

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

КРАВЧЕНКО КАТЕРИНА ОЛЕКСАНДРІВНА

Допускається до захисту:
в.о. завідувача кафедри
інформаційних технологій
канд. техн. наук, доцент
_____ О. В. Зелінська
« ____ » _____ 2025 р.

**КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА ДЛЯ ПІДТРИМКИ ЛЮДЕЙ З
ВАДАМИ СЛУХУ**

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Кваліфікаційна (бакалаврська) робота

Керівник:

О. П. Ротштейн, професор кафедри
інформаційних технологій,
д.т.н., професор

Оцінка: _____ / _____ / _____
(бали/за шкалою ЄКТС/за національною шкалою)
Голова ЕК: _____

АНОТАЦІЯ

Кравченко К.О. Комп'ютерна система для підтримки людей з вадами слуху. Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки», освітня програма «Комп'ютерні науки». Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця 2025.

У кваліфікаційній (бакалаврській) роботі досліджено потреби людей з вадами слуху в умовах сучасного українського суспільства та можливості цифрових інструментів для їхньої підтримки. На основі аналізу ринку освітніх застосунків і специфіки української жестової мови розроблено концепцію Android-додатку для вивчення жестів українською мовою. Реалізація здійснюється в Android Studio з використанням мови Java та Gradle. Додаток включає три основні теми: алфавіт, базові фрази та цифри, із мультимедійним наповненням (GIF-файли) та текстовими поясненнями. Передбачається можливість подальшого розширення функціоналу шляхом додавання тестування знань користувача.

Ключові слова: жестова мова, люди з вадами слуху, Android-додаток, мова Java, інклюзія, цифрова освіта.
60 сторінок, 20 рисунків, 7 таблиць, 3 додатки, 43 джерела.

ABSTRACT

Kravchenko K.O. Computer System to Support People with Hearing Impairments.

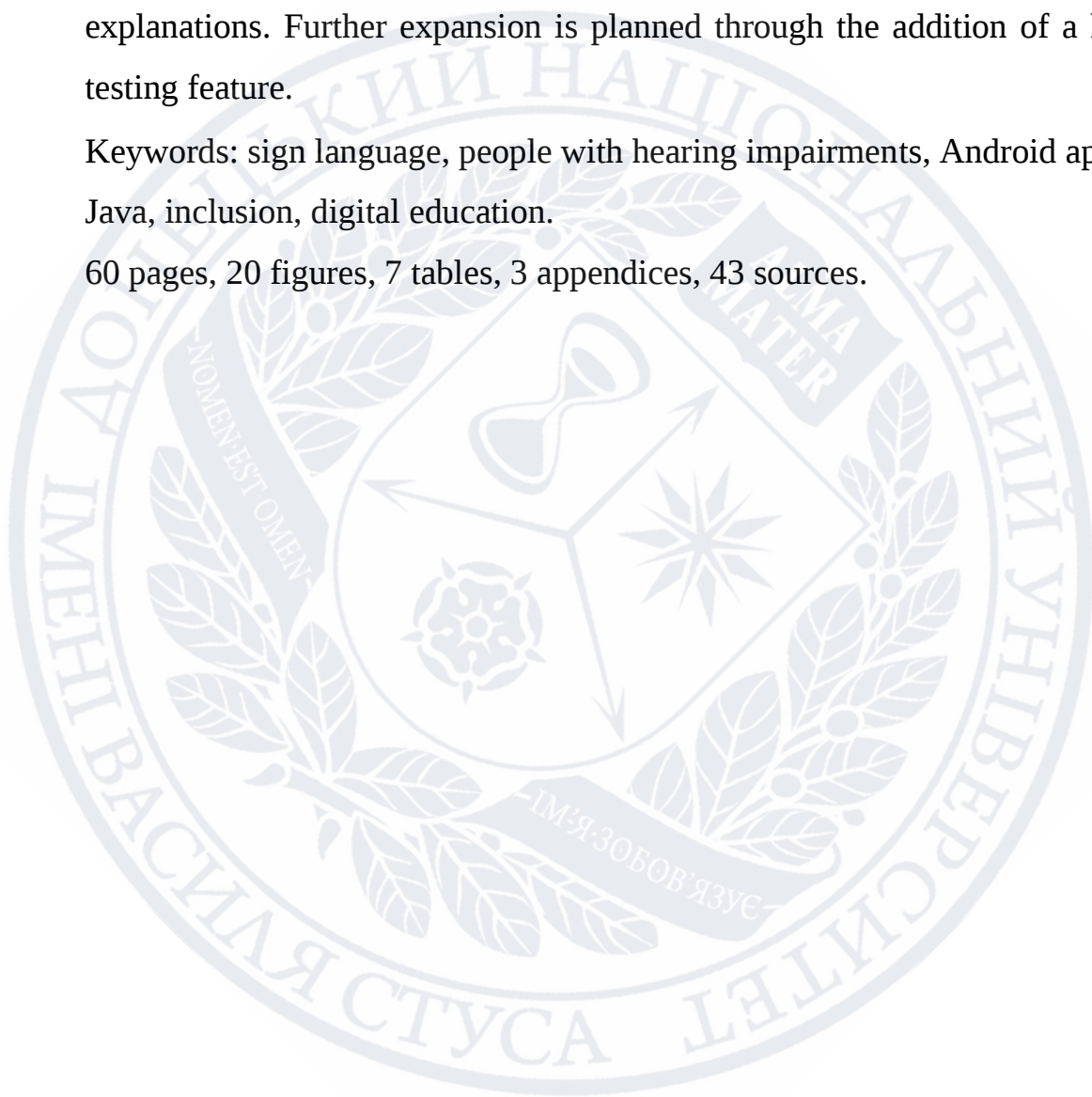
Specialty 122 «Computer Science», educational program «Computer Science». Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia 2025.

This bachelor qualification work investigates the needs of people with hearing impairments in modern Ukrainian society and the potential of digital tools

to support them. Based on an analysis of the educational app market and the specifics of Ukrainian Sign Language, the concept of an Android application for learning sign language in Ukrainian was developed. The app is implemented in Android Studio using Java and Gradle. It includes three main topics: the alphabet, basic phrases, and numbers, with multimedia content (GIFs) and textual explanations. Further expansion is planned through the addition of a knowledge testing feature.

Keywords: sign language, people with hearing impairments, Android application, Java, inclusion, digital education.

60 pages, 20 figures, 7 tables, 3 appendices, 43 sources.



ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1.АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	
1.1 Спілкування з людьми з вадами слуху як об’єкт дослідження.....	7
1.2 Статистика та реальні потреби людей з порушенням слуху в Україні....	12
1.3 Аналіз існуючих підходів до навчання жестової мови.....	14
1.4 Загальна характеристика комп’ютерних систем.....	18
1.5 Системи підтримки прийняття рішень.....	19
1.6 Особливості мобільних застосунків як інтерфейсу комп’ютерної системи.....	20
1.7 Огляд існуючих рішень.....	21
1.8 Проблематика.....	30
1.9 Аналіз ринку.....	32
1.10 Цільова аудиторія та потенціал використання.....	36
РОЗДІЛ 2.ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА МЕТОДОЛОГІЯ	
2.1 Постановка задачі.....	40
2.2 Вибір технологій.....	42
2.3 Архітектура додатку.....	44
2.4 Сценарій використання.....	46
2.5 Інтерфейс користувача (UI).....	48
РОЗДІЛ 3.РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ	
3.1 Вибір концепції, платформи та мови реалізації.....	49
3.2 Алгоритм взаємодії користувача з додатком.....	51
3.3 Робота з ресурсами: зберігання gif-файлів у assets.....	56
3.4 Реалізація візуального та навчального контенту.....	58
3.5 Блок тестування: логіка та функціонування.....	61
ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ.....	66

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Одним із важливих аспектів інтеграції людей з вадами слуху у сучасне суспільство є забезпечення їх можливостями ефективної комунікації. Українська жестова мова стрімко розвивається як окрема мова спілкування, особливо в умовах військової агресії та збільшення кількості людей, що втратили слух. Сучасні електронні рішення у цій галузі залишаються майже не розвинутими. Таким чином, розробка мобільного застосунку для вивчення української жестової мови є важливим та актуальним завданням.

Мета дослідження. Розробити мобільний застосунок для підтримки людей з вадами слуху, що забезпечить зручне та доступне вивчення української жестової мови.

Завдання дослідження:

- аналіз особливостей спілкування людей з вадами слуху;
- дослідження існуючих систем і додатків;
- розробка концепції мобільного додатку;
- визначення функціональних блоків;
- розробка бази даних та завантаження відеоматеріалів;
- реалізація додатка для Android;
- дослідження можливості впровадження додатку у систему освіти.

Об'єкт дослідження. Процес інтеграції людей з вадами слуху в інформаційне суспільство.

Предмет дослідження. Інформаційні технології для навчання жестової мови за допомогою мобільних засобів.

Теоретичне та практичне значення одержаних результатів. Розроблений застосунок може бути використаний для самостійного вивчення жестової

мови, а також як додатковий курс у закладах середньої освіти на уроках основ здоров'я для поширення навичок спілкування та підтримки людей з вадами слуху.



РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Спілкування з людьми з вадами слуху як об'єкт дослідження

У сучасному суспільстві питання інклюзії — тобто включення людей з особливими потребами до повноцінного соціального життя — є не лише гуманітарним, а й технологічним викликом. Однією з найменш охоплених у масовій цифровій комунікації груп є люди з вадами слуху — ті, хто втратив слух повністю або частково, від народження або в результаті хвороб чи травм.

Хто такі люди з вадами слуху?

Згідно з офіційною термінологією Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), до людей з вадами слуху належать особи, які мають стійке зниження слуху — від легкого до повного. Це може бути як вроджене порушення, так і набуте — внаслідок травм, інфекцій, вікових змін, або, як в умовах воєнних дій, через контузії, вибухи, акустичні травми.

У науковій та медичній літературі виділяють кілька ступенів втрати слуху:

- **Легка** — коли людина може чути гучну мову, але не сприймає тиху;
- **Середня** — порушено сприйняття більшості звуків;
- **Серйозна** — лише деякі звуки, і то — через підсилювальні пристрої;
- **Глибока або повна глухота** — відсутність можливості чути будь-які звуки.

Таким чином, поняття "людина з вадами слуху" охоплює велику групу людей із різними потребами та можливостями.

Як люди з вадами слуху взаємодіють із навколишнім світом?

Оскільки слух є ключовим каналом сприйняття звукової інформації, його втрата радикально змінює спосіб взаємодії з реальністю. Люди з вадами

слуху не можуть сприймати мову на слух, сигнали тривоги, повідомлення по радіо або навіть звуки навколишнього середовища — а отже, для них критично важливими стають **візуальні способи комунікації**.

Найбільш природним та ефективним серед них є **жестова мова** — система знаків, рухів рук, міміки та позицій тіла, що виконує роль повноцінної мови. Жестові мови — це не просто «жести до слів», а **самостійні, граматично структуровані мови**, які розвивалися природним шляхом у глухих спільнотах. Вони мають свою лексику, граматику, синтаксис та навіть діалекти. Українська жестова мова (УЖМ), наприклад, значно відрізняється від американської (ASL) чи російської (РЖЯ).

Крім жестової мови, люди з порушенням слуху активно користуються:

- **Мімікою та мовою тіла;**
- **Письмовим мовленням** (особливо — смс, месенджери, нотатки);
- **Візуальними підказками** — піктограмами, іконками, жестами-символами;
- **Технологічними пристроями** — слуховими апаратами, відеозв'язком із сурдоперекладачем, субтитрами.

Спосіб життя, виклики та особливості

На перший погляд, життя людини з порушенням слуху може здаватись лише "тихішим", ніж у чуучої. Насправді ж це — окрема культура зі своїми нормами, способами навчання, комунікації, побутовими стратегіями. Для людини, яка не може чути, багато стандартних ситуацій — виклик:

- **Поїздка в транспорті:** неможливість почути зупинку, оголошення, сигнал тривоги.
- **Візит до лікаря:** складність комунікації, непорозуміння через відсутність перекладача.
- **Соціальна ізоляція:** труднощі в спілкуванні з родичами, колегами, незнайомцями.

- **Освіта та робота:** брак ресурсів, що дозволяють на рівних конкурувати з чуючими.

Саме тому спільнота глухих людей дуже цінує жестову мову як основу взаємопорозуміння. Проте автор звертає увагу, що в Україні, на відміну від багатьох країн Європи, **УЖМ лише нещодавно офіційно визнано мовою нацменшин**, а її підтримка з боку держави — обмежена. Дотепер більшість інформаційних продуктів, зокрема мобільних додатків, орієнтовані на користувачів, які володіють російською або англійською жестовими мовами. Це створює ситуацію цифрової нерівності для українців з порушенням слуху.

Різноманіття жестових мов у світі та міфи про їх універсальність

У суспільстві часто побутує думка, що жестова мова — це своєрідна "універсальна мова жестів", одна для всіх глухих у світі. Подібне уявлення базується на припущенні, що оскільки жести є природною реакцією тіла і міміки, то вони повинні бути інтуїтивно зрозумілими для кожного. Проте це твердження є хибним і не відповідає реальному стану речей.

Жестові мови — це повноцінні національні мови

Автор наголошує, що жестова мова — це не просто набір знаків чи мімічних позначень, а **повноцінна мова, зі своєю лексикою, граматиною, синтаксисом, правилами побудови речень**. Кожна країна або регіон може мати **власну жестову мову**, а іноді — навіть кілька діалектів усередині однієї країни.

Наприклад:

- У США основною є **американська жестова мова (ASL)**.
- У Великій Британії — **британська жестова мова (BSL)**.
- У Франції — **французька жестова мова (LSF)**.
- У Німеччині — **німецька жестова мова (DGS)**.

- У Китаї — **китайська жестова мова (CSL)**.
- У Бразилії — **Libras**.

Усі ці мови абсолютно **не є взаємозрозумілими**, тобто жест, що означає "мама" в ASL, може означати зовсім інше в BSL або не мати жодного значення у LSF.

Порівняння жестових і звукових мов

Аналогію можна провести з мовами, якими говорять чуючі люди. Наприклад, англійська та українська мають різні алфавіти, граматичні структури, лексику, правила побудови речень. Так само і жестові мови мають свої **власні "граматики" жестів**.

Більше того, жестові мови можуть мати:

- **Власний алфавіт** — наприклад, дактильна абетка, коли кожен знак руки відповідає літері.
- **Морфологію** — наприклад, способи показу часу, множини, заперечення.
- **Синтаксис** — порядок слів у реченні, що не обов'язково збігається з відповідною звуковою мовою.

Приклади суттєвих відмінностей

- У **ASL** фраза "Я люблю тебе" виглядає як поєднання трьох літер (I, L, Y), показаних одночасно однією рукою.
- У **BSL** порядок слів нагадує структуру: "Любов тебе я", а не "Я тебе люблю".
- У **УЖМ** — українській жестовій мові — існує своя унікальна дактильна абетка, яка не збігається ні з ASL, ні з РЖЯ.

Чому жестові мови не можна перекладати буквально

Більшість жестових мов — це не жорстке "жестування слів", а **візуально-просторова мова**, в якій значення часто передається **не лише руками**, а й:

- рухом тіла;

- положенням голови;
- напрямком погляду;
- мімікою.

Тому навіть переклад з однієї жестової мови на іншу — складне завдання, як і переклад між звуковими мовами.

Вплив культури на жестову мову

Кожна мова, зокрема жести, формується під впливом культури, історії, побуту народу. Наприклад, у жестових мовах існують унікальні жести для понять, характерних лише для тієї чи іншої культури: національні страви, імена, географічні об'єкти, історичні постаті.

Це означає, що **не можна просто взяти готовий додаток на базі ASL або BSL, перекласти інтерфейс на українську і назвати його придатним для навчання УЖМ**. Адже:

- жести не збігатимуться;
- граматику буде чужою;
- приклади будуть нерелевантними.

УЖМ — окрема національна мова

Українська жести мова має:

- **Власну граматику** (порядок жестів, вираження заперечення, часу, місця);
- **Дактильну абетку**, яка відрізняється навіть від російської;
- **Глибоку історію розвитку** — УЖМ активно формувалась ще в XIX ст. і має українську культурну специфіку.

Автор наголошує: **українська жести мова — це не "перекладена" російська чи американська**, а повноцінна самобутня мовна система, яку потрібно вивчати окремо.

Висновки

У роботі зазначено, що жестова мова — це не універсальна система спілкування, а національна мова зі своїми правилами. Це означає, що використання іноземних мобільних додатків, які базуються на інших мовах жестів, **не є ефективним шляхом до вивчення української жестової мови.**

Саме тому виникає **реальна необхідність у створенні окремого цифрового продукту, який:**

- враховуватиме унікальну граматику УЖМ;
- міститиме автентичні жести;
- буде створений **українцями для українців.**

1.2 Статистика та реальні потреби людей з порушенням слуху в Україні

Автор вважає за необхідне детально проаналізувати ситуацію в Україні щодо кількості людей з вадами слуху, доступних їм засобів комунікації та ступеня цифрової інклюзії. Такий аналіз є необхідним передумовою для обґрунтування актуальності створення спеціалізованого комп'ютерного рішення у вигляді мобільного додатку.

Загальні дані про чисельність

За даними Державної служби статистики України, станом на 2021 рік в Україні офіційно зареєстровано понад **223 тисячі осіб з інвалідністю з порушенням слуху.** Однак експерти та громадські організації зазначають, що ця цифра є заниженою, оскільки частина людей не звертається до держави для оформлення відповідного статусу. Враховуючи статистичні оцінки, реальна кількість осіб із помірними чи значними порушеннями

слуху може сягати **400–500 тисяч осіб**, з яких значна частина — молодь та люди працездатного віку.

Потреби, що не задовольняються

Найбільшою проблемою, на яку звертають увагу представники спільноти глухих в Україні, є **відсутність доступної інфраструктури для навчання та взаємодії з чуучим суспільством**. Ця проблема проявляється у багатьох сферах:

- **Освіта:** лише деякі школи мають сурдопедагогів або перекладачів УЖМ. В університетах — ще менше.
- **Медицина:** люди з порушенням слуху часто не можуть повноцінно отримати консультацію через відсутність сурдоперекладача.
- **Соціальні послуги:** оформлення документів, звернення до органів влади — усе це ускладнюється через брак доступної комунікації.
- **Цифрова грамотність:** далеко не всі додатки чи сайти мають візуальні дублювання, субтитри або текстові альтернативи звуковому контенту.

Вплив війни на ситуацію

Автор зазначає, що повномасштабна війна в Україні суттєво вплинула на демографічну та медичну ситуацію в країні. Велика кількість військових та цивільних зазнала поранень, у тому числі акустичних. **Травматична втрата слуху**, спричинена вибухами, стала частим явищем, особливо серед учасників бойових дій. Це призвело до того, що кількість людей з новопридбаними порушеннями слуху за останні роки **різко зросла**. Часто це — молоді люди, які раніше не стикалися з проблемами слуху й потребують адаптації, включаючи навчання жестової мови.

Українська жестова мова: статус і реальність

Українська жестова мова (УЖМ) — це національна жестова мова, якою спілкується глуха спільнота України. Вона має свої унікальні лексичні та

граматичні особливості, не є похідною від російської або якоїсь іншої жестової мови, хоч історично відчувається вплив радянської школи.

У 2020 році Верховна Рада України визнала УЖМ офіційною мовою спільноти людей з порушенням слуху. Це було важливим кроком, однак на практиці:

- **УЖМ майже не викладається в школах**, окрім спеціалізованих;
- **Немає централізованих безкоштовних курсів** для всіх охочих її вивчити;
- **Не існує повноцінного мобільного додатку**, який би навчав УЖМ у доступній формі для всіх: і для глухих, і для чуючих родичів, вчителів, лікарів.

Висновки

У роботі зазначено, що наразі в Україні відсутні ефективні та доступні цифрові інструменти, які б дозволяли швидко і якісно вивчити українську жестову мову. Зважаючи на зростання потреб у жестовій комунікації серед широких верств населення — як серед самих глухих, так і серед людей, які хочуть їм допомогти — створення мобільного застосунку для вивчення УЖМ є не лише актуальним, а й **соціально критично необхідним**.

1.3 Аналіз існуючих підходів до навчання жестової мови

У рамках цієї роботи доцільно розглянути, якими саме методами та засобами відбувається навчання жестової мови в Україні та за кордоном. Таке дослідження дозволяє зрозуміти, які форми є ефективними, які — менш результативними, та чому саме цифрові засоби, зокрема мобільні додатки, можуть суттєво покращити ситуацію з доступністю жестової мови.

Традиційні підходи: навчання в спеціалізованих установах

Історично основним способом вивчення жестової мови були спеціальні школи та заклади для людей з порушенням слуху. В Україні діє система **спеціальних шкіл-інтернатів для глухих та слабочуючих дітей**, де

викладання предметів здійснюється з використанням сурдопедагогіки — спеціальної методики навчання, адаптованої до потреб таких дітей. Навчання жестової мови у таких закладах є обов'язковим, однак охоплює лише частину дитячого населення з порушеннями слуху.

Дорослі ж люди часто не мають змоги навчатися жестової мови в офіційному порядку. Існують лише окремі **курси від громадських організацій**, які:

- проводяться нерегулярно;
- мають обмежену кількість місць;
- зосереджені переважно у великих містах;
- вимагають фізичної присутності, що не завжди можливо.

Самоосвіта через відео, книги та онлайн-ресурси

Ще одним шляхом до вивчення жестової мови є **самостійне навчання**. До найпоширеніших способів належать:

- перегляд відео на YouTube-каналах, присвячених УЖМ;
- ознайомлення з друкованими жестовими словниками;
- участь у відкритих вебінарах чи майстер-класах.

Однак такі джерела мають істотні недоліки:

- інформація подається **без системи** — тобто користувач не має чіткої послідовності навчання;
- відсутність контролю знань — користувач не може перевірити, чи правильно він засвоїв матеріал;
- якість контенту часто **не стандартизована**, оскільки навіть серед сурдопедагогів є відмінності у подачі жестів;
- частина матеріалів подається не УЖМ, а **російською жестовою мовою** (РЖМ), що вводить в оману новачків.

Автор підкреслює, що така форма навчання, хоча й має право на існування, не є достатньо ефективною у контексті масового доступу до УЖМ. Особливо це стосується тих, хто стикається з порушенням слуху вперше: батьків глухих дітей, педагогів інклюзивних класів, волонтерів, медичних працівників тощо.

Сучасні курси та школи жестової мови

В останні роки в Україні з'явилися **школи жестової мови**, які працюють в онлайн- та офлайн-форматах. Вони пропонують структуровані курси за рівнями (A1, A2, B1 тощо), з викладачами, домашніми завданнями, відеоматеріалами.

Переваги таких шкіл:

- професійний підхід до викладання;
- використання саме української жестової мови;
- наявність зворотного зв'язку.

Недоліки:

- вартість курсів часто є досить високою;
- часові обмеження (заняття проходять у визначений час);
- відсутність можливості повторювати матеріал у зручний момент.

Таким чином, навіть сучасні комерційні школи не завжди відповідають вимогам гнучкості та доступності.

Досвід інших країн

За кордоном процес вивчення жестової мови є частиною загальної культури інклюзії. Наприклад:

- у США **вивчення ASL** входить до шкільної програми у деяких штатах;
- у Швеції та Норвегії існують **державні онлайн-платформи** для вивчення національної жестової мови;

- у Німеччині жестова мова **визнана офіційною державною**, і переклад на неї гарантується законом у багатьох сферах.

Усі ці країни активно використовують **мобільні додатки** як доповнення до класичного навчання.

Чому мобільний додаток — ефективне рішення?

Мобільний додаток є ідеальним інструментом для вивчення жестової мови завдяки таким перевагам:

1. **Доступність** — можливість навчання у будь-який зручний момент, без прив'язаності до часу і місця.
2. **Візуальна подача матеріалу** — саме те, що найкраще сприймається людьми з порушенням слуху.
3. **Інтерактивність** — тести, ігри, вибір правильного варіанта, повторення.
4. **Адаптивність** — можливість будувати навчання за індивідуальним маршрутом.
5. **Офлайн-режим** — дуже важливо в умовах обмеженого доступу до інтернету (села, фронт, переміщені особи).
6. **Мотивація та гейміфікація** — бали, досягнення, нагороди.

Автор зазначає, що саме ці фактори дозволяють мобільному застосунку стати ефективною альтернативою або доповненням до офіційних курсів.

Висновки

Аналіз показав, що на сьогодні в Україні відсутній **уніфікований, безкоштовний, інтуїтивно зрозумілий мобільний додаток для вивчення УЖМ**, який би:

- був локалізований під українську мову;
- містив саме українську жестову мову, а не РЖМ чи ASL;
- включав навчальну структуру, візуальний матеріал і можливість самоконтролю;

- був зручним для різних вікових груп і рівнів користувачів.

Саме створення такого додатку є метою даної кваліфікаційної роботи.

1.4 Загальна характеристика комп'ютерних систем

Комп'ютерна система є складним комплексом, що включає апаратні та програмні засоби, призначені для автоматизованої обробки, зберігання та передачі інформації. Такий комплекс створює середовище, яке дозволяє здійснювати численні операції, від простих обчислень до складного опрацювання даних, що мають величезне значення в різних галузях науки і техніки. У своєму складі комп'ютерна система має кілька ключових елементів, серед яких можна виділити: апаратну частину (комп'ютери, сервери, мобільні пристрої), програмне забезпечення (операційні системи, прикладні програми, сервіси) і інформаційне наповнення (дані, що зберігаються, передаються або обробляються).

Апаратна частина комп'ютерної системи забезпечує фізичну основу для виконання обчислень та обробки даних. До основних елементів апаратного забезпечення належать центральні процесори, пам'ять, периферійні пристрої, а також мережеві компоненти, які забезпечують передачу інформації між різними пристроями. Програмне забезпечення, у свою чергу, виступає як набір інструкцій, що дозволяють апаратному забезпеченню виконувати необхідні операції, будь то керування пристроями, обробка даних або взаємодія з іншими системами. Сучасні комп'ютерні системи часто складаються з операційних систем, драйверів, прикладних програм та іншого програмного забезпечення, що реалізує конкретні функції для користувача або іншої системи.

З інформаційного боку комп'ютерні системи працюють з великими обсягами даних, які можуть бути різноманітними за типом: текстові,

числові, графічні або мультимедійні. Важливою особливістю є збереження даних у різних форматах, а також організація їх передачі між різними компонентами або системами.

У випадку спеціалізованих рішень, таких як системи підтримки людей з вадами слуху, роль програмного забезпечення є особливо важливою. В таких системах забезпечення доступності та інтерактивності є основними вимогами. Програмне забезпечення для таких цілей має бути розроблене з урахуванням специфічних потреб користувачів, включаючи зручний інтерфейс, інтеграцію з іншими засобами комунікації та підтримку спеціалізованих функцій.

Автор цієї роботи зосереджує увагу на комп'ютерній системі, яка реалізована у вигляді мобільного застосунку для операційної системи Android. Розробка цього застосунку передбачає використання мови програмування Java, що є основною мовою для Android-розробки, а також середовища розробки Android Studio. Використання інструмента збирання проєктів Gradle дозволяє автоматизувати процес компіляції та збирання застосунку, а також ефективно управляти залежностями та бібліотеками. Такий підхід забезпечує високу продуктивність і зручність у розробці, дозволяючи зосередитись на основній функціональності додатку.

Отже, комп'ютерна система, розглянута в контексті цієї роботи, є спеціалізованим рішенням, яке орієнтоване на потреби користувачів з вадами слуху. Вона включає як апаратну частину (мобільні пристрої), так і програмне забезпечення, що реалізує необхідні функції для досягнення цілей проєкту. Така система забезпечує зручний доступ до інформації та покращує комунікацію для людей з особливими потребами.

1.5 Системи підтримки прийняття рішень

Система підтримки прийняття рішень (СППР) — це інформаційна система, яка допомагає людині у прийнятті складних або неструктурованих рішень.

СППР зазвичай включають базу знань, модулі аналітики, механізми рекомендацій та інтерфейс взаємодії з користувачем.

У концепції мобільних застосунків для вивчення жестової мови, виділити можна такі базові ознаки СППР:

- **Аналіз дій користувача:** наприклад, якщо користувач часто переглядає одну й ту ж тему або жест, система може запропонувати повторити матеріал або пройти тестування.
- **Рекомендації:** на основі поведінки користувача система може рекомендувати наступні теми для вивчення.
- **Адаптація контенту:** згодом система може змінювати порядок або складність завдань, орієнтуючись на рівень знань користувача.

Таким чином, хоча застосунок не є класичною системою штучного інтелекту чи повноцінною СППР, він реалізує її окремі елементи, що дозволяє наблизити навчання до персоналізованого формату.

1.6 Особливості мобільних застосунків як інтерфейсу комп'ютерної системи

Мобільні застосунки мають ряд особливостей, які визначають специфіку реалізації функцій СППР та взаємодії з користувачем:

- **Обмеженість екрана.** Інтерфейс має бути максимально простим і зрозумілим.
- **Фокус на візуальну взаємодію.** Особливо актуально для користувачів з вадами слуху.
- **Використання локального та хмарного збереження даних.**
- **Реалізація мультимедіа:** у цьому випадку — відео або анімовані зображення (гіфки) з жестами.

1.7 Огляд існуючих рішень

«Жестик» (додаток на базі російської жестової мови)

«Жестик» — популярний мобільний застосунок для вивчення російської жестової мови. Його інтерфейс розроблений спеціально для користувачів з вадами слуху: просте меню, великі іконки, чітке відео.

Особливості:

- Словник розбитий по категоріях: побут, емоції, транспорт тощо.
- Кожен жест подано у форматі короткого відео.
- Наявність інтерактивних тестів.

Недоліки:

- Відсутність підтримки української мови та УЖМ.
- Орієнтація на інший культурно-мовний простір.

Попри технічну досконалість, застосунок «Жестик» непридатний для україномовної аудиторії з огляду на лінгвістичні та ментальні відмінності між РЖМ і УЖМ.

Lingvano – інтерактивна платформа для вивчення жестових мов

Lingvano — це комерційна навчальна платформа, створена для людей, які хочуть вивчити жестову мову з нуля або вдосконалити вже наявні навички. Програма орієнтована на американську жестову мову (ASL), але також містить модулі для німецької, австрійської та британської жестових мов.

Основні функції:

- **Навчальні модулі:** кожен модуль містить відеоуроки з реальними носіями мови, інтерактивні вправи та тести.

- **Візуальні підказки:** система надає миттєвий візуальний зворотний зв'язок — у разі помилки користувач отримує підказку з правильним рухом руки.
- **Персоналізований підхід:** Lingvano відстежує прогрес користувача й адаптує складність матеріалів.
- **Щоденні нагадування:** застосунок формує навчальний графік і спонукає до щоденного повторення.

Технічна реалізація:

Застосунок реалізований у форматі кросплатформенного додатка для Android та iOS, з підтримкою веб-версії. За даними розробників, використовується стек React Native для інтерфейсної частини та Firebase для збереження даних користувача.

Сильні сторони:

- Висока якість контенту.
- Інтерактивність.
- Можливість використовувати без спеціальних знань.
- Проста навігація.

Недоліки:

- Відсутність української мови.
- Повна версія платна, що обмежує доступ для широких верств населення.
- Жодної адаптації для користувачів з вадами зору (немає контрастного режиму, озвучування інтерфейсу тощо).

Висновки:

Автор зазначає, що Lingvano є яскравим прикладом того, як комерційні проекти можуть сприяти популяризації жестової мови серед звичайних користувачів. Однак застосунок не адаптований під українські реалії, як з точки зору мови, так і з огляду на культурні особливості УЖМ. Тому для

створення національного продукту потрібна не просто локалізація, а повноцінна розробка з нуля.

SpreadTheSign – міжнародний візуальний словник жестових мов

SpreadTheSign — один з найбільших онлайн-проектів для вивчення жестових мов у світі. Його база даних охоплює понад 400 тисяч слів і фраз у десятках мов, включаючи українську жестову мову (УЖМ). Проект реалізований у вигляді вебсайту та мобільного застосунку.

Ключові можливості:

- **Вибір мови:** користувач може вивчати будь-яку з наявних мов, порівнюючи переклади жестів.
- **Відео:** кожне слово супроводжується відео з жестом, виконаним носієм мови.
- **Функція пошуку:** зручний пошук за ключовими словами.

Особливості реалізації:

- Розроблено на базі відкритого API.
- У проєкті беруть участь професійні перекладачі та лінгвісти.
- Частково фінансується європейськими грантами та освітніми установами.

Переваги:

- Величезна база даних.
- Безкоштовний доступ.
- Підтримка УЖМ — рідкісний приклад серед подібних платформ.

Недоліки:

- Відсутність тестів і практичних вправ.
- Орієнтація виключно на переклад, без навчальної структури.
- Не передбачено системи мотивації чи прогресу користувача.

Висновки:

Автор наголошує, що SpreadTheSign — надзвичайно цінне джерело даних для будь-якого розробника подібного застосунку. Однак ця система є більше довідником, ніж навчальним інструментом. Вона не має можливостей персоналізації, гейміфікації або адаптації до потреб конкретного користувача. Тому така платформа може служити чудовим допоміжним ресурсом, але не може бути єдиним інструментом у процесі навчання.

ASL Bloom – мобільний додаток для вивчення американської жестової мови

ASL Bloom — це сучасний мобільний застосунок, створений для вивчення американської жестової мови (ASL). Його розробники — команда ентузіастів зі США, які ставили перед собою мету — зробити жестову мову доступною широкому загалу. Додаток має інтуїтивний інтерфейс, візуально привабливий дизайн і побудований за принципами гейміфікації.

Основні характеристики:

- **Рівнева структура:** поділ навчання на рівні від новачка до просунутого користувача.
- **Анімації та відео:** кожне слово або фраза супроводжується анімованим або відео-поясненням.
- **Механізми повторення:** вбудовано алгоритми запам'ятовування на основі інтервалів (spaced repetition).
- **Нагороди та бали:** мотиваційна система із накопиченням очок за правильні відповіді.

Недоліки з погляду українського користувача:

- Весь контент — **англійською мовою**, що унеможлиблює використання людьми, які володіють лише українською.

- Навчання відбувається **американської жестової мови (ASL)**, яка не лише лексично, але й граматично відрізняється від УЖМ.
- Відео записані американськими сурдопедагогами, отже жести не мають відповідності до українських.

Висновки:

Автор наголошує, що попри високий рівень реалізації ASL Bloom, його використання в українських умовах є фактично недоцільним. Навіть у разі перекладу інтерфейсу на українську мову, базова мовна структура, система жестів та культурні особливості залишаються чужими для українського користувача. Саме це обґрунтовує необхідність створення власного додатку на базі **української жестової мови**, що враховуватиме не лише мовний аспект, але й національний контекст, звичні теми, фрази та жестові конструкції.

Hand Talk – мобільний додаток для перекладу на жестову мову

Hand Talk — це мобільний застосунок, який автоматично перекладає текст та голосові повідомлення на американську жестову мову (ASL) та бразильську жестову мову (Libras). Додаток використовує віртуальних персонажів, таких як Г'юго та Майя, для демонстрації жестів у реальному часі.

Основні характеристики:

- **Автоматичний переклад:** введений текст або голосові повідомлення миттєво перекладаються на обрану жестову мову.
- **Віртуальні аватари:** анімовані персонажі демонструють жести, що полегшує розуміння та навчання.
- **Підтримка двох мов:** ASL та Libras.

Технічна реалізація:

Застосунок доступний для платформ Android та iOS. Він використовує технології штучного інтелекту для обробки мови та генерації жестів у реальному часі.

Сильні сторони:

- **Інтерактивність:** віртуальні аватари роблять навчання більш захоплюючим.
- **Доступність:** безкоштовне використання з можливістю офлайн-доступу до збережених перекладів.
- **Висока якість перекладу:** точне відображення жестів завдяки використанню AI.

Недоліки:

- **Відсутність української мови:** інтерфейс та підтримка лише англійською та португальською мовами.
- **Обмежена підтримка жестових мов:** лише ASL та Libras, що не відповідає потребам українських користувачів.
- **Культурні відмінності:** жести та вирази можуть не відповідати українському контексту.

Висновки:

Автор зазначає, що Hand Talk є потужним інструментом для перекладу на жестову мову, однак його використання в українських умовах обмежене через відсутність підтримки української мови та жестової мови. Це підкреслює необхідність розробки національного застосунку, орієнтованого на потреби українських користувачів.

VLibras – інструмент для перекладу португальської мови на бразильську жестову мову

VLibras — це безкоштовний застосунок, розроблений урядом Бразилії, який перекладає португальський текст на бразильську жестову мову (Libras).

Основні характеристики:

- **Переклад тексту:** введений португальський текст перекладається на Libras.
- **Анімовані аватари:** віртуальні персонажі демонструють перекладені жести.
- **Інтеграція з веб-сайтами:** можливість вбудовування перекладача на веб-ресурси для покращення доступності.

Технічна реалізація:

Застосунок доступний для Android та iOS, а також має веб-версію. Він використовує анімацію для демонстрації жестів, що полегшує розуміння для користувачів.

Сильні сторони:

- **Офіційна підтримка:** розроблений та підтримується урядом, що забезпечує стабільність та оновлення.
- **Безкоштовність:** повністю безкоштовний для користувачів.
- **Інтеграція з веб-ресурсами:** покращує доступність для осіб з вадами слуху.

Недоліки:

- **Обмеження мов:** підтримує лише португальську мову та Libras.
- **Відсутність української мови:** не адаптований для українських користувачів.
- **Культурні відмінності:** жести та контекст можуть не відповідати українським реаліям.

Висновки:

Автор підкреслює, що хоча VLibras є ефективним інструментом для бразильських користувачів, його застосування в Україні обмежене через мовні та культурні відмінності. Це ще раз підтверджує необхідність створення українського аналога.

SignSchool – платформа для вивчення американської жестової мови

SignSchool — це онлайн-платформа та мобільний застосунок для вивчення американської жестової мови (ASL).

Основні характеристики:

- **Відеоуроки:** навчальні відео з носіями ASL.
- **Інтерактивні вправи:** тести та ігри для закріплення знань.
- **Словник жестів:** пошук жестів за категоріями та темами.
- **Мобільний доступ:** додатки для Android та iOS.

Технічна реалізація:

Платформа доступна через веб-браузер та мобільні додатки. Вона використовує відеоконтент для навчання, що дозволяє користувачам вивчати жести у зручному темпі.

Сильні сторони:

- **Гнучкість навчання:** користувачі можуть навчатися у зручний для себе час.
- **Різноманітність контенту:** широкий вибір тем та категорій.
- **Безкоштовний доступ:** основний функціонал доступний безкоштовно.

Недоліки:

- **Відсутність української мови:** інтерфейс та навчальний контент лише англійською мовою.
- **Орієнтація на ASL:** не враховує особливості української жестової мови.
- **Культурні відмінності:** приклади та контекст можуть бути неактуальними для українських користувачів.

Висновки:

Автор зазначає, що SignSchool є корисним ресурсом для вивчення ASL, однак його застосування в Україні обмежене через мовні та культурні відмінності. Це підкреслює потребу у створенні платформи, адаптованої до українських реалій.

Ініціатива Google AI Sign Language – використання штучного інтелекту для розпізнавання жестової мови

Google AI Sign Language — це ініціатива компанії Google, спрямована на використання штучного інтелекту для розпізнавання жестової мови в реальному часі.

Основні характеристики:

- **Розпізнавання жестів:** використання AI для ідентифікації жестів через камеру пристрою.
- **Інтеграція з відеоконференціями:** можливість автоматичного визначення мовця під час відеодзвінків.
- **Підтримка ASL:** орієнтація на американську жестову мову.

Технічна реалізація:

Проект використовує технології машинного навчання та комп'ютерного зору для аналізу відеопотоку та розпізнавання жестів у реальному часі.

Сильні сторони:

- **Інноваційність:** застосування передових технологій для покращення комунікації.
- **Автоматизація:** зменшення потреби в ручному введенні інформації.
- **Потенціал для розвитку:** можливість адаптації до різних мов та контекстів.

Недоліки:

- **Орієнтація на ASL:** відсутність підтримки української жестової мови.
- **Відсутність локалізації:** інтерфейс та функціонал не адаптовані для українських користувачів.
- **Технічні вимоги:** потреба у високоякісному обладнанні для точного розпізнавання.

Висновки:

Автор підкреслює, що ініціатива Google AI Sign Language демонструє значний потенціал для покращення доступності комунікації для осіб з вадами слуху. Однак, для ефективного використання в Україні необхідна адаптація до української жестової мови та локалізація інтерфейсу.

1.8 Проблематика

На сьогоднішній день проблема комунікації між людьми з вадами слуху та іншими членами суспільства залишається однією з ключових у сфері інклюзивної взаємодії. Жестова мова, як один із основних засобів спілкування для нечуючих та слабочуючих осіб, відіграє надзвичайно важливу роль у забезпеченні доступу до інформації, навчання, соціалізації та повноцінної участі в житті суспільства. Водночас вивчення української жестової мови (УЖМ) часто супроводжується низкою труднощів, які пов'язані як із відсутністю належної методичної бази, так і з браком сучасних технологічних рішень, здатних підтримати процес навчання.

Навчання жестовій мові є актуальним не лише для осіб з порушеннями слуху. Не менш важливою є потреба у знаннях УЖМ серед широкого кола осіб, які взаємодіють із нечуючими у повсякденному житті чи професійній діяльності. Йдеться, зокрема, про родичів, вчителів, логопедів, соціальних працівників, медичний персонал, а також волонтерів і представників служб екстреного реагування. Без навичок володіння жестовою мовою ефективно спілкування з людьми, які мають порушення слуху, є складним або навіть неможливим, що в результаті створює бар'єри у доступі до базових послуг, навчання, роботи, медичної допомоги тощо.

Серед основних проблем, що стримують розвиток жестової мови в Україні, можна виділити кілька критичних аспектів:

- **Брак інтерактивних і сучасних навчальних інструментів.** Існуючі підручники або друковані матеріали, як правило, є недостатньо

ефективними в умовах сучасного інформаційного суспільства, де користувачі очікують зручності, візуальності та динаміки. Жестова мова є візуальною за своєю природою, тому потребує мультимедійних засобів — відео, анімацій, гіфок — які дозволяють краще сприймати інформацію.

- **Обмежена кількість локалізованих рішень.** Більшість існуючих мобільних застосунків або вебресурсів, що навчають жестовій мові, або взагалі не підтримують українську мову, або не відповідають реаліям саме української жестової мови. Натомість українська жестова мова має свою унікальну структуру, лексику та граматику, тому її вивчення за матеріалами американської або міжнародної жестової мови може ввести в оману.
- **Складність доступу до професійного навчання.** Курси з жестової мови є обмеженими як географічно, так і фінансово. Вони проводяться лише у великих містах або спеціалізованих закладах, що ускладнює доступ до навчання для людей з невеликих населених пунктів, а також для тих, хто не має змоги відвідувати такі курси через стан здоров'я, графік роботи чи інші обставини.
- **Відсутність мотиваційних механізмів для навчання.** У багатьох людей, які могли б вивчити УЖМ — зокрема, родичів нечуючих дітей або партнерів у змішаних родин — часто бракує часу або відповідного інструменту, який би зацікавив, мотивував і вів користувача поступово по етапах вивчення жестової мови.
- **Низький рівень цифрової грамотності серед окремих категорій користувачів.** Навіть якщо навчальні ресурси існують, ними не завжди зручно користуватися — особливо людям похилого віку або тим, хто не має достатньої практики взаємодії з новітніми мобільними пристроями чи додатками. Це зумовлює потребу в простому, інтуїтивно зрозумілому інтерфейсі та чіткому структуруванні контенту.

У підсумку, основна проблема полягає в нестачі доступних, інтерактивних, локалізованих та простих у користуванні цифрових рішень для вивчення української жестової мови. Ця нестача уповільнює процес інтеграції осіб з вадами слуху у суспільство, обмежує їх можливості у сфері освіти та працевлаштування, а також створює труднощі у повсякденному спілкуванні. Автор роботи вбачає вирішення цієї проблеми у створенні спеціалізованого мобільного застосунку, орієнтованого на початкове навчання основам УЖМ, з використанням сучасних візуальних і технічних засобів, що відповідають потребам різних категорій користувачів.

1.9 Аналіз ринку

Ринок цифрової освіти продовжує демонструвати стабільне зростання в усьому світі, і Україна не є винятком. Згідно з аналітичним звітом *Sensor Tower* (<https://sensortower.com>), сегмент мобільних освітніх застосунків щороку зростає на 8–12%, причому найбільше зростання спостерігається у категорії застосунків для мікронавчання — коротких, інтерактивних уроків, що дозволяють користувачу опанувати нові знання у зручному форматі. Особливо динамічне зростання цього ринку було зафіксоване у період пандемії COVID-19, коли мільйони користувачів у всьому світі змушені були перейти на дистанційну форму навчання. З того часу попит на освітні застосунки не зменшується, а трансформація освітнього середовища продовжується в напрямі діджиталізації та персоналізації навчання.

Жестова мова, як складова інклюзивної освіти, наразі перебуває у фазі поступового визнання і технологічного охоплення. За даними Google Trends (<https://trends.google.com/trends/explore?geo=UA&q=українська%20жестова%20мова>), лише за останні три роки кількість пошукових запитів за темою «вивчення української жестової мови» зросла приблизно на 230%. Це

свідчить не лише про зростаючий інтерес серед людей з вадами слуху, а й про збільшення усвідомлення серед широкого загалу щодо важливості інклюзивного спілкування. Зокрема, спостерігається активізація попиту з боку освітян, родичів дітей з особливими освітніми потребами, працівників соціальних служб, а також волонтерів і працівників сфери охорони здоров'я, які прагнуть бути зрозумілими та корисними під час роботи з нечуючими громадянами.

У межах дослідження було також проаналізовано можливі моделі просування та монетизації мобільного застосунку. Найперспективнішими наразі вважаються наступні:

- **Безкоштовна модель з монетизацією через рекламу (AdMob).** Це дозволяє зробити застосунок доступним для широкого кола користувачів, не вимагаючи жодної оплати за встановлення чи доступ до основного контенту. Монетизація при цьому досягається шляхом інтеграції банерної чи відеореклами. Такий підхід є найпоширенішим серед освітніх застосунків у категорії «freemium» та довів свою ефективність у проектах, орієнтованих на великі аудиторії.
- **Партнерство з навчальними закладами.** Розроблений застосунок може бути використаний як допоміжний інструмент у школах — зокрема, на уроках основ здоров'я, громадянської освіти або інклюзивного розвитку. Це підвищує освітню цінність продукту та створює додаткові можливості для поширення через систему освіти, зокрема за підтримки регіональних департаментів освіти чи проєктів з інклюзії.
- **Курс із сертифікацією УЖМ.** Можливість додати в майбутньому повноцінний курс з вивчення УЖМ з проходженням модульного тестування та отриманням сертифіката відкриває шлях до офіційного визнання програми. Такий сертифікат може бути корисним для освітян, волонтерів,

батьків, які працюють з дітьми з ООП (особливими освітніми потребами), та працівників соціальних служб.

- **Інтеграція з державними програмами.** У середньостроковій перспективі можливе включення продукту до переліку рекомендованих цифрових рішень у рамках державних програм з інклюзивної освіти чи цифрової трансформації освіти. Зокрема, Міністерство освіти і науки України активно підтримує впровадження EdTech-ініціатив, що відповідають принципам доступності та інклюзивності (<https://mon.gov.ua>).

Для структурованого розуміння ринкової стратегії та цільової аудиторії у межах аналізу також була використана **модель 5W**, яка дозволяє чітко визначити основні аспекти продукту:

- **What? (Що?)** — Застосунок, призначений для вивчення української жестової мови у зручному форматі, з використанням анімацій, прикладів, інтерактивних елементів. Його основна мета — надати базові знання з УЖМ у доступному, ігровому та адаптивному форматі. Він орієнтований на початковий рівень володіння жестовою мовою.
- **Why? (Чому?)** — Причиною створення такого застосунку є очевидна нестача сучасних, локалізованих і безкоштовних цифрових рішень, які б дозволяли ефективно вивчати українську жестову мову. Зростає потреба у такому інструменті з боку вразливих категорій населення, серед яких — ветерани війни з наслідками акустичних травм, діти з порушеннями слуху, а також їхні родичі, педагоги та інші зацікавлені користувачі.
- **Who? (Хто?)** — Цільовою аудиторією є люди з порушеннями слуху, члени їхніх сімей, вчителі, соціальні працівники, логопеди, учні інклюзивних шкіл, студенти педагогічних вишів, медичний персонал, а також волонтери та активісти. Додаток може також знайти аудиторію серед представників української діаспори, які прагнуть зберегти зв'язок із мовною та культурною ідентичністю України.

- **Where? (Де?)** — Основним ринком є Україна, однак застосунок потенційно може використовуватись і за її межами, зокрема серед україномовної діаспори в Канаді, Польщі, Німеччині, США та інших країнах, де є попит на вивчення української мови і культури, зокрема серед родин з дітьми, які мають труднощі зі слухом.
- **When? (Коли?)** — Потреба у такому застосунку є вже сьогодні, і вона лише зростає в умовах воєнного та післявоєнного періоду. Велика кількість поранених військових, внутрішньо переміщених осіб, дітей з новими освітніми потребами потребують інструментів комунікації, що виходять за межі традиційної вербальної мови.

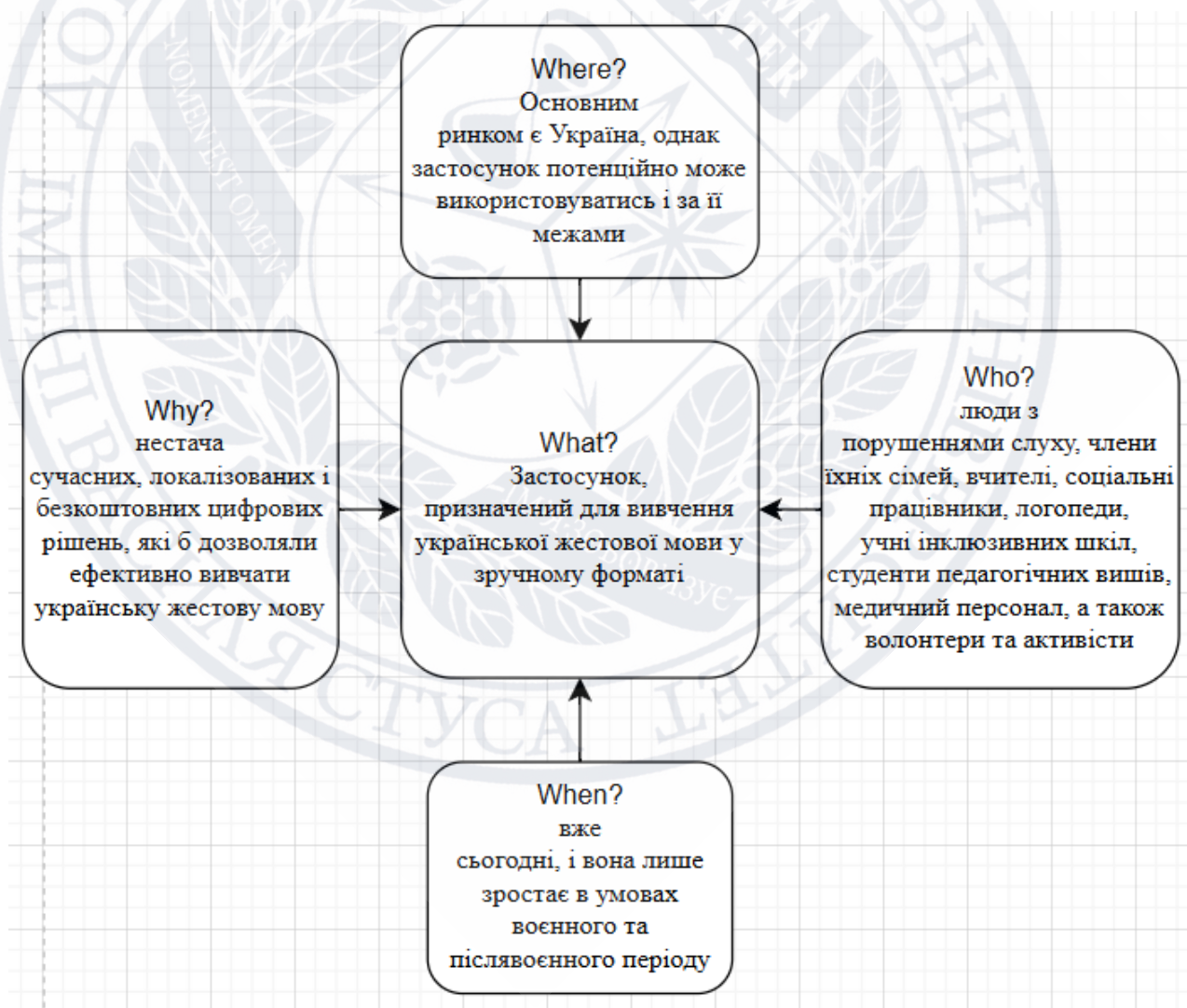


Рисунок 1.1 - Схема моделі 5W

Таким чином, ринок освітніх застосунків демонструє стійке зростання та відкриває численні можливості для розвитку нішевих продуктів, орієнтованих на інклюзивне навчання. Застосунок для вивчення української жестової мови має не лише освітній, а й соціальний потенціал, сприяючи зменшенню бар'єрів у спілкуванні та розширенню доступу до знань.

1.10 Цільова аудиторія та потенціал використання

Цільова аудиторія розробленого мобільного застосунку охоплює кілька ключових соціальних і професійних груп, для яких вивчення української жестової мови (УЖМ) має важливе практичне значення. Нижче подано деталізований опис потенційних користувачів, а також окреслено напрями використання застосунку в освітньому та соціальному контексті.

- **Люди з вадами слуху** — це основна категорія користувачів, для яких жестова мова є засобом повсякденного спілкування. У багатьох випадках, особливо серед осіб, які втратили слух у дорослому віці або внаслідок травм, виникає потреба у швидкому, доступному та системному опануванні базових елементів УЖМ. Застосунок може стати зручним інструментом для самонавчання, підтримки навичок і закріплення пройденого матеріалу. Також він дозволяє зберігати автономність навчального процесу та адаптувати його під індивідуальні потреби користувача.
- **Родичі, друзі, педагоги** — особи, що щодня взаємодіють з людьми з порушеннями слуху. Часто вони не володіють жестовою мовою, що створює бар'єри у спілкуванні, особливо в емоційно значущих ситуаціях (догляд за дитиною, спільне проживання, навчання тощо). Для таких осіб застосунок виконує роль просвітницького і практичного посібника, дозволяючи швидко освоїти ключові фрази та базову лексику.

- **Учні загальноосвітніх шкіл** — з урахуванням сучасних освітніх стандартів та орієнтації на інклюзію, застосунок може бути корисним як допоміжний цифровий ресурс під час уроків основ здоров'я, громадянської освіти чи етичних дисциплін. Зокрема, у класах з інклюзивним навчанням або там, де навчаються діти з порушеннями слуху, його можна інтегрувати в навчальні плани як елемент культурної компетентності та взаєморозуміння.
- **Волонтери, соціальні працівники, працівники медичних і реабілітаційних установ** — представники цих професій нерідко взаємодіють із представниками спільноти нечуючих у рамках надання допомоги, супроводу чи консультацій. Володіння жестовою мовою навіть на базовому рівні значно покращує якість комунікації та підвищує довіру з боку підопічних. Для них застосунок може слугувати як інструмент оперативного навчання або повторення перед виїздами та соціальними акціями.
- **Ветерани війни з втраченим слухом** — унаслідок бойових дій та акустичних травм багато українських військовослужбовців стикаються з частковою або повною втратою слуху. У таких випадках опанування УЖМ стає питанням адаптації до нового способу життя. Розроблений застосунок може надати їм зручний канал для самонавчання, підтримки зв'язку з близькими, а також реабілітаційної підтримки з боку медичних закладів.

Потенціал використання

Мобільний застосунок не лише задовольняє потреби у вивченні жестової мови в індивідуальному порядку, а й має потенціал для широкого застосування в інституційних контекстах:

- **Інтеграція в освітню програму** — застосунок може бути рекомендований до використання як допоміжний освітній інструмент у закладах загальної середньої освіти. Його контент може бути адаптований до навчальних

модулів у рамках предметів «Основи здоров'я», «Громадянська освіта» або «Інформатика». Завдяки простому інтерфейсу та візуальній формі подачі інформації, застосунок є зрозумілим для учнів різного віку.

- **Використання в закладах вищої освіти** — в університетах, де готують спеціалістів у галузі інклюзивної освіти, психології, логопедії чи соціальної роботи, застосунок може стати частиною навчального середовища. Його використання сприятиме формуванню практичних навичок, розумінню особливостей спілкування з людьми з вадами слуху та підвищенню професійної готовності до інклюзивної практики.
- **Поширення через державні та громадські ініціативи** — за підтримки державних органів, благодійних фондів та волонтерських організацій застосунок може бути розповсюджений серед вразливих категорій населення безкоштовно. Така стратегія дозволяє не лише розширити охоплення аудиторії, а й посилити соціальний ефект від цифрової інклюзії.

РОЗДІЛ 2

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА МЕТОДОЛОГІЯ

2.1 Постановка задачі

Метою цього проекту є створення мобільного застосунку для операційної системи Android, що забезпечує ефективне, зручне та доступне вивчення української жестової мови (УЖМ) для широкого кола користувачів, зокрема людей із порушеннями слуху, а також усіх охочих налагодити комунікацію з представниками цієї спільноти. У зв'язку з обмеженою кількістю україномовних цифрових рішень такого спрямування, реалізація даного застосунку дозволяє заповнити наявну нішу на ринку освітніх технологій у сфері інклюзивної освіти.

Основне призначення застосунку

Застосунок має виконувати роль мобільного навчального посібника, який користувач може використовувати в будь-який час і в будь-якому місці, незалежно від наявності доступу до інтернету. Цифровий формат подання матеріалу, візуальність контенту (анімації, гіфки, відео), а також логічна структура поділу на теми забезпечують зручність сприйняття навіть для новачків.

Ключові функціональні вимоги

Розробка застосунку передбачає реалізацію наступних базових функціональних модулів:

- **Головне меню** — стартовий екран, що надає користувачеві інтуїтивно зрозумілий доступ до навчальних тем. Меню повинне бути мінімалістичним, з акцентом на зручність користування та естетичну простоту.
- **Список навчальних тем** — тематичний поділ контенту дозволяє структуровано подавати інформацію. У базовій версії планується реалізувати три основні теми:

- *Алфавіт* — ознайомлення з жестовим алфавітом української мови.
- *Базові фрази* — приклади типових фраз повсякденного спілкування (наприклад: «Привіт», «Як справи?», «Дякую»).
- *Цифри* — числівники від 0 до 20 або більше, з подальшим можливим розширенням.
- **Словник жестів у кожній темі** — користувач може переглядати перелік термінів, фраз чи символів, представлених у вигляді списку. При натисканні на конкретний елемент відкривається:
 - *Анімована гіфка або відео*, що демонструє виконання жесту;
 - *Текстовий переклад жесту*, тобто його лексичне значення українською мовою.
- **(Опційно) Модуль тестування знань** — функціонал, який дозволяє користувачам перевірити засвоєний матеріал після завершення кожного тематичного розділу. Такий тест може включати завдання на відповідність між жестом і його значенням, візуальні тести з вибором правильного варіанту тощо. Наявність цього модуля сприятиме мотивації користувача до повторного перегляду тем і формуванню стійких знань.

Обмеження проєкту

У межах цього проєкту передбачається низка обмежень, які обумовлені як технічними, так і організаційними чинниками:

- **Відсутність складної авторизації чи хмарної синхронізації** — для зниження складності реалізації та зменшення навантаження на пристрій користувача було вирішено відмовитися від систем реєстрації, створення акаунтів або збереження прогресу в хмарі. Такий підхід дозволяє уникнути обробки персональних даних і спрощує запуск застосунку.
- **Підтримка офлайн-режиму** — з метою забезпечення стабільного доступу до навчальних матеріалів у будь-яких умовах, весь мультимедійний контент

(зокрема гіфки та відео жестів) буде збережений безпосередньо в пакеті застосунку. Це дозволяє уникнути потреби в постійному інтернет-з'єднанні, що є особливо актуальним для користувачів у сільській місцевості, ветеранів або дітей у школах з обмеженим доступом до мережі.

Завдяки поєднанню простоти інтерфейсу, логічної структури, мультимедійного контенту та можливості офлайн-доступу, запропонований застосунок стане ефективним інструментом для широкої аудиторії користувачів, які прагнуть вивчити українську жестову мову або вдосконалити свої навички у цьому напрямі.

2.2 Вибір технологій

Для реалізації мобільного застосунку, орієнтованого на вивчення української жестової мови, було обрано сучасний стек технологій, який забезпечує високу сумісність із платформою Android, зручність розробки, можливість масштабування в майбутньому та оптимальну продуктивність для офлайн-режиму. Вибір кожного компонента технологічного стеку ґрунтується на критеріях стабільності, поширеності, підтримки спільнотою розробників, а також відповідності обмеженням проєкту.

Мова програмування: Java

Java є однією з найпоширеніших мов для розробки під Android. Її основні переваги:

- **Стабільність та перевіреність часом** — Java використовується в Android-розробці ще з моменту запуску платформи, має величезну базу знань, документацію та приклади.
- **Підтримка великої кількості бібліотек** — дозволяє легко інтегрувати додаткові можливості, такі як робота з мультимедіа, тестування або обробка JSON.

- **Зворотна сумісність** — Java-код може працювати навіть на старих версіях Android, що важливо для забезпечення доступності застосунку на різних пристроях користувачів.

Інструмент розробки: Android Studio

Android Studio — офіційне середовище розробки додатків для Android від компанії Google. Воно надає розробнику потужний набір інструментів:

- **Вбудований емулятор** для перевірки роботи застосунку без фізичного пристрою;
- **Редактор інтерфейсу (UI Designer)** з можливістю візуального редагування макетів;
- **Інструменти відлагодження (debugging)** та профілювання продуктивності;
- **Інтеграція з системою збирання Gradle**, що дозволяє налаштовувати залежності, складання, підписи APK тощо.

Система складання: Gradle

Gradle — це сучасна система автоматизації збирання проєктів, що використовується в Android Studio за замовчуванням. Її функціонал включає:

- **Керування залежностями** — додавання сторонніх бібліотек, наприклад, для відображення гіфок або реалізації Room ORM;
- **Можливість конфігурації декількох версій застосунку** (наприклад, з рекламою та без, з українською чи англійською мовою інтерфейсу);
- **Підтримка CI/CD** — Gradle сумісний із сервісами автоматичної збірки, такими як GitHub Actions чи Jenkins.

Зберігання даних: локальні та віддалені бази

Залежно від обсягу та характеру даних, застосовуються різні підходи до їх збереження:

- **На початковому етапі:**

- **SQLite** — вбудована реляційна база даних, яка не потребує додаткових підключень. Вона підходить для збереження структурованих даних — назв жестів, текстових описів, шляхів до гіфок.
- **Room** — сучасна бібліотека від Google, яка є обгорткою над SQLite. Вона надає зручніші API, компіляторні перевірки SQL-запитів і простішу інтеграцію з LiveData та ViewModel.
- **У майбутньому (масштабування):**
 - **Firebase Realtime Database** — хмарна NoSQL-база, яка дозволяє зберігати та миттєво синхронізувати дані між користувачами. Підходить для реалізації особистого кабінету, прогресу навчання, спільнот.
 - **MySQL (через REST API)** — підходить для складніших серверних рішень, зокрема якщо виникне потреба в централізованому адмініструванні контенту, підтримці багатокористувацького доступу або інтеграції з освітніми платформами.

Таким чином, на першому етапі проєкт реалізується з використанням **Java**, **Android Studio**, **Gradle**, а також **Room/SQLite** як локальної бази даних. Такий вибір забезпечує стабільність, простоту реалізації та можливість поступового розширення функціональності без зміни основи.

2.3 Архітектура додатку

Архітектура мобільного додатку побудована за принципами **модульності** та **простоти**, що дозволяє легко підтримувати, тестувати та масштабувати застосунок. Програма умовно поділяється на три основні логічні блоки, кожен із яких виконує окрему роль у роботі системи.

1. Блок зберігання (Data Layer)

Цей блок відповідає за зберігання та доступ до освітнього контенту — списків тем, жестів, перекладів тощо.

- **База даних** реалізується на основі Room/SQLite, що дозволяє працювати без інтернету, забезпечуючи повну офлайн-функціональність.
- **Основні таблиці:**
 - **topics** (теми): зберігає назви тем (наприклад, "Алфавіт", "Базові фрази", "Цифри").
 - **words** (слова): пов'язані з темами через зовнішній ключ. Містять текст слова, його переклад і шлях до відповідної гіфки.
- Кожен запис у таблиці **words** включає:
 - **word_id** – унікальний ідентифікатор;
 - **topic_id** – вказівка на тему;
 - **text_ua** – український варіант слова;
 - **gif_path** – локальний шлях до гіфки жесту.

2. Блок представлення (Presentation Layer)

Цей блок реалізує графічний інтерфейс користувача та логіку відображення.

- **Головна сторінка:** відображає перелік тем (наприклад, за допомогою RecyclerView).
- **Сторінка теми:** після вибору теми відкривається список слів, що до неї належать.
- **Сторінка слова:** натискаючи на конкретне слово, користувач бачить гіфку з жестом і текстове пояснення. Відео або гіфки зберігаються локально для забезпечення швидкого доступу.

3. Блок перевірки знань (опціональний, Assessment Layer)

Цей блок відповідає за базову функціональність тестування.

- **Простий тест:**
 - Тест складається з кількох запитань у форматі вибору правильної відповіді (Multiple Choice).
 - Можна реалізувати як окремий фрагмент, прив'язаний до кожної теми.

- **Збір статистики:**

- Зберігається кількість правильних/неправильних відповідей;
- За бажанням користувача — можливість перегляду результатів.

Така багаторівнева архітектура не тільки розділяє відповідальність між модулями, але й забезпечує зручність у розробці, тестуванні та подальшому розширенні функціоналу (наприклад, додавання нових тем або онлайн-синхронізації).

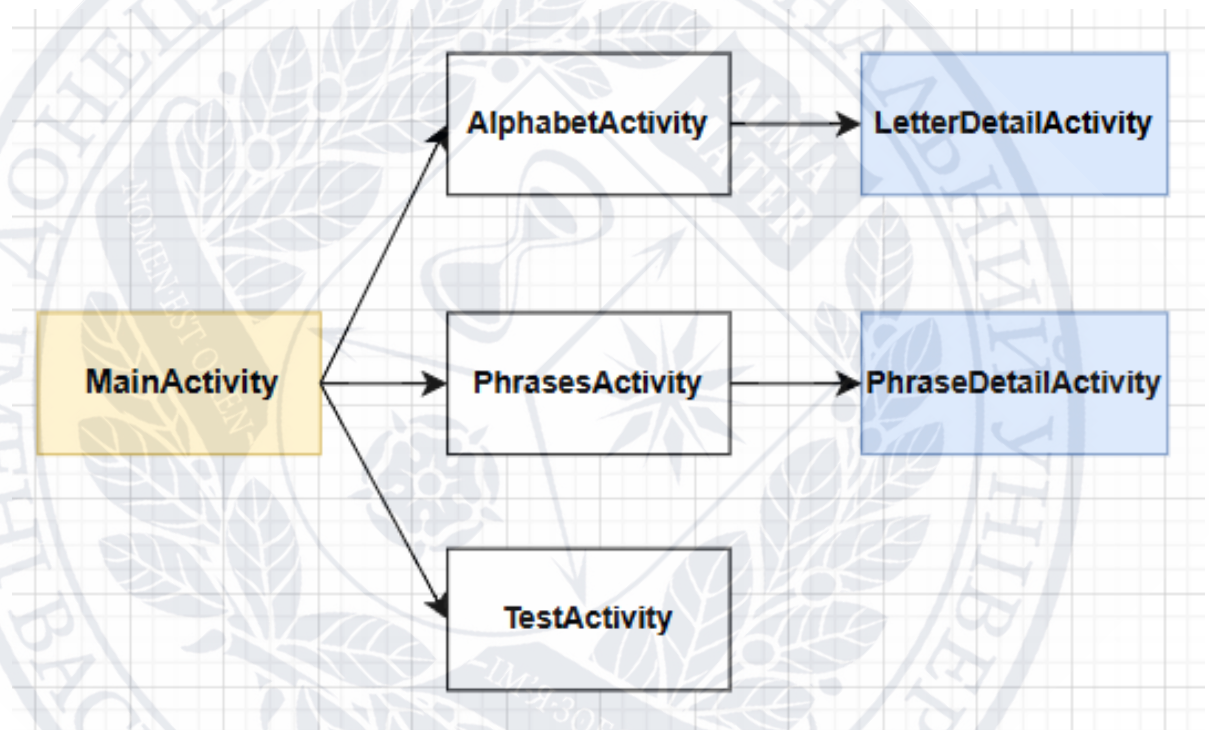


Рисунок 2.1 - Архітектура мобільного застосунку

2.4 Сценарій використання

Для кращого розуміння принципу роботи застосунку розглянемо типовий сценарій його використання з позиції звичайного користувача:

1. **Запуск застосунку:** після завантаження користувач відкриває програму.
2. **Головне меню:** на екрані з'являється список доступних тем. Наприклад: "Алфавіт", "Цифри", "Базові фрази".

3. **Вибір теми:** користувач натискає на одну з тем і переходить до відповідного підрозділу.
4. **Ознайомлення зі словами:** відображається список жестів, пов'язаних із темою. Наприклад, у темі "Цифри" — числа від 1 до 10.
5. **Перегляд жесту:** натиснувши на слово, користувач бачить гіфку або відео, що демонструє відповідний жест, а також його текстовий переклад.
6. **Пройдення тесту (опціонально):** після ознайомлення із жестами, користувач може пройти короткий тест, щоб закріпити знання.

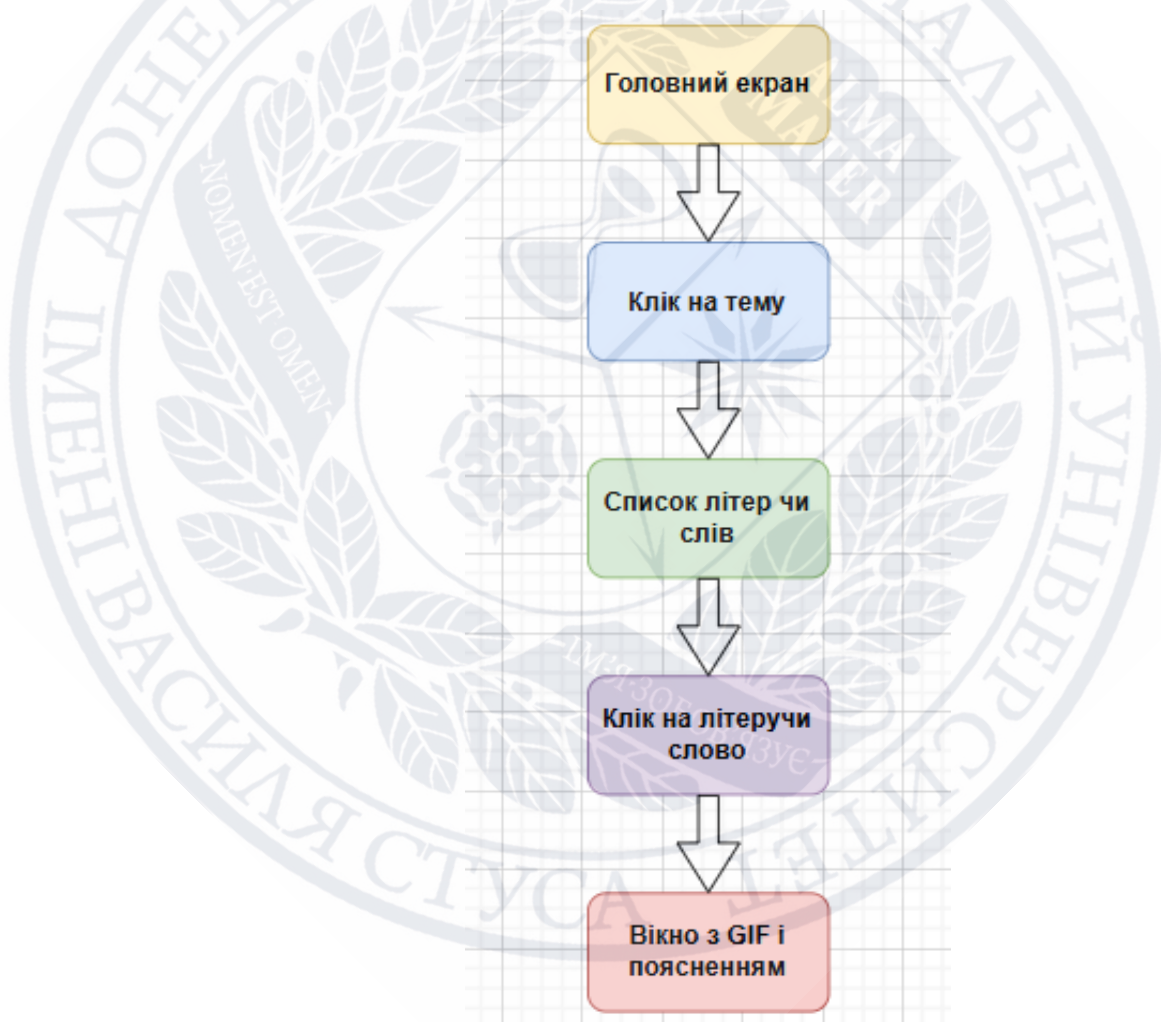


Рисунок 2.2 - Схема сценарію використання

Такий сценарій дозволяє швидко отримати необхідну інформацію, не витрачаючи час на реєстрацію, завантаження даних або налаштування.

2.5 Інтерфейс користувача (UI)

Інтерфейс додатку розробляється відповідно до принципів **доступності (accessibility)**, **простоти (simplicity)** та **інтуїтивної зрозумілості (usability)**.

Основні вимоги до UI:

- **Чітка структура:** головне меню, підменю, перегляд контенту — логічно поділені, навігація зрозуміла з першого погляду.
- **Кнопки великого розміру:** зручні для натискання навіть для людей з моторними порушеннями.
- **Контрастність кольорів:** темний текст на світлому фоні або навпаки, щоб забезпечити зручність читання.
- **Мінімалізм:** відсутність візуального "шуму" — фокус на контенті (слова + гіфки), а не на елементах інтерфейсу.
- **Піктограми з підписами:** усі кнопки супроводжуються коротким текстом для уникнення непорозумінь.

Додаткові можливості (на перспективу):

- Перемикач темної/світлої теми;
- Збільшення розміру шрифтів;
- Озвучення слів для слабочуючих, а не лише глухих.

Такий підхід до розробки інтерфейсу дозволяє зробити застосунок максимально дружнім до користувачів з особливими потребами, що є ключовою вимогою цього проєкту.

РОЗДІЛ 3

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ

3.1 Вибір концепції, платформи та мови реалізації

У процесі планування проєкту постало завдання обрати найбільш зручну форму подачі матеріалу користувачеві. Серед доступних варіантів — веб-сайт, настільний застосунок або мобільний додаток — було прийнято рішення створити саме мобільний застосунок. Це зумовлено кількома важливими чинниками:

- **Мобільність:** сучасні користувачі переважно використовують смартфони. Це означає, що застосунок, який завжди “під рукою”, буде значно ефективнішим для регулярного використання.
- **Інтерактивність:** мобільні додатки дозволяють реалізовувати інтерактивний функціонал, такий як гортання екранів, натискання, відтворення gif-анімацій тощо.
- **Освітня доступність:** для вивчення жестової мови важливою є візуальна подача інформації, що зручно реалізується через мобільний інтерфейс.



Рисунок 3.1 - Головний екран додатку з меню

Вибір платформи: Android

Платформа **Android** була обрана з огляду на її відкритість, доступність і популярність в Україні та світі. За даними аналітики, Android займає

близько 70% ринку мобільних ОС у Європі, що забезпечує більший потенціал охоплення цільової аудиторії.

Інші переваги:

- Android підтримує **Java** та **Kotlin**, що дає широкий вибір технологій;
- велика кількість інструментів для розробки: Android Studio, SDK, емулятори;
- активна спільнота розробників, велика кількість документації.

Вибір мови програмування: Java

Мова **Java** є однією з найпоширеніших мов програмування у світі. Вона має низку переваг, зокрема:

- стабільність;
- об'єктно-орієнтований підхід;
- багатий набір бібліотек;
- простота інтеграції з Android SDK;
- зрозумілий синтаксис для студентів.

Java дозволяє створювати багаторівневі програми з чіткою структурою, де логіка, інтерфейс і ресурси розділені між окремими компонентами проєкту. Це дає змогу легко підтримувати й масштабувати проєкт у майбутньому.

3.2 Алгоритм взаємодії користувача з додатком

Алгоритм взаємодії — це послідовність дій, які виконує користувач у процесі роботи з програмою, а також відповідна реакція інтерфейсу та програмної логіки.

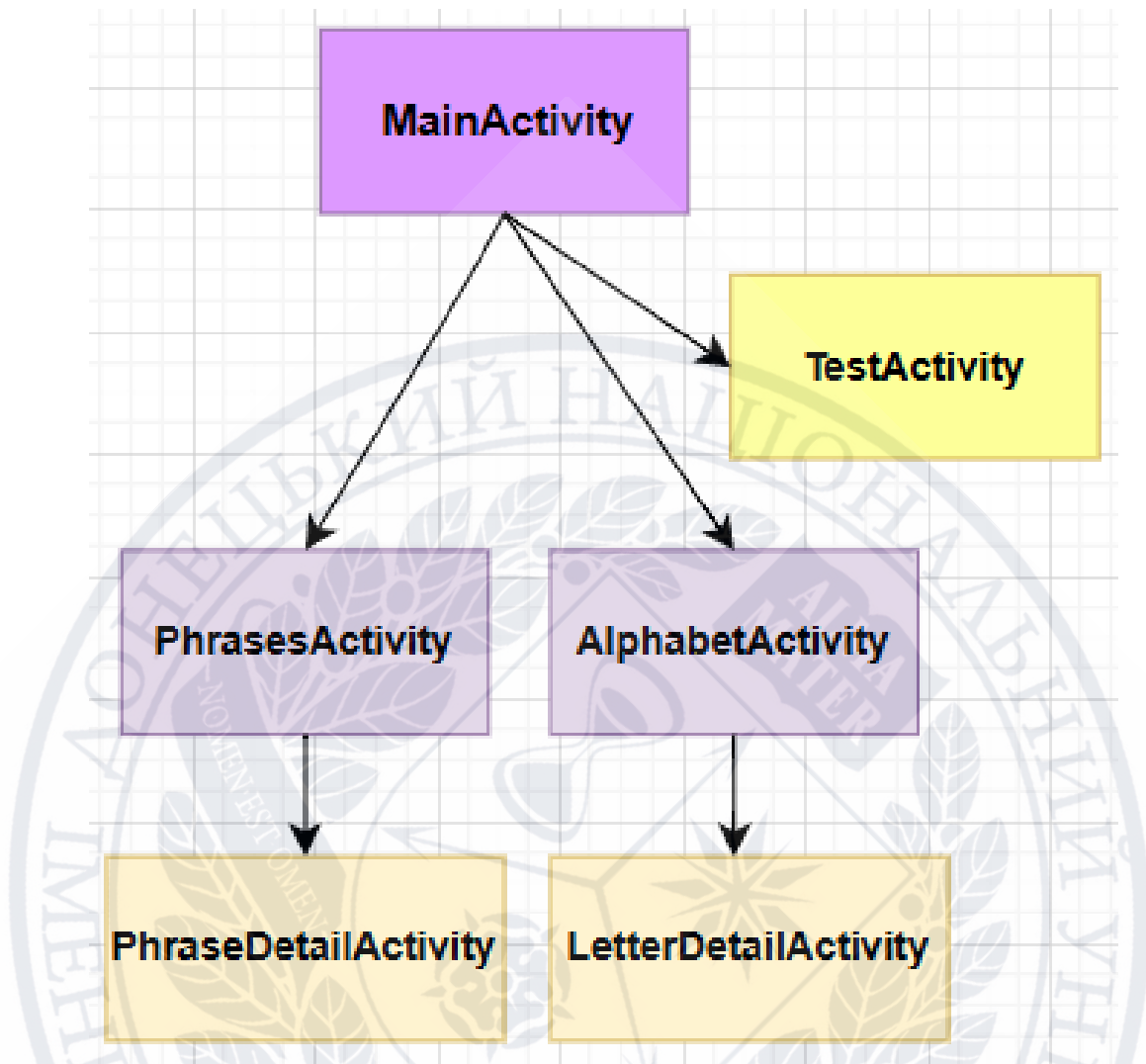


Рисунок 3.2 - Блок-схема навігації між екранами

В даному випадку алгоритм роботи додатку визначає, **яким чином користувач переходить від одного розділу до іншого**, як обирає літери, переглядає анімації та проходить тестування.

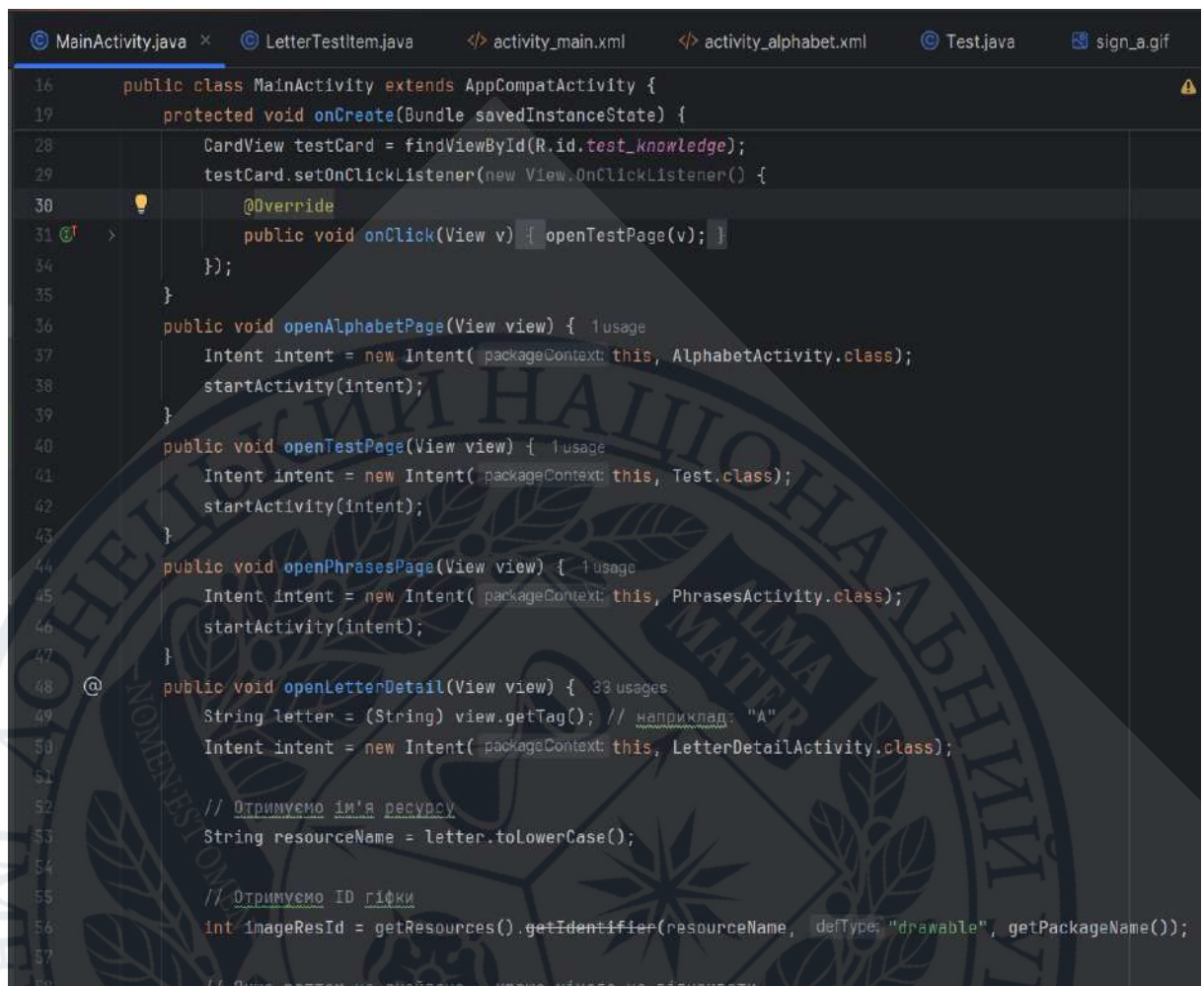


Рисунок 3.3 - MainActivity.java , де відбувається навігація до інших частин додатку.

Покроковий опис:

1. **MainActivity** — головна активність, що з'являється при запуску програми. Вона містить кнопки для переходу до трьох основних блоків: абетки, фраз і тесту.
2. При натисканні на кнопку «Алфавіт», користувач потрапляє на **AlphabetActivity**, де виводиться список літер жестової мови.
3. При натисканні на літеру, відкривається **LetterDetailActivity**, де демонструється gif-анімація жесту.

4. Користувач повертається назад або переходить до «Базові фрази», де у **PhrasesActivity** бачить набір основних побутових фраз.
5. У кінці, в **TestActivity**, користувач може пройти тестування: програма показує питання, варіанти відповідей, фіксує результат.

Для переходу між екранами використовується **механізм інтенції (intent)**:

```
Intent intent = new Intent(this, AlphabetActivity.class);  
startActivity(intent);
```

```
public void openLetterDetail(View view) { 33 usages  
    Intent intent = new Intent( packageContext: this, LetterDetailActivity.class);  
  
    // Отримуємо тег (літеру) з натиснутого CardView  
    String letter = (String) view.getTag();  
  
    // Передаємо літеру у нову активність  
    intent.putExtra( name: "letter", letter);  
    startActivity(intent);  
}
```

Рисунок 3.4 - Фрагмент коду де використовується intent

Intent — це об'єкт Android, який дозволяє передавати управління між активностями та навіть обмінюватися даними.



Рисунок 3.5 - Список літер абетки

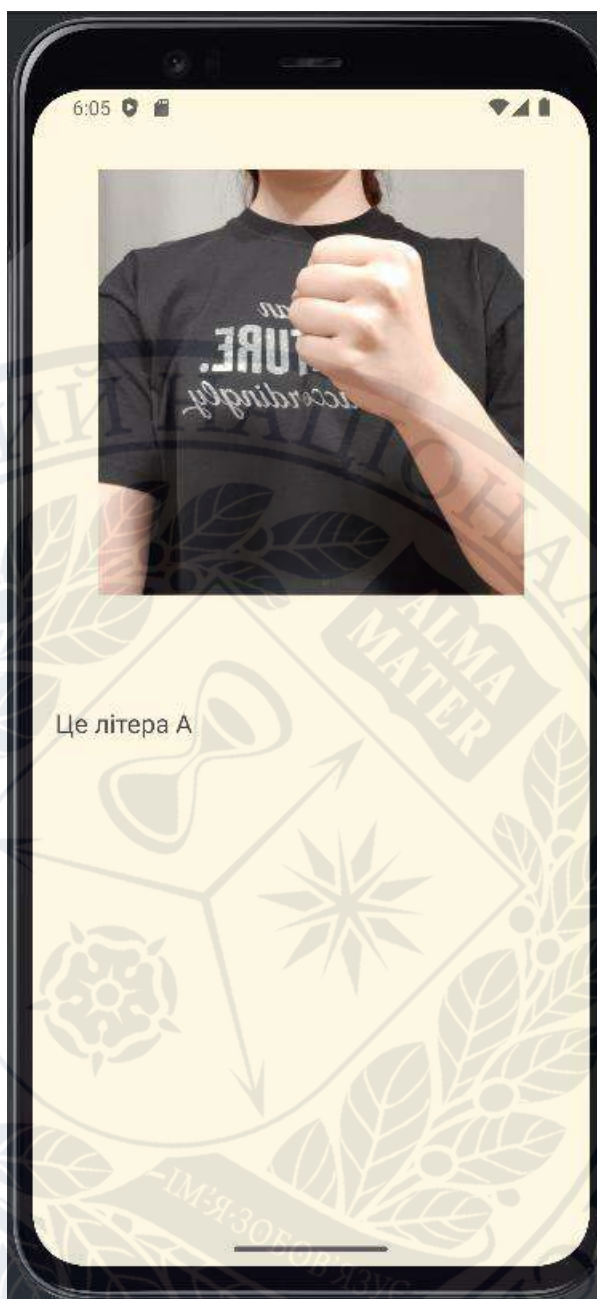


Рисунок 3.6 - Перегляд жесту однієї літери

3.3 Робота з ресурсами: зберігання gif-файлів у assets

Однією з особливостей проєкту є використання **анімаційних gif-файлів** для візуального представлення жестів. Однак Android **не підтримує** **пряме використання gif у звичайних ImageView** через `res/drawable`, тому було прийнято рішення зберігати анімації у папці `assets/`.

Переваги assets/:

- можна зберігати **будь-які типи файлів**, не обмежуючись тільки графічними ресурсами;
- файли не компілюються Android Studio, як у res/, а зберігаються в оригінальному вигляді;
- дозволяє легко читати файли за допомогою InputStream, що зручно для подальшої обробки.

Для відображення gif було використано сторонню бібліотеку **Glide**:

```
Glide.with(this).asGif().load("file:///android_asset/sign_a.gif").into(imageView);
```

```
// Формуємо шлях до гіфки в assets
String letterLower = letter.toLowerCase();
String assetPath = "file:///android_asset/gifs/sign_" + letterLower + ".gif";

Glide.with( activity: this) RequestManager
|   .asGif() RequestBuilder<GifDrawable>
    .load(assetPath)
    .into(letterImageView);
```

Рисунок 3.7 - фрагмент коду LetterDetailActivity, який реалізує завантаження GIF-файлу жесту із папки assets за допомогою спеціальної бібліотеки.

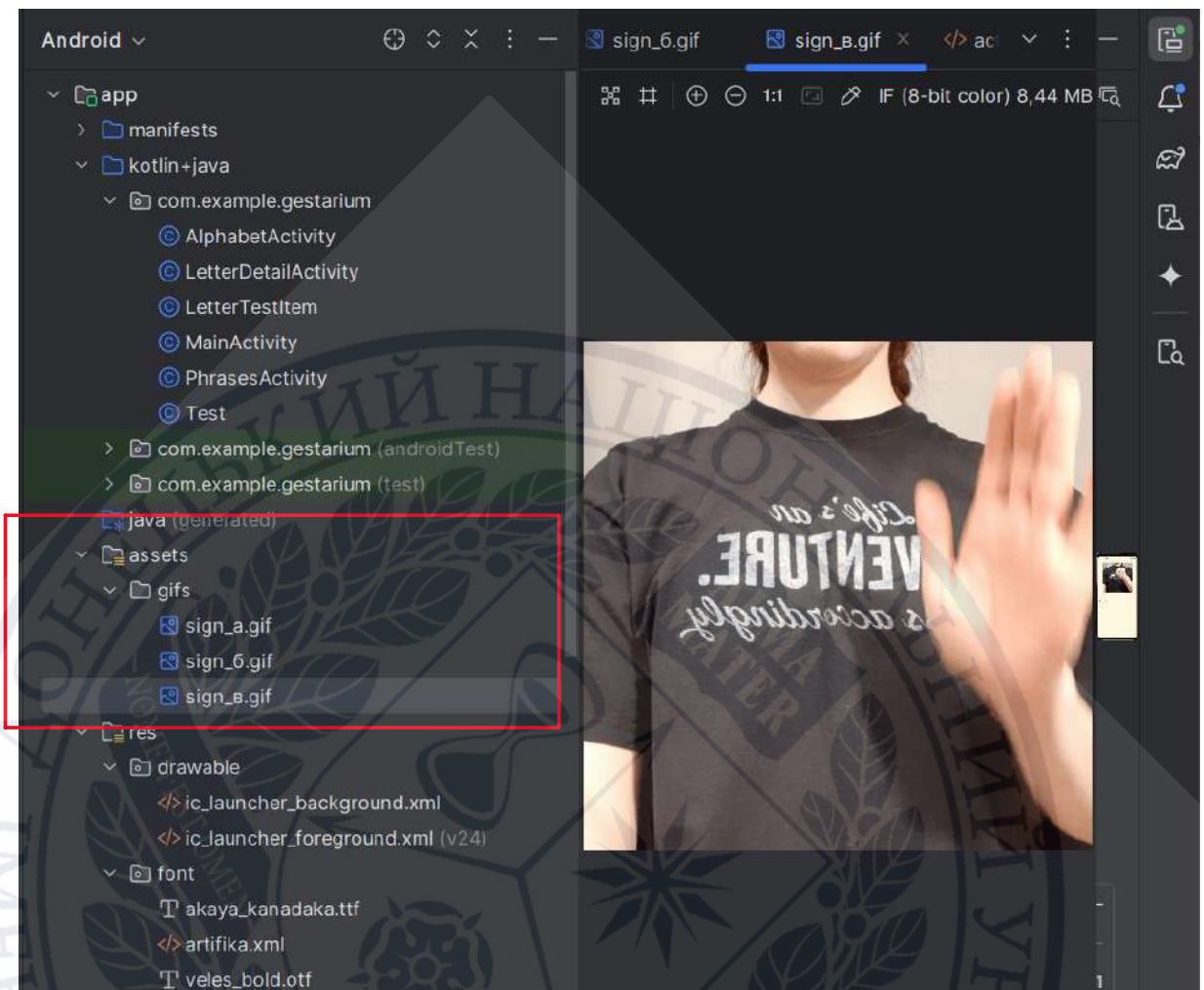


Рисунок 3.8 - Відображення gif-анімації жесту і структура каталогу assets у проєкті

3.4 Реалізація візуального та навчального контенту

Візуальний стиль додатку створено з урахуванням простоти, контрастності та читабельності. Для цього були використані такі елементи:

- кастомні шрифти (veles_bold.otf, veles_regular.otf);
- яскраві кольори, що не перевантажують зір;
- прості інтерфейсні елементи: кнопки, списки, слайди.

Навчальні активності:

- AlphabetActivity – список літер;

- LetterDetailActivity – кожна літера з gif та описом;
- PhrasesActivity – базові фрази з перекладом і анімацією.



Рисунок 3.9 - Деталі дизайну додатку: шрифти, емоджі, кольори(фіолетовий і жовтий)

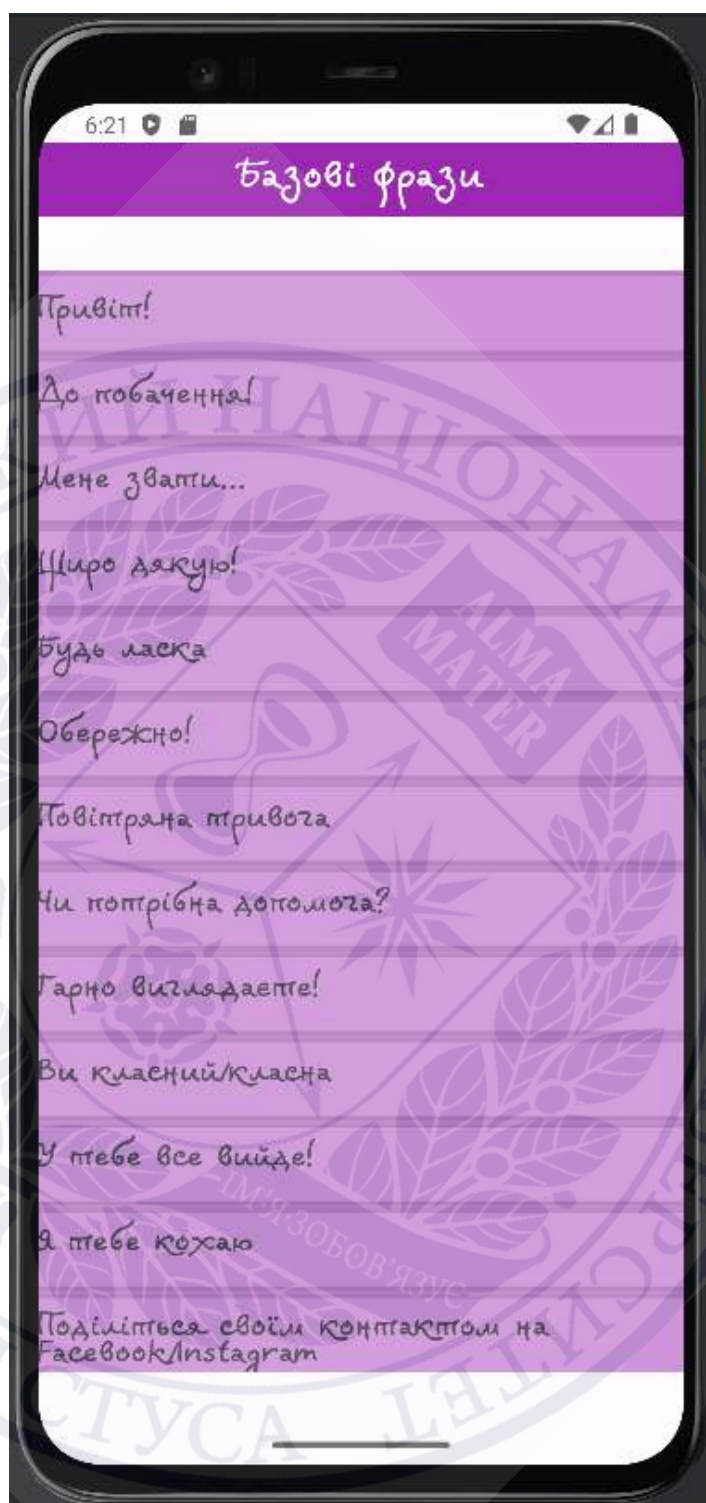


Рисунок 3.10 - Перелік часто використаних фраз

3.5 Блок тестування: логіка та функціонування

TestActivity реалізує механізм самоперевірки знань користувача. Було створено просту структуру:

- питання (напр. "Який жест відповідає літері М?")
- 3–4 варіанти відповідей;
- обробка кліку на варіант;
- підсвічування правильного або неправильного результату.

Тестові запитання зберігаються у вигляді масивів, але в подальшому планується перехід до використання бази даних, наприклад Firebase Firestore, для збереження статистики й динамічної генерації тестів.

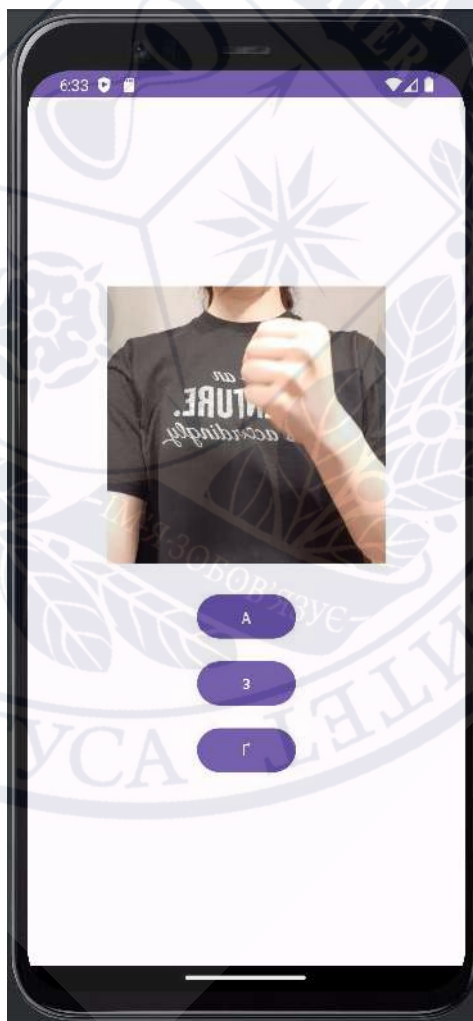


Рисунок 3.11 - Екран тесту

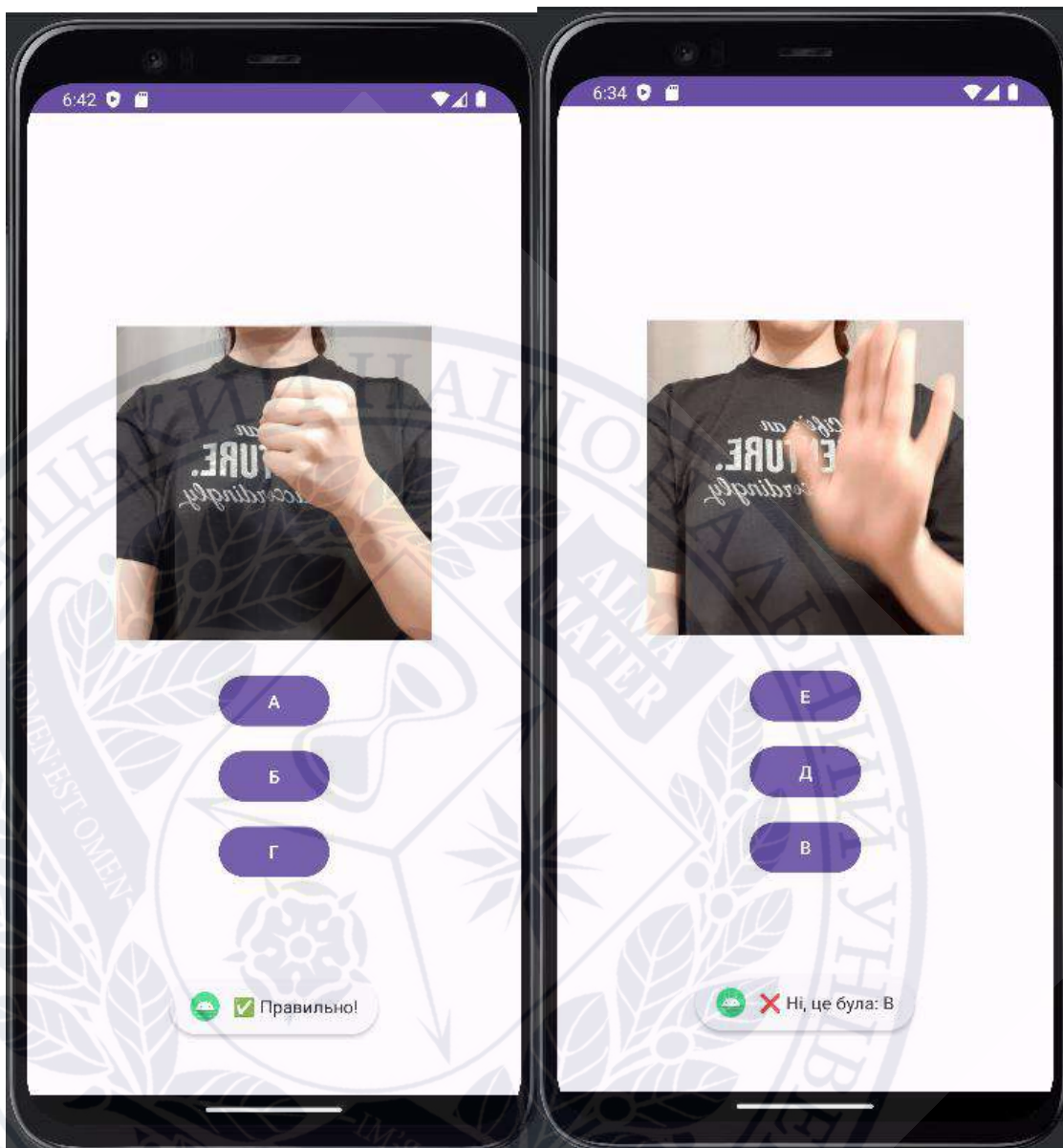


Рисунок 3.12 - Реакція додатку на правильну і неправильну відповіді

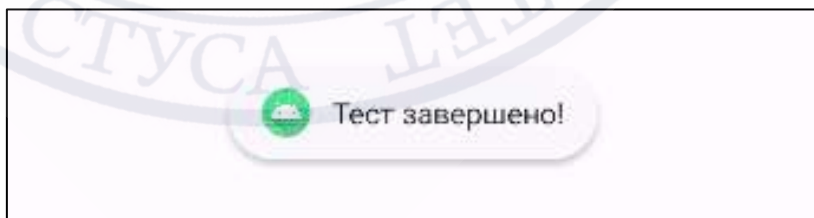


Рисунок 3.13 - Повідомлення після завершення тесту

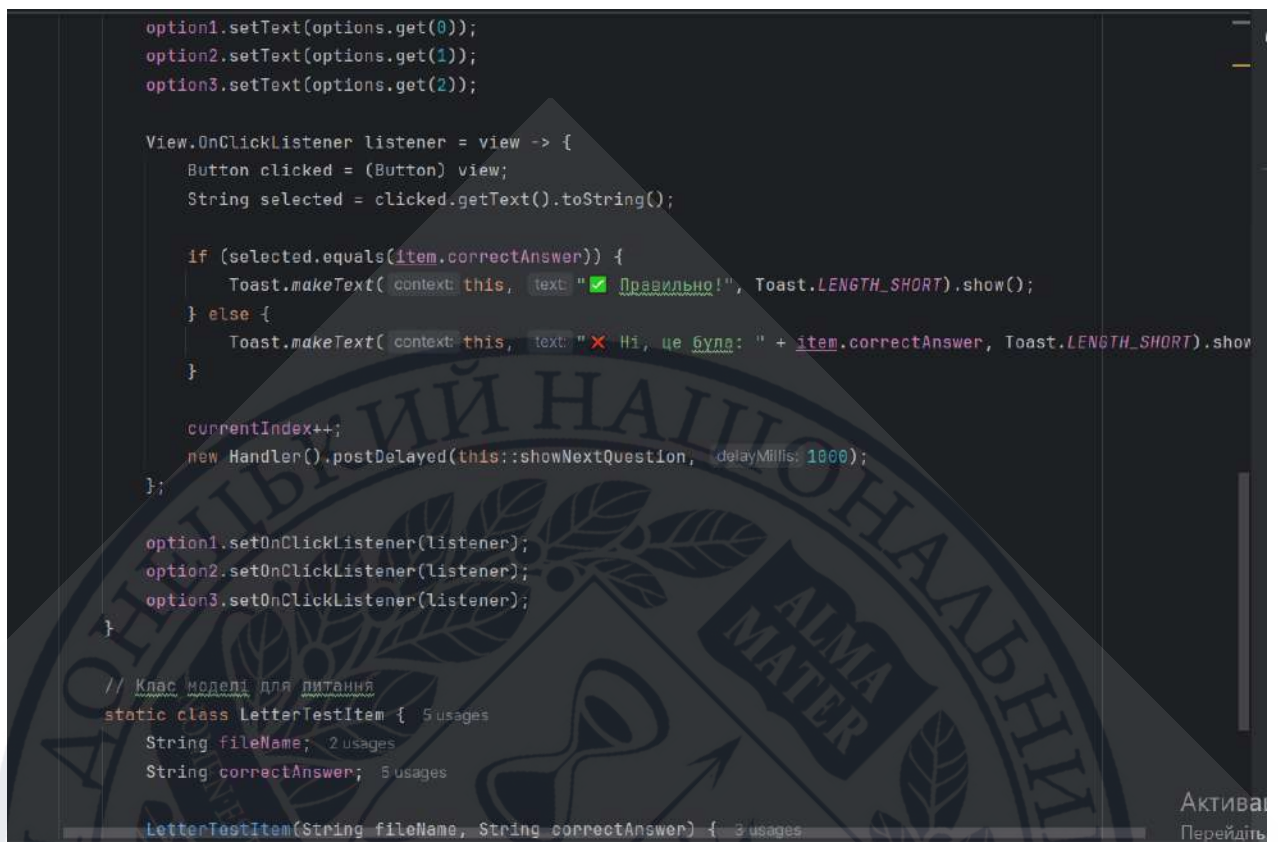


Рисунок 3.14 - Фрагмент коду де реалізований тест і спливаючі повідомлення

Спливаючі повідомлення знизу “Правильно” або “Ні це була ...”, дають користувачу зрозуміти, чи правильно він відповів на питання і якщо ні, якою була правильна відповідь .

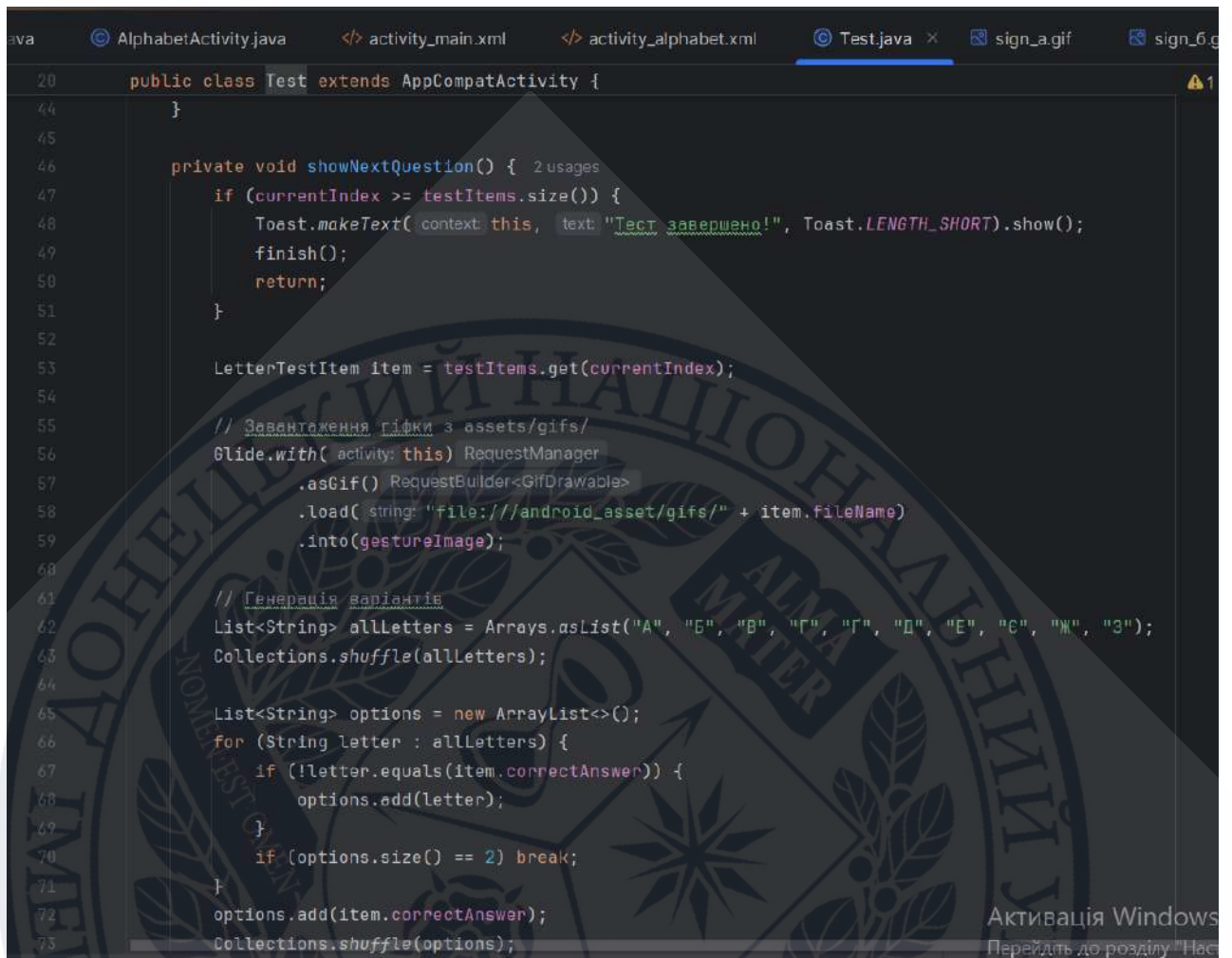


Рисунок 3.15 - Фрагмент коду де реалізовано тест

Спливаюче повідомлення після завершення тесту дає користувачу зрозуміти, що тест вже завершено.

Цей блок має мотиваційний та освітній характер, бо дозволяє перевірити засвоєну інформацію в ігровій формі.

ВИСНОВКИ

У ході виконання бакалаврської роботи було реалізовано повноцінний цикл розробки мобільного програмного забезпечення — від етапу аналізу вимог та проєктування до практичної реалізації, тестування і фінального оформлення результатів. В результаті створено Android-додаток, що дозволяє відображати GIF-анімації, збережені у внутрішніх ресурсах додатку, зокрема в папці assets, з використанням сторонньої бібліотеки, що підтримує анімовані зображення.

На початковому етапі було проведено огляд сучасних технологій мобільної розробки, розглянуто актуальні інструменти та мови програмування. Основною платформою розробки обрано Android — найбільш поширену операційну систему для мобільних пристроїв у світі. Серед мов програмування для Android було обрано Java — мову, яка є класичною для розробки Android-додатків, має стабільний синтаксис, великий обсяг документації та підтримується системою Android SDK.

У теоретичному розділі бакалаврської роботи розглянуто архітектуру Android-додатків, структуру файлової системи проєкту, принципи побудови графічного інтерфейсу користувача (UI), основні компоненти активностей, а також способи взаємодії з ресурсами програми. Окремо було приділено увагу формату GIF — його особливостям, перевагам у візуалізації інформації та технічним труднощам реалізації в Android, оскільки стандартні засоби цієї платформи не підтримують відтворення анімованих GIF-файлів без додаткових бібліотек.

В рамках практичної частини було виконано:

- розробку загальної структури додатку та навігації між екранами (з використанням Activity);
- створення інтерфейсу користувача відповідно до принципів мінімалізму та доступності;

- підключення бібліотеки `pl.droidsonroids.gif` для коректного відтворення анімацій;
- реалізацію механізму зчитування GIF-файлів з папки `assets`;
- інтеграцію медіаелементів та обробку взаємодії користувача з додатком;
- тестування додатку на реальних користувачах.

Особливу увагу було приділено роботі з папкою `assets`, яка дозволяє зберігати нестандартні ресурси (у нашому випадку — GIF-файли) у первинному вигляді без компіляції. Це рішення було обрано на противагу звичайній папці `res/drawable`, яка не підтримує збереження анімованих зображень без втрати їхньої функціональності. Було вивчено принципи зчитування файлів з цієї папки через потоки вводу (`InputStream`) та передача їх до анімованого об'єкта `GifDrawable`.

На етапі тестування мобільний додаток було перевірено на кількох пристроях з різними версіями операційної системи Android. Користувачі зазначили простоту інтерфейсу, стабільну роботу програми, швидке відтворення анімацій та загальну зручність використання. Це підтверджує, що поставлені цілі бакалаврської роботи були досягнуті в повному обсязі.

Таким чином, дана бакалаврська робота дозволила закріпити теоретичні знання та здобути практичні навички в галузі мобільної розробки. Реалізація проєкту допомогла глибше зрозуміти архітектуру Android-додатків, принципи роботи з ресурсами та медіа, особливості використання сторонніх бібліотек, а також навчила вести повноцінний цикл розробки програмного продукту — від ідеї до готового додатку. Знання та досвід, отримані в процесі роботи, можуть стати міцним фундаментом для подальшого професійного розвитку у сфері інформаційних технологій, зокрема у мобільній розробці, UI/UX-дизайні, або в більш складних програмних системах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Бондаренко О.О. Основи програмування мовою Java. – Київ: КНЕУ, 2020. – 312 с.
2. Гнатюк С. О. Android-програмування: навчальний посібник. – Львів: ЛНУ, 2018. – 256 с.
3. Харбер Б. Android. Программирование для профессионалов. – СПб.: Питер, 2019. – 832 с.
4. Документація Android Developers. <https://developer.android.com>
5. Головач С.Ю. Java для початківців. – Харків: Фоліо, 2020. – 421 с.
6. Android Asset Management. Офіційна документація. <https://developer.android.com/guide/topics/resources/providing-resources>
7. pl.droidsonroids.gif library – GitHub repository. <https://github.com/koral--/android-gif-drawable>
8. Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – Addison-Wesley, 1994.
9. UX Design для мобільних додатків. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com>
10. Войтович І. Android-додатки: особливості проектування інтерфейсів. – Журнал «Інформаційні технології», 2021, №2.
11. Фролов М. Бази даних та SQLite для Android. – Журнал "Програмування", 2020, №4.
12. McDowell J. Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide. – Big Nerd Ranch, 2021.
13. Java SE Documentation – Oracle. <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/>
14. Огляд GIF-анімацій та їх використання в мобільних додатках. – IT Journal, 2022, №1.

- 15.Stack Overflow. Discussions and code examples related to Android & Java.
<https://stackoverflow.com>
- 16.Android UI Guidelines. Material Design. <https://m3.material.io>
- 17.Принципи проектування архітектури Android-додатків. – Журнал «Комп'ютерні науки», 2021, №3.
- 18.SQLite in Android with examples. – JournalDev.
<https://www.journaldev.com/9438/android-sqlite-database-example-tutorial>
- 19.Мобільна розробка: тренди та підходи. – IT Week, 2023, №6.
- 20.Робота з ресурсами в Android Studio. – JetBrains Blog.
<https://blog.jetbrains.com>
- 21.Візуалізація даних у мобільних додатках. – Наукові записки НТУУ "КПІ", 2021.
- 22.Firebase для Android. Документація.
<https://firebase.google.com/docs/android/setup>
- 23.Валідація UI/UX дизайну на прикладі Android-додатків. – Вісник ХНУРЕ, 2022.
- 24.Android Testing and Debugging. – RayWenderlich.com.
<https://www.raywenderlich.com>
- 25.Рекомендації щодо тестування мобільних додатків. – QA Weekly, 2022, №10.

ДЕКЛАРАЦІЯ

про дотримання академічної доброчесності

Я, _____

____ Повністю вказується ПІБ та статус (посада для працівників, освітня (освітньо-наукова) програма – для здобувачів вищої освіти)

що нижче підписалась/підписався, розуміючи та підтримуючи загальноновизнані засади справедливості, доброчесності та законності,

ЗОБОВ'ЯЗУЮСЬ:

дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності, що визначені законодавством України, локальними нормативними актами Донецького національного університету імені Василя Стуса, положеннями, правилами, умовами, визначеними іншими суб'єктами, та не допускати їх порушення.

ПІДТВЕРДЖУЮ:

що мені відомі положення статті 42 Закону України «Про освіту»;

що у даній роботі не представляла/представляв чийсь роботи повністю або частково як свої власні. Там, де я скористалася/скористався працею інших, я зробила/зробив відповідні посилання на джерела інформації;

що дана робота не передавалась іншим особам і подається вперше, не порушує авторських та суміжних прав закріплених статтями 21-25 Закону України «Про авторське право та суміжні права», а дані та інформація не отримувались в недозволеній спосіб.

УСВІДОМЛЮЮ:

що ця робота може бути перевірена університетом на плагіат або інші порушення академічної доброчесності, в тому числі з використанням спеціалізованих сервісів;

що у разі порушення академічної доброчесності, до мене можуть бути застосовані процедури, передбачені законодавством України та Кодексом академічної доброчесності та корпоративної етики Донецького національного університету імені Василя Стуса, іншими локальними нормативними актами університету, та я можу бути притягнута/притягнутий до академічної відповідальності.

(дата)

(підпис)