

МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ЯПОНСЬКОЇ МОВИ З ВБУДОВАНИМ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Спроектовано мобільний застосунок для вивчення японської мови з вбудованим штучним інтелектом у вигляді персонального асистента. Система поєднує інтерактивні уроки з динамічними поясненнями, прикладами речень та практикою розмови в реальному часі. Результатом дослідження є програмне забезпечення на базі Next.js та OpenAI API, яке значно підвищує ефективність самоосвіти та може використовуватись у навчальних, освітніх та самоосвітніх проєктах.

Ключові слова: мобільний застосунок, вивчення японської мови, штучний інтелект, Next.js, OpenAI API, персональний асистент.

Abstract

A mobile application for learning the Japanese language with built-in artificial intelligence in the form of a personal assistant has been designed. The system combines interactive lessons with dynamic explanations, sentence examples and real-time conversation practice. The result of the research is software based on Next.js and OpenAI API, which significantly increases the effectiveness of self-education and can be used in educational, training and self-study projects.

Keywords: mobile application, Japanese language learning, artificial intelligence, Next.js, OpenAI API, personal assistant.

Вступ

Сучасні мобільні пристрої надають доступ до величезної кількості освітніх ресурсів, проте традиційні застосунки для вивчення іноземних мов часто страждають від відсутності персоналізації та обмеженої взаємодії. Вивчення японської мови, яка вимагає засвоєння складної граматики, ієрогліфів та фонетики, особливо потребує індивідуального підходу. Навіть потужні смартфони не завжди забезпечують достатню адаптивність контенту під рівень користувача. Дане дослідження пропонує альтернативний підхід — мобільний застосунок з вбудованим штучним інтелектом, який діє як персональний викладач. Це дозволяє в десятки разів підвищити ефективність навчання, зменшити час на засвоєння матеріалу та зробити процес цікавим і динамічним. Робота значно знижує поріг входу для початківців і розширює можливості для просунутих користувачів.

Основний розділ

У межах дослідження було розроблено програмне забезпечення мобільного застосунку для вивчення японської мови з вбудованим штучним інтелектом, що базується на фреймворку Next.js та інтеграції OpenAI API [5, 6]. Головна ідея дослідження полягає в тому, аби максимально розвантажити клієнтську частину мобільного пристрою, передавши обчислення генерації персоналізованого навчального контенту, пояснень граматики, створення прикладів речень та перевірки відповідей користувача на хмарний сервіс штучного інтелекту [1, 6], а також забезпечити швидку та плавну роботу застосунку навіть на смартфонах середнього цінового сегмента.

Next.js обрано як основну платформу розробки, оскільки порівняно з чистим React він надає вбудований серверний рендеринг (SSR), статичну генерацію сторінок (SSG), автоматичну оптимізацію зображень і шрифтів, а також API Routes для створення серверної логіки без необхідності окремого бекенд-сервера [5, 10]. Для стилізації інтерфейсу використано Tailwind CSS, для управління глобальним станом — бібліотеку Zustand, а для маршрутизації та динамічних сторінок уроків — App Router [5].

Завдяки цим можливостям застосунок легко перетворюється на Progressive Web App (PWA): користувач може встановити його на головний екран смартфона, і він працює як повноцінний нативний додаток на Android та iOS без додаткової компіляції [5, 14]. Це забезпечує високу продуктивність, кросплатформенність та зручний інтерфейс користувача, логічно поєднаний з функціями штучного інтелекту.

Вбудований штучний інтелект реалізовано через інтеграцію OpenAI API з використанням моделі GPT-4o-mini (найоптимальніший баланс швидкості відповіді та якості для освітнього застосування) [6]. Асистент діє як персональний викладач у контексті кожного уроку. Для формування запиту до моделі використовується техніка промпт-інженерії [8]: система автоматично збирає контекст (поточний рівень користувача, пройдені уроки, кількість помилок, мета поточного модуля) і формує детальний системний промпт [1]. Наприклад, при поясненні граматичної конструкції « τ -форма» промпт містить інструкцію: «Поясни правило японською мовою для рівня N5, наведи 5 прикладів речень з ромадзі, перекладом українською та поясненням типових помилок, адаптуй відповідь під мобільний чат» [8]. Запити надсилаються через захищені серверні API Routes Next.js (API-ключ зберігається тільки на сервері), відповідь обробляється, форматується в Markdown і відображається в інтерактивному чаті з підтримкою копіювання та озвучування [5, 6].

Користувач взаємодіє з інтерфейсом Progressive Web App (Next.js), який через App Router та Zustand передає запит на серверні API Routes. На сервері відбувається збір контексту, prompt engineering, відправка запиту до моделі GPT-4o-mini і обробка відповіді. Для збереження прогресу та SRS використовується локальне сховище (localStorage + IndexedDB) або хмарна база даних. Така тришарова архітектура (клієнт → серверні маршрути → LLM) дозволяє досягти високої швидкості, безпеки ключів та персоналізації без перевантаження смартфона. Архітектура системи зображена на рисунку 1.

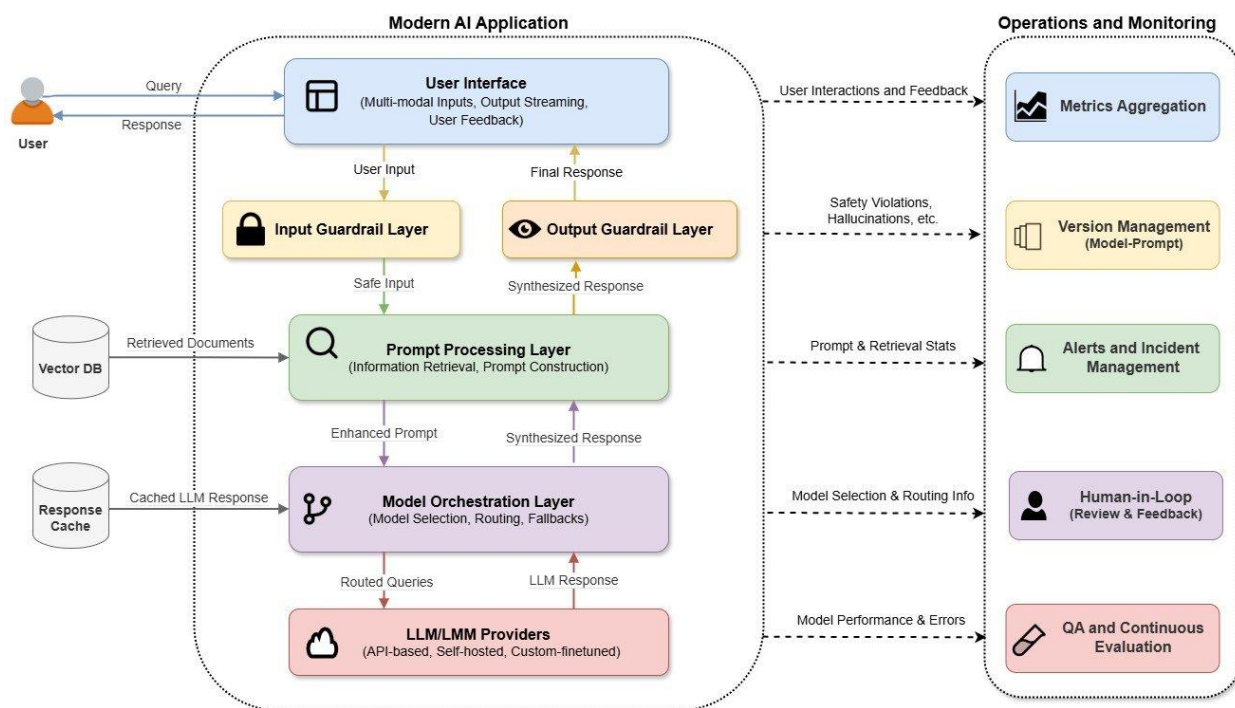


Рисунок 1 – Архітектура мобільного застосунку з вбудованим штучним інтелектом

Основні функціональні модулі застосунку включають:

- вивчення хирагани та катакана з інтерактивними вправами на розпізнавання та написання (з використанням canvas для малювання ієрогліфів) [2, 3];
- модуль кандзі з системою Spaced Repetition System (SRS) та мнемонікою, де ШІ генерує нові асоціації та тести [11, 15];
- граматику з динамічними вправами, у яких штучний інтелект створює унікальні речення на льоту та миттєво перевіряє відповіді користувача [1, 12];
- словниковий запас з функцією пошуку, додавання власних слів і генерацією прикладів вживання [2, 3];

- практика розмови — голосовий чат з асистентом, що використовує Web Speech API для розпізнавання мови та синтезу японської мови [7]. Архітектура визначення розмовних інструкцій ШІ показана на рисунку 2.

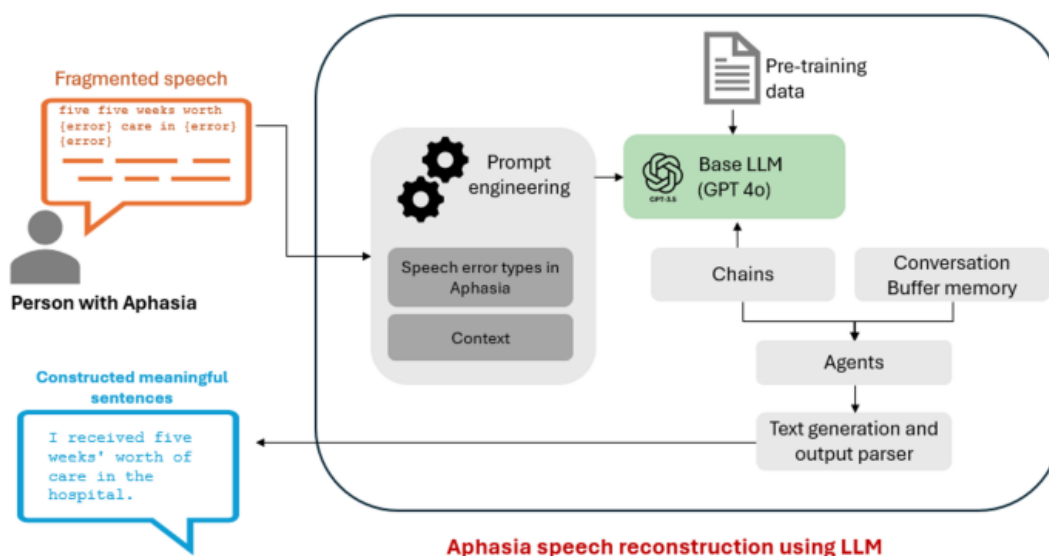


Рисунок 2 – Запропоноване рішення для системи помічника з ведення розмов.

Для зберігання прогресу користувача, статистики навчання та персональних налаштувань застосовується комбінація локального сховища (localStorage + IndexedDB) та, за бажанням, хмарної бази даних (Firebase або Supabase) для синхронізації між пристроями [7]. Алгоритм роботи асистента базується на ланцюжках промптів (chain-of-thought prompting) та збереженні історії діалогу в стані застосунку [1, 8], що дозволяє забезпечити безперервність навчання та врахування попередніх помилок. Ілюстрація

Серед перспектив подальшого розвитку системи виділяються: впровадження повністю офлайн-режиму за допомогою локальних моделей (наприклад, Transformers.js або ONNX) [1, 11], додавання доповненої реальності (AR) для практики написання кандзі в реальному просторі [13], розширення на інші мови (корейська, китайська), інтеграція соціальних функцій (спільне навчання з друзями) та вдосконалення голосового модуля з використанням більш точних моделей розпізнавання [12, 15].

Висновки

Дана робота представляє сучасний мобільний застосунок для вивчення японської мови з вбудованим штучним інтелектом, який дозволяє проводити ефективне персоналізоване навчання з мінімальними технічними вимогами. Така система відкриває нові можливості для самоосвіти, робить вивчення мови доступним і цікавим, а також може бути використана в навчальних закладах та освітніх проєктах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Artificial Intelligence: A Modern Approach / Stuart Russell, Peter Norvig — 4th ed. — Pearson, 2020. — P. 1152.
2. Japanese for Busy People I / AJALT — Kodansha International, 2017. — P. 288.
3. An Integrated Approach to Intermediate Japanese / Akira Miura, Naomi Hanaoka McGloin — Japan Times, 2008. — P. 520.
4. React Documentation [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://react.dev/>
5. Next.js Documentation [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://nextjs.org/docs>
6. OpenAI Platform Documentation [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://platform.openai.com/docs>
7. MDN Web Docs: Web API [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API>
8. Prompt Engineering Guide [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.promptingguide.ai/>

9. JLPT Official Website [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.jlpt.jp/e/>
10. Next.js Framework Overview [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Next.js>
11. Artificial Intelligence in Language Learning / Anqi Dou, Wei Xu, Xiangyu Li, Shan Zhang, Jiawang Zhang // ScienceDirect, 2025. – P. 1–16.
12. Artificial intelligence in language learning: biometric feedback and adaptive reading for improved comprehension and reduced anxiety / H. Yuan // Humanities and Social Sciences Communications (Nature), 2025.
13. Learner Experiences of Mobile Apps and Artificial Intelligence to Support Additional Language Learning in Education / Connie Levina Yuen, Nadja Schlote // Journal of Educational Computing Research, 2024.
14. Progressive Web Apps Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nextjs.org/docs/app/guides/progressive-web-apps>
15. A systematic review of AI in second language acquisition using the expanded SAMR model (2015–2024) / W. Bao // Discover Computing, 2025.
16. The C.H.A.T.S. Model: A Framework for AI-Driven Language Learning in the Digital Age / Mahmoud M. S. Abdallah — 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED673561.pdf>

Кушнерчук Іван Віталійович — студент групи ІКІ-22б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ivan.kyh05@gmail.com

Черняк Олександр Іванович — кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: chernyak@vntu.edu.ua

Kushnerchuk Ivan Vitaliiovych — student of group ІСІ-21b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: burdeyniy.007.com@gmail.com

Chernyak Oleksandr Ivanovych — PhD, associate professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: chernyak@vntu.edu.ua