

РОЗРОБКА ANDROID-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ ВІДЕО З ДВОМОВНИМИ СУБТИТРАМИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі розглянуто проблему подолання мовного бар'єра під час перегляду відеоконтенту та запропоновано архітектуру мобільного застосунку для вивчення іноземних мов. Запропоноване рішення використовує інтелектуальні технології локального машинного перекладу для генерації та синхронізації двомовних субтитрів в автономному (офлайн) режимі.

Ключові слова: мобільний застосунок, вивчення іноземних мов, машинний переклад, двомовні субтитри, обробка природної мови, локальне кешування, Android.

Abstract

The paper addresses the problem of overcoming the language barrier while watching video content and proposes the architecture of a mobile application for foreign language learning. The proposed solution uses intelligent local machine translation technologies to generate and synchronize bilingual subtitles offline.

Keywords: mobile application, foreign language learning, machine translation, bilingual subtitles, natural language processing, local caching, Android.

Вступ

Сучасний етап розвитку цифрового суспільства характеризується стрімким зростанням обсягів споживання мультимедійного контенту. Значна частина освітніх, наукових та розважальних відеоматеріалів створюється іноземними мовами, що формує об'єктивний мовний бар'єр для широкої аудиторії. Академічні дослідження підтверджують, що використання субтитрованих медіаматеріалів є одним із найефективніших інструментів для аудіовізуального сприйняття та вивчення іноземних мов [1]. Водночас, концепція мобільного навчання доводить необхідність створення автономних освітніх інструментів для безперервного доступу до матеріалів [2].

Традиційні підходи до перекладу відеоконтенту часто вимагають значних часових витрат і не застосовуються для всього масиву існуючого відео. Існуючі мобільні застосунки або підтримують лише попередньо завантажені субтитри, або вимагають стабільного підключення до Інтернету для здійснення хмарного машинного перекладу. Така залежність від мережі критично знижує ефективність використання застосунків в умовах нестабільного зв'язку чи під час подорожей. Рішенням проблеми є розробка мобільного застосунку під управлінням ОС Android, який забезпечує відтворення відео з функцією синхронізації та локального (офлайн) машинного перекладу субтитрів.

Основна частина

Аналіз сучасних засобів відтворення відеоконтенту виявив низку суттєвих недоліків у контексті вивчення іноземних мов. Популярна платформа YouTube пропонує систему автоматичного розпізнавання мовлення та хмарного перекладу, проте ця функція є абсолютно залежною від хмарних обчислень і не працює в режимі офлайн [3]. З іншого боку, потужні локальні відеоплеєри забезпечують коректний парсинг форматів субтитрів, але повністю покладаються на наявність готових локальних файлів з перекладом [4]. У цих системах відсутні вбудовані алгоритми обробки природної мови для самостійного перекладу, а архітектура відображення не передбачає можливості одночасного виведення двох мовних доріжок (оригіналу та перекладу).

Для вирішення цих проблем запропоновано комплексну архітектурну модель автономного мобільного застосунку, розробленого сучасними засобами мови програмування Kotlin. Модуль відтворення мультимедіа реалізує гібридний підхід: для обробки локальних медіафайлів застосовується сучасна бібліотека прикладного рівня ExoPlayer, а для інтеграції мережеских потоків – спеціалізований програмний інтерфейс YouTube Android Player API. За точну синхронізацію відповідає модуль парсингу, який за допомогою регулярних виразів здійснює синтаксичний аналіз файлів формату SRT та конвертує рядкові часові мітки у числові значення мілісекунд. Це дозволяє виконувати швидкий пошук активного текстового блоку під час асинхронного циклу опитування таймкодів.

Ключовою особливістю розробленої системи є модуль машинного перекладу, який здійснює інтеграцію з локальними нейромережевими моделями обробки природної мови на базі сучасних архітектур машинного перекладу [5]. Використання інструментарію Google ML Kit забезпечує виконання інференсу виключно в локальному режимі безпосередньо на процесорі пристрою, усуваючи мережескі затримки. Для забезпечення безперебійності роботи графічного інтерфейсу процеси перекладу виконуються в окремому фоновому потоці за допомогою асинхронних корутин. Крім того, з метою оптимізації ресурсів мобільного пристрою та відмови від надлишкових реляційних баз даних, реалізовано механізм збереження історії перекладів через локальне кешування за допомогою API SharedPreferences. Використовуючи бібліотеку Gson, складні структури даних конвертуються у формат JSON і безпечно записуються у пам'ять пристрою.

Висновки

Розроблена мобільна система ефективно вирішує проблему доступності іншомовного відеоконтенту в умовах відсутності інтернет-з'єднання. Завдяки використанню оптимізованих алгоритмів парсингу субтитрів та гібридного підходу до відтворення медіа можливо досягнути високої точності синхронізації тексту з відеорядом. Інтеграція локальних нейромережеских моделей Google ML Kit дозволить реалізувати автономний машинний переклад у реальному часі. Запропонований програмний продукт не лише оптимізує процес споживання мультимедійного контенту, але й виступає потужним інструментом для вивчення іноземних мов завдяки функціям двомовного відображення та збереження текстів для подальшого читання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Danan M. Captioning and subtitling: Undervalued language learning strategies. Meta: journal des traducteurs. 2004. Vol. 49, No. 1. P. 67–77.
2. Koehn P. Neural Machine Translation. Cambridge : Cambridge University Press, 2020. 396 p..
3. Dinh H. T., Lee C., Niyato D., Wang P. A survey of mobile cloud computing: architecture, applications, and approaches. Wireless communications and mobile computing. 2013. Vol. 13, No. 18. P. 1587–1611.
4. Li Z.-N., Drew M. S., Liu J. Fundamentals of Multimedia. 3rd ed. Cham : Springer, 2021. 727 p.
5. Richardson I. E. The H.264 Advanced Video Compression Standard. Chichester : John Wiley & Sons, 2010. 328 p.

Яценко Катерина Вячеславівна — студентка групи 4ПІ-226, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: katiacenko@gmail.com.

Ракитянська Ганна Борисівна — доцент кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.

Yatsenko Kateryna — student of group 4PI-22b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: katiacenko@gmail.com.

Rakityanska Anna — Associate Professor in the Department of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.