детально описано процес реалізації мобільного застосунку для вивчення іноземних мов. Зокрема, представлено структуру проєкту, обґрунтовано вибір технологій (React Native, TypeScript, Supabase), описано створення інтерфейсу для ролей учня та викладача. Реалізовано ключові функції: реєстрація та вхід, створення завдань на основі фото, формування словника, генерація тестів за допомогою Google Gemini API, призначення уроків, перегляд результатів і сповіщення. Здійснено підключення до хмарної бази даних, налагоджено взаємодію з серверною частиною. Проведено тестування функціональних модулів, а також перевірку стабільності, інтеграції та логіки роботи системи, що засвідчило готовність застосунку до використання в навчальному процесі.

ВИСНОВКИ

Розроблена мобільна платформа для вивчення іноземних мов є ефективним інструментом, який значно спрощує організацію навчального процесу у навчальних закладах. Викладачам надається можливість легко створювати та відслідковувати індивідуальні навчальні плани адаптовані для учнів ШІ, створювати різні завдання для класів, що дозволяє враховувати особливості рівня знань і темпу засвоєння матеріалу. Завдяки інтегрованим засобам моніторингу прогресу викладачі можуть оперативно відстежувати успішність учнів, виявляти проблемні зони та коригувати навчальний процес, що підвищує загальну якість освіти.

Платформа забезпечує централізовану звітність по виконанню поставлених цілей, що сприяє прозорості і ефективності управління навчальним процесом на рівні класу чи групи. Використання мобільних технологій дозволяє зробити навчання більш гнучким і доступним, забезпечуючи учням можливість займатися у зручний час онлайн і в комфортному темпі, що підвищує мотивацію і пізнавальну активність.

Таким чином, запропонована платформа сприятиме підвищенню ефективності освітнього процесу, оптимізуючи роботу викладачів і створює умови для індивідуалізованого навчання, що відповідає сучасним вимогам та тенденціям у сфері освіти. Впровадження такого рішення у навчальних закладах може стати важливим кроком до цифрової трансформації освіти та підвищення якості підготовки учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://optima.study/blog/vykorystannya-tekhnologiy-u-vyvchenni-inozemnykh-mov-mobil-ni-zastosunky-onlayn-platformy-y-elektronni-resursy>
2. <https://mon.gov.ua/news/mobilni-zastosunki-dlya-vivchennya-inozemnikh-mov>
3. <https://naurok.com.ua/innovaciyni-tehnologi-na-urokah-inozemno-movi-yak-zasib-optimizaci-navchalnogo-procesu-ta-aktivizaci-piznavalno-diyalnosti-uchniv-232872.html>
4. <https://naurok.com.ua/bud-v-trendi-suchasni-tehnologi-navchannya-na-urokah-inozemno-movi-281277.html>
5. https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/42205/1/RPND_STNIMDDV_2-4%20_DO.pdf
6. <https://dspace.bdpu.org.ua/server/api/core/bitstreams/f05d923c-98a3-419e-af9c-38d42ab3ebad/content>
7. http://www.zfs-journal.uzhnu.uz.ua/archive/33/part_1/8.pdf
8. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/64377>
9. <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/a3746e86-0e98-44ce-993d-625842ef605d>
10. <https://wezom.com.ua/ua/blog/mashinne-navchannya-ta-shtuchniy-intelekt-rozbirajemo-yih-klyuchovi-vidminnosti>
11. <https://naurok.com.ua/post/perspektivi-vikoristannya-shtuchnogo-intelektu-v-shkilniy-osviti>
12. http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2024/78/part_1/34.pdf
13. <https://stfalcon.com/uk/blog/post/how-to-build-a-language-learning-app>
14. https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/26633/1/koval_2024.pdf
15. <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/5a4926c2-743e-4a69-9faf-7496a97b7458>
16. http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2024/78/part_1/34.pdf
17. <https://smile-school.kiev.ua/yak-vyvchaty-anglijsku-u-2025-rotsi-trendy-u-vyvchenni-mov/>

18. <https://vgoru.org/cikavo/iak-texnologiyi-zminiuiut-pidxid-do-vivcennia-inozemnix-mov-u-2025-roci>
19. <https://1news.zp.ua/trendi-u-vivchenni-inozemnih-mov-u-2025-roczi/>
20. <https://knute.edu.ua/file/MzEyMQ==/8ec07421aea461af97c7205780d580f8.pdf>
21. <https://talkpal.ai/uk/%D1%87%D0%B0%D1%82-%D0%B1%D0%BE%D1%82-%D0%B7%D1%96-%D1%88%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BC-%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BC-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%B2%D0%B8%D0%B2%D1%87/>
22. <https://cluelabs.com/blog/%D0%B2%D0%B8%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%BA%D0%B8-%D1%83%D1%81%D0%BF%D1%96%D1%88%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B2%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D1%87%D0%B0%D1%82-%D0%B1/>
23. <https://hub.kyivstar.ua/articles/shho-take-chat-bot-dlya-biznesu-use-shho-potribno-znaty-kompaniyam>
24. <https://dou.ua/forums/topic/52424/>
25. <https://interkassa.com/blog/vse-pro-chat-boti-perevagi-tipi-ta-shema-roboti>
26. <https://sendpulse.ua/support/glossary/ai-chatbot>
27. <http://www.konferenciaonline.org.ua/ru/article/id-1582/>

ДОДАТКИ

Додаток А



Рисунок А.1 - Діаграма послідовностей за методологією UML

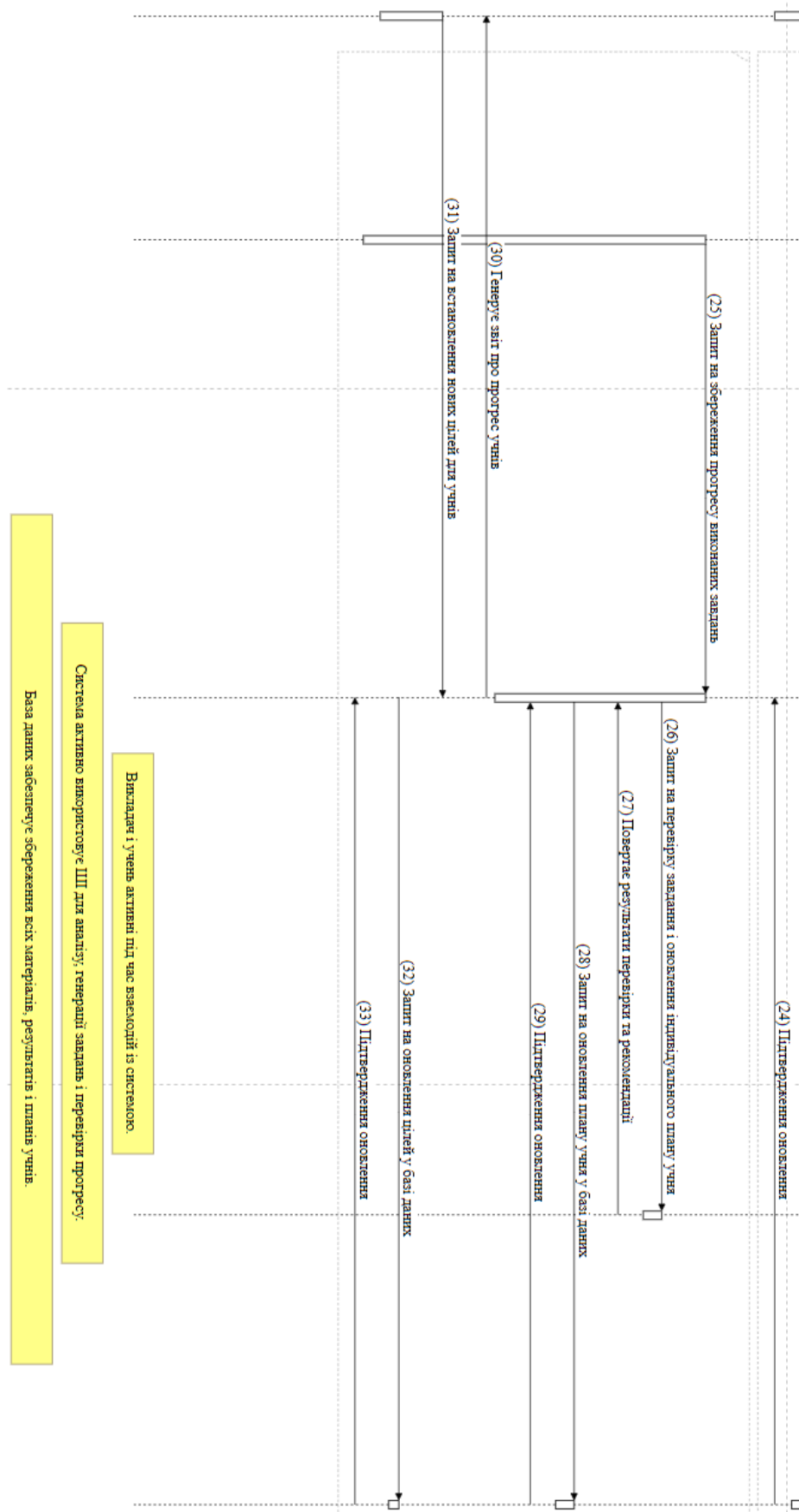


Рисунок А.2 - Продовження діаграми послідовностей за методологією UML

ДОДАТОК Б

№	Тип тестування	Опис тест-кейсу	Очікуваний результат	Результат
1	Функціональне	Авторизація користувача через email і пароль	Користувач успішно входить у систему	Успішно
2	Функціональне	Створення нового завдання викладачем з фото	Фото розпізнається, завдання створюється	Успішно
3	Модульне	Розрахунок прогресу учня за словником	Відсоток обчислюється коректно	Успішно
4	Інтеграційне	Створення завдання → збереження → перегляд учнем	Завдання з'являється в інтерфейсі учня	Успішно
5	Інтеграційне	Проходження тесту → обробка відповідей → оновлення БД	Дані оновлюються, відповідь аналізується ШІ	Успішно
6	UX-Тестування	Навігація дитиною по розділах застосунку	Інтерфейс зрозумілий, усі функції доступні	Успішно
7	Продуктивність	Обробка 5 фото з генерацією завдань	Застосунок не зависає, обробка виконується	Успішно