

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту

(повна назва)

Кафедра прикладної математики

(повна назва)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Розробка мобільного застосунку для аналізу впливу медіа контенту  
на емоційний стан користувача

(тема)

Виконав:

здобувач 2 року навчання, групи САУМ-23-2

Мамонтов М.С.

(прізвище, ініціали)

Спеціальність 124 Системний аналіз

(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Системний аналіз і управління

(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Козиренко С.І.

(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ПМ

(підпис)

Сидоров М.В.

(прізвище, ініціали)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту

Кафедра прикладної математики

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 124 Системний аналіз

(код і повна назва)

Тип програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Системний аналіз і управління

(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри ПМ \_\_\_\_\_

(підпис)

“ 25 ” листопада 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

здобувачеві Мамонтову Максиму Сергійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка мобільного застосунку для аналізу впливу медіа контент на емоційний стан користувача

затверджена наказом по університету від 22 листопада 2024 р. № 1228 Ст

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії 6 січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи мобільний застосунок та емоційний стан людини

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі \_\_\_\_\_

1. Системний аналіз предметної області

2. Вибір і обґрунтування методу розв'язання

3. Програмна реалізація

4. Результати обчислювального експерименту

5. Аналіз можливих застосувань

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій \_\_\_\_\_

1. Актуальність теми роботи \_\_\_\_\_

2. Постановка задачі \_\_\_\_\_

3. Системний аналіз предметної області \_\_\_\_\_

4. Метод чисельного аналізу \_\_\_\_\_

5. Результати обчислювального експерименту \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Підбір та вивчення технічної літератури за темою роботи	25 листопада – 1 грудня 2024 р.	виконано
2	Вибір та обґрунтування методу	2 – 8 грудня 2024 р.	виконано
3	Розробка алгоритму і програми	9 – 22 грудня 2023 р.	виконано
4	Проведення аналітичних досліджень та розрахунків	23 – 29 грудня 2024 р.	виконано
5	Робота над текстом пояснювальної записки	30 грудня 2024 р. – 9 січня 2025 р.	виконано
6	Представлення роботи на рецензію в ЕК	10 січня 2025 р.	виконано

Дата видачі завдання 25 листопада 2024 р.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ доц. Козиренко С.І.  
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 58 с., 8 рис., 1 дод., 14 джерела.

АНАЛІЗ ДАНИХ, ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ, ЕМОЦІЙНИЙ СТАН, КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ, МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК, МЕДІА КОНТЕНТ.

Об'єкт дослідження – мобільний застосунок для аналізу впливу медіа-контента на емоційний стан користувача.

Мета роботи – створити мобільний застосунок для аналізу впливу на емоційний стан користувача.

Методи дослідження – у кваліфікаційній роботі застосовані загально-прийняті методи розробки Android-застосунків. Використовується Kotlin для програмування застосунку. Для забезпечення зберігання та синхронізації даних застосовується рішення serverless архітектури при допомозі Firebase. Також розглянуті методи аналізу, які підходять для обробки даних з застосунку.

Для досягнення поставленої мети було розроблено мобільний застосунок із використанням технологій Kotlin, Jetpack Compose, архітектури MVVM та впроваджено інтеграцію з хмарними сервісами Firebase Remote Config та Firebase Realtime Database. Методи дослідження включали кореляційний та дисперсійний аналіз для виявлення зв'язків між медіа контентом і відповідями користувачів.

Результати роботи включають розроблений функціонал для реєстрації користувачів, збору даних про емоційний стан до та після перегляду контенту, а також структурування цих даних для подальшого аналізу. Новизна роботи полягає у створенні динамічного механізму обробки опитувань, що адаптується до конфігурацій, збережених у Firebase Remote Config.

Розроблений застосунок може бути використаний у дослідженнях впливу медіа контенту на користувачів, маркетингових кампаніях та у сфері психології для збору даних про емоційні реакції. Значимість роботи полягає у можливості

застосування її результатів для подальшого вивчення кореляцій між медіа контентом і психологічними реакціями аудиторії, а також у розробці рекомендацій для персоналізованого контенту.

Висновки роботи підтверджують ефективність створеного застосунку, як інструменту для збору і аналізу даних. Пропонується розширити функціонал застосунку для підтримки застосункових типів медіа контенту та інтегрувати алгоритми машинного навчання для автоматизованого аналізу емоційного стану.

## ABSTRACT

Explanatory note: 58 pages, 8 figures, 1 appendices, 14 references.

ANALYSIS OF VARIANCE, MOBILE APPLICATION, MEDIA CONTENT, EMOTIONAL STATE, DATA ANALYSIS, CORRELATION ANALYSIS.

The object of research – a mobile application for analyzing the impact of media content on the user's emotional state.

The purpose of the study – to create a mobile application to analyze the impact of media content on the user's emotional state.

Research methods – the qualification work applies standard methods for Android application development. Kotlin is used as the programming language for the application. Data storage and synchronization are ensured through serverless architecture solutions provided by Firebase. Methods suitable for analyzing the application's data were also reviewed.

To achieve the stated goal, a mobile application was developed using Kotlin, Jetpack Compose, and the MVVM architecture. Integration with cloud services such as Firebase Remote Config and Firebase Realtime Database was implemented. Research methods included correlation and variance analysis to identify relationships between media content and user responses.

The results of the work include functionality for user registration, data collection on emotional states before and after viewing content, and structuring this data for further analysis. The novelty of the work lies in the creation of a dynamic survey processing mechanism that adapts to configurations stored in Firebase Remote Config.

The developed application can be used in studies of the influence of media content on users, marketing campaigns, and the field of psychology to collect data on emotional reactions. The significance of the work is in the potential application of its

results for further exploration of correlations between media content and the psychological reactions of the audience, as well as in the development of recommendations for personalized content.

The conclusions confirm the effectiveness of the created application as a tool for collecting and analyzing data. It is proposed to expand the application's functionality to support additional types of media content and to integrate machine learning algorithms for automated analysis of emotional states.

## ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень, умовних познач, одиниць і термінів .....	10
Вступ .....	11
1 Системний аналіз предметної області та постановка задач дослідження .....	13
1.1 Системний аналіз задачі розробки мобільного застосунку	
для аналізу впливання на стан людини.....	13
1.1.1 Медіа контент .....	13
1.1.2 Вплив медіа контенту .....	14
1.1.3 Мобільний застосунок для аналізу .....	15
1.2 Аналіз сценаріїв вирішення задачі розробки мобільного застосунку	
для аналізу впливання на стан людини.....	16
1.2.1 Реєстрація, первинне налаштування та збір даних	
про емоційний стан .....	16
1.2.2 Аналіз емоційного стану після взаємодії з контентом.....	17
1.2.3 Генерація статистики та рекомендацій на основі даних .....	18
1.3 Постановка задач дослідження .....	19
2 Вибір обґрунтування методів побудови мобільного застосунку та	
методів аналізу.....	20
2.1 Визначення потреб до мобільного застосунку.....	20
2.2 Вибір методів аналізу для обробки даних з мобільного застосунку .....	21
2.2.1 Кореляційний аналіз .....	21
2.2.2 Дисперсійний аналіз .....	24
Висновки до розділу 2 .....	28
3 Програмна реалізація мобільного застосунку для аналізу впливу медіа	
контенту на емоційний стан користувача.....	29
3.1 Програмна реалізація .....	29
3.1.1 Архітектура мобільного застосунку.....	29
3.1.2 MVVM .....	29

	9
3.1.3 Реалізація MVVM та структура застосунку .....	30
3.1.4 Хмарна архітектура .....	32
3.2 Алгоритм розв’язання задачі розробки мобільного застосунку для аналізу впливу медіа контенту на емоційний стан користувача .....	33
3.2.1 Загальний опис компонента для опитування емоційного стану користувача .....	33
3.2.2 ViewModel для управління станом компонента опитування .....	34
3.2.3 Екран компонента опитування .....	36
3.2.4 Збереження конфігурації компонента для опитування в Firebase RemoteConfig .....	36
Висновки до розділу 3 .....	38
4 Результати обчислювального експерименту та їх аналіз .....	40
4.1 Результати мобільного застосунку .....	40
4.1.1 Збереження даних опитування .....	40
4.1.2 Структура даних .....	40
4.2 Аналіз даних .....	42
4.2.1 Кореляційний аналіз даних .....	42
Висновки до розділу 4 .....	43
Висновки .....	45
Перелік джерел посилання .....	47
Додаток А Лістинг програми .....	48

**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ**

MVVM – Model-View-ViewModel;

UI – інтерфейс користувача.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій мобільні застосунки стають не лише зручним інструментом для виконання щоденних завдань, а й потужним інструментом для аналізу та покращення різних аспектів життя користувачів. Одним з таких аспектів є аналіз впливу медіаконтенту на фізичний та психологічний стан людини. Вивчення того, як контент впливає на емоційний фон, стресовий рівень та загальне самопочуття, є надзвичайно важливим у контексті здоров'я, особливо з огляду на сучасні тенденції, коли доступ до інформації і медіа-ресурсів став доступним будь-коли та будь-де.

Інформація, яку люди споживають, значною мірою визначає їхній емоційний стан, психічне здоров'я та якість життя. Відповідно, ефективне відстеження таких змін у стані користувачів після взаємодії з різними видами контенту відкриває нові можливості для досліджень у галузі психології, медицини та інформатики. Для цього виникає необхідність у створенні спеціалізованих мобільних застосунків, здатних проводити опитування, збирати дані про зміну стану користувача, аналізувати ці дані та надавати інсайти про вплив контенту на емоційне та психологічне здоров'я.

Мобільний застосунок, розробка якого описана у цій кваліфікаційній роботі, покликаний стати таким інструментом для дослідження впливу медіа контенту на користувачів.

**Мета і завдання кваліфікаційної роботи.** Метою кваліфікаційної роботи є створення Android-застосунку, який передбачає проведення опитувань перед і після взаємодії з певним контентом (візуальними, текстовими чи аудіо матеріалами) з метою фіксації змін у фізичному та емоційному стані користувача.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- провести огляд і аналіз сучасного стану задачі «вплив мобільних застосунків на емоційний стан користувача»;
- розглянути сучасні підходи розробки мобільного застосунку на платформі Android;

– розглянути методи аналізу для обробки даних з мобільного застосунку.

*Об’єктом дослідження* є мобільний застосунок для аналізу вплива медіа-контента на емоційний стан користувача.

*Предметом дослідження* є сучасні технології для розробки мобільних застосунків та методів аналізу даних.

**Методи дослідження.** У кваліфікаційній роботі застосовані загальноприйняті методи розробки Android-застосунків. Використовується Kotlin для програмування застосунку. Для забезпечення зберігання та синхронізації даних застосовується рішення serverless архітектури при допомозі Firebase. Також розглянуті методи аналізу які підходять для обробки даних з застосунку.

**Публікації.** Результати, отримані у кваліфікаційній роботі, було представлено на III Міжнародної науково-практичної конференція англійською мовою: “Навчання і Викладання: у світі після війни”, 08 листопада 2024 м. Харків [1].

# 1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 1.1. Системний аналіз задачі розробки мобільного застосунку для аналізу впливання на стан людини

### 1.1.1 Медіа контент

У сучасному цифровому світі користувачі мають доступ до великої кількості різноманітного контенту, який постійно змінюється і оновлюється. Це може бути як інформативний, так і розважальний контент, який має потенціал впливати на емоційний стан людей. Вплив такого контенту може бути як позитивним, так і негативним, і може варіюватися залежно від індивідуальних характеристик користувача, його настрою, потреб та контексту, в якому він сприймає цей контент. Контент, який користувачі можуть взаємодіяти через мобільний застосунок, можна поділити на кілька категорій, кожна з яких має свій потенційний емоційний вплив.

Відео може мати великий емоційний вплив, особливо, якщо це контент, який викликає сильні емоційні реакції, наприклад, драматичні фільми, трейлери, відео з гумором, або новинні репортажі. Аудіо може викликати різні емоції залежно від жанру. Заспокійлива музика, енергійна музика, або навіть подкасти з різними темами можуть впливати на психоемоційний стан користувача.

Новини як повідомлення про важливі події (катастрофи, політичні зміни, економічні новини) можуть викликати стрес, тривогу або депресію. З іншого боку, позитивні новини або історії успіху можуть підвищити настрій і мотивувати. Блоги, статті та інші текстові матеріали можуть бути науковими, освітніми, або мотиваційними, і, в залежності від контексту, здатні викликати різні емоційні реакції, від інтелектуального задоволення до здивування чи розчарування.

Пости та коментарі у соціальних мережах можуть як позитивно мотиву-

вати (позитивні коментарі, підтримка від друзів або підписників), так і негативно впливати (хейтерські коментарі, порівняння себе з іншими користувачами, тролінг).

Рекламний контент на платформах, таких як Instagram, Facebook, TikTok, може створювати відчуття недостатності, стрес або розчарування, коли користувачі порівнюють себе з ідеалізованими образами.

Мобільні ігри можуть викликати емоції задоволення, радості, або навіть стресу та розчарування в залежності від рівня складності, результатів гри, або ж від соціальних аспектів ігор (наприклад, змагання з іншими гравцями).

Реклама на різних платформах також є важливим видом контенту, який здатний викликати як позитивні, так і негативні емоції. Рекламні кампанії, орієнтовані на потреби і бажання споживачів, можуть підвищити емоційний настрій, натомість надмірна або агресивна реклама часто викликає відчуття роздратування.

### 1.1.2 Вплив медіа контенту

Вплив контенту на емоції користувача є складним і багатограним. У залежності від типу контенту та контексту сприйняття він може викликати різні емоційні реакції. Позитивний вплив як покращення настрою, що може спричинити мотивуючі відео, успішні історії, смішні ролики можуть викликати позитивні емоції, підвищити настрій і надихнути користувача, музика, медитаційні відео, аудіокниги можуть допомогти користувачеві розслабитися, зняти стрес і тривогу, створюючи відчуття спокою. Статті та відео, що навчають чомусь новому чи надихають на досягнення цілей, можуть збільшувати впевненість у собі і мотивувати до активних дій.

Негативний вплив може спричинити стрес і тривогу. Це такі медіа конвенції, як драматичні новини, політичні скандали, неприємні відео чи коментарі. Деякі види контенту, такі як зображення або історії про нещастя, катастрофи,

можуть погіршувати психоемоційний стан, спричиняючи почуття безпорадності [2], суму чи депресії. Соціальні мережі часто порівнюють себе з іншими людьми, що може спричинити у користувачів почуття неповноцінності або низької самооцінки.

Перевантаження інформацією може спричинити емоційну втому завдяки постійному потоку новин, постів у соціальних мережах, реклами, може призвести до інформаційного перевантаження, що викликає емоційну втомленість.

### 1.1.3 Мобільний застосунок для аналізу

Мобільний застосунок для аналізу – це створення інструменту для автоматизованого моніторингу змін емоційного стану користувачів у відповідь на різні види контенту. Завдяки аналізу результатів опитувань, а також застосуванню різних статистичних методів, застосунок дозволяє користувачеві оцінювати, як той чи інший контент впливає на його емоційний фон і психологічний стан. Це відкриває можливість для індивідуалізації взаємодії з контентом, поліпшення його сприйняття і зменшення негативного впливу.

Сучасний користувач постійно взаємодіє з великою кількістю контенту через різні платформи та медіа-ресурси. Це можуть бути відео, статті, пости в соціальних мережах, новини або реклама. Цей контент здатен мати як позитивний, так і негативний вплив на емоційний стан людини. Однак, об'єктивно оцінити вплив такого контенту на психоемоційний стан користувача часто буває складно через суб'єктивність звичайних оцінок та важкість збору достовірних даних.

Розроблена система дозволить точно, на основі опитувань та спеціальних методик, збирати та аналізувати дані щодо того, як користувач сприймає контент та які емоційні зміни відбуваються після взаємодії з ним. Це дозволить зробити споживання контенту більш персоналізованим та сприятливим для емоційного здоров'я користувача.

Оскільки застосунок має за мету взаємодію з користувачем в реальному часі, однією з основних задач є створення зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу. Користувач повинен без проблем проходити опитування до і після перегляду контенту, переглядати свої результати, а також отримувати рекомендації щодо контенту, який впливає на його емоційний стан.

Важливою складовою системи є забезпечення збору точних та релевантних даних щодо емоційного стану користувача. Це здійснюється через анкети, шкали оцінки настрою, самооцінки емоційних реакцій перед і після перегляду або взаємодії з контентом. Опитування повинні бути легкими для користувача та дозволяти швидко оцінювати його настрій.

Після збору даних необхідно здійснити аналіз змін емоційного стану користувача. Для цього використовуються різноманітні статистичні методи (наприклад, кореляційний аналіз, дисперсійний аналіз), що дозволяють порівняти емоційні зміни до і після взаємодії з контентом, виявляючи різні закономірності.

## 1.2 Аналіз сценаріїв вирішення задачі розробки мобільного застосунку для аналізу впливання на стан людини

### 1.2.1 Реєстрація, первинне налаштування та збір даних про емоційний стан

Першим етапом використання застосунку є реєстрація користувача та налаштування його профілю. У процесі цього користувач вводить базову інформацію про себе та налаштовує свої переваги щодо типів контенту, який він хоче моніторити (відео, статті, новини тощо). Оскільки мета застосунку – аналіз емоційного стану перед та після взаємодії з контентом, важливим є коректний збір первинних даних про емоційний стан користувача.

Зазвичай це досягається через просте опитування або шкалу оцінки на-

строю. Користувач має оцінити свій поточний емоційний стан, вибираючи серед варіантів, наприклад, "щасливий", "нейтральний", "сумний", "стресовий". Цей збір даних є важливим, оскільки він дозволяє системі встановити базовий емоційний фон користувача перед взаємодією з контентом. Після первинної реєстрації застосунок має забезпечити зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для подальшого використання. Всі налаштування повинні зберігатися на сервері, щоб користувач міг мати доступ до своїх результатів з будь-якого пристрою. Важливим аспектом є використання Firebase Authentication для зручної та безпечної реєстрації та авторизації користувачів.

Технічні рішення - це реєстрація через Firebase Authentication, що дозволяє швидко створити акаунт через електронну пошту або соціальні мережі та зберігання даних про користувача та його емоційний стан у Firebase Firestore або Room, що забезпечує безпечне збереження та швидкий доступ до інформації [3].

### 1.2.2 Аналіз емоційного стану після взаємодії з контентом

Після того, як користувач реєструється і встановлює свої уподобання, він переходить до основної частини взаємодії з застосунком – перегляду контенту. Це можуть бути відео, статті або інші види медіа, на які застосунок здійснює моніторинг впливу. Після того, як користувач взаємодіє з контентом, наступним етапом є повторний збір даних щодо його емоційного стану. У цей момент користувач заповнює опитування або відповідає на питання, чи змінився його настрій після перегляду контенту. Система порівнює ці показники з первинними даними, щоб визначити вплив медіа на емоційний стан. Це дозволяє автоматично аналізувати, як конкретний контент впливає на користувача, які емоційні зміни він викликає.

Зібрані дані, такі як оцінка настрою або рівень стресу, є важливими для наступного етапу – статистичного аналізу. В залежності від того, що показує

аналіз (наприклад, що певний контент викликає стрес або занепокоєння), система може надати рекомендації або попередження для користувача щодо подальшого споживання подібного контенту [4].

Технічні рішення - це використання Room для зберігання даних користувача локально (наприклад, результатів опитувань та даних про контент) та Firebase Firestore для синхронізації даних з хмарою та можливості доступу до них на різних пристроях. Інтеграція з платформами для відтворення контенту (наприклад, YouTube, новинні сервіси) потрібна, щоб автоматично відслідковувати види медіа-контенту, з якими взаємодіє користувач.

### 1.2.3 Генерація статистики та рекомендацій на основі даних

Ключовим результатом взаємодії користувача з застосунком є аналіз змін емоційного стану на основі зібраних даних. Після того, як користувач пройшов всі етапи оцінка настрою до і після перегляду контенту, система проводить статистичний аналіз, щоб виявити залежність між типами контенту та емоційними змінами. Для цього в застосунку використовується ряд статистичних методів, таких, як дисперсійний або кореляційний аналіз, що дозволяють порівнювати початкові та кінцеві результати і виявляти закономірності.

Застосунок також має формувати звіти та графіки, які демонструють, як змінюється настрій користувача в залежності від типу контенту.

На основі отриманих даних система може надавати персоналізовані рекомендації щодо контенту, який може покращити емоційний стан користувача. Наприклад, якщо користувач часто дивиться відео, що викликає стрес, застосунок може порадити переглянути більш позитивний або релаксуючий контент.

Технічні рішення є використання Firebase Analytics для збору статистики та аналізу користувацьких взаємодій, а також використання Jetpack Compose для візуалізації статистики (графіки, діаграми) і створення зручного інтерфейсу для перегляду результатів.

### 1.3 Постановка задач дослідження

Метою кваліфікаційної роботи є проектування та імплементація мобільного застосунку для аналізу емоційного стану користувача після вживання медіа контенту.

Для досягнення поставленої мети треба виконати наступні етапи:

- провести системний аналіз предметної області;
- визначити потреби до розробки мобільного застосунку;
- розглянути методи системного аналізу для обробки даних з мобільного застосунку;
- імплементація мобільного застосунку
- описати реалізацію мобільного застосунку та методи аналізу згідно із зібраними вимогами;
- імплементувати описану реалізацію програмно
- провести обчислювальний експеримент для тестових задач і визначити, наскільки імплементований мобільний застосунок справляється з поставленим завданням аналізу емоційного стану користувача .

## 2 ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ТА МЕТОДІВ АНАЛІЗУ

### 2.1 Визначення потреб до мобільного застосунок

Мобільний застосунок для аналізу емоційного стану користувача має на меті вивчити вплив різних типів контенту на емоційний фон користувача. Завдання застосунок полягає не лише в зборі даних про емоційний стан до і після взаємодії з контентом, а й в подальшому їх аналізі з метою виявлення закономірностей та пропонування персоналізованих рекомендацій для покращення настрою. Для досягнення цих цілей необхідно створити застосунок, який буде зручним у використанні, ефективно збирати та обробляти дані, а також надавати точні результати аналізу.

Відповідно до процесу розробки мобільного застосунок, першим кроком є визначення потреб до мобільного застосунок та аналізу даних. Визначений нами набір потреб наведено далі:

а) збір даних про емоційний стан користувача – однією з основних вимог є наявність ефективної системи збору даних про емоційний стан користувача. Для цього потрібно;

1) інтерфейс для оцінки емоційного стану – користувач має можливість обрати свій емоційний стан (щасливий, сумний, стресовий, нейтральний тощо) перед і після взаємодії з контентом;

2) система повинна пропонувати користувачеві оцінити свій емоційний стан після кожного сеансу взаємодії з контентом для виявлення змін у настрої;

б) підтримка різних типів контенту – для успішного аналізу впливу контенту на емоційний стан користувача застосунок має забезпечити можливість роботи з різними типами контенту;

1) відео, статті, новини – застосунок має інтегруватися з платформами для збору і подальшого аналізу різних видів контенту;

в) зберігання та обробка даних – для коректного зберігання і обробки отриманих даних необхідно реалізувати надійну систему збереження інформації:

1) локальне та хмарне зберігання – потрібно зберігати дані як локально так і синхронізувати їх в хмарі;

2) безпека даних – всі персональні дані повинні зберігатися в безпечному середовищі з використанням шифрування та аутентифікації;

г) аналіз та статистика – для оцінки ефективності контенту та виявлення залежностей між типом контенту та змінами емоційного стану користувача необхідно забезпечити можливості для статистичного аналізу;

1) статистичний аналіз – порівняння емоційного стану до і після взаємодії з контентом для виявлення змін в емоційному фоні;

2) кореляційний та дисперсійний аналіз – Визначення залежностей між типом контенту та емоційними реакціями користувачів;

3) візуалізація даних – створення графіків і діаграм для зручного перегляду результатів аналізу.

## 2.2 Вибір методів аналізу для обробки даних з мобільного застосунку

### 2.2.1 Кореляційний аналіз

Кореляційний аналіз – це статистичний метод, що використовується для вивчення взаємозв'язків між двома або більше змінними. Метою кореляційного аналізу є оцінка сили та напрямку зв'язку між змінними, а також визначення того, чи є цей зв'язок статистично значущим. Основне завдання кореляційного аналізу полягає у виявленні кореляції (зв'язку) між змінними і в оцінці цього зв'язку у контексті досліджуваної проблеми.

Цей метод широко застосовується в різних галузях науки та практики: від соціології та економіки до біології та психології. Наприклад, у соціології кореляційний аналіз може використовуватися для вивчення взаємозв'язку між рів-

нем освіти та рівнем доходу, в економіці – для оцінки зв'язку між рівнем безробіття та економічним зростанням, у психології – для аналізу кореляції між рівнем стресу та ефективністю праці.

Кореляція – це міра взаємозв'язку між двома або більше змінними. Вона вказує на те, як зміна однієї змінної може бути пов'язана зі зміною іншої змінної. Кореляція може бути:

- позитивною, коли збільшення значення однієї змінної супроводжується збільшенням значення іншої змінної (наприклад, підвищення рівня освіти може бути пов'язане з підвищенням доходів);

- негативною, коли збільшення однієї змінної супроводжується зменшенням іншої змінної (наприклад, збільшення рівня безробіття може бути пов'язане зі зниженням економічного зростання);

- нейтральною або відсутність кореляції, коли зміни однієї змінної не мають чіткого зв'язку з іншою змінною.

Кореляція зазвичай вимірюється за допомогою кореляційного коефіцієнта, який варіюється від  $-1$  до  $+1$ :

- $r = 1$ : ідеальна позитивна кореляція, що означає, що всі пари спостережень лежать на прямій лінії і змінюються в однаковому напрямку;

- $r = -1$ : ідеальна негативна кореляція, коли одна змінна змінюється в протилежному напрямку до іншої змінної;

- $r = 0$ : відсутність лінійного зв'язку між змінними, що свідчить про те, що зміна однієї змінної не впливає на іншу.

Чим ближче значення коефіцієнта до  $\pm 1$ , тим сильніший лінійний зв'язок між змінними. Кореляційний коефіцієнт може бути обчислений різними методами в залежності від типу даних, що аналізуються.

Існують різні методи оцінки кореляції, серед яких найпоширенішими є пірсонівський, спірменівський та кендаллів коефіцієнти кореляції. Кожен з них застосовується в залежності від типу змінних і характеру зв'язку

Пірсонівський коефіцієнт кореляції – є одним із найбільш широко використовуваних показників. Він вимірює лінійний зв'язок між двома змінними та

є застосовним до числових даних. Формула для обчислення коефіцієнта Пірсона має вигляд:

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

де  $X_i$  і  $Y_i$  – це значення двох змінних;

$\bar{X}$  і  $\bar{Y}$  – середні значення змінних  $X$  та  $Y$ .

Пірсонівський коефіцієнт кореляції вимірює лише лінійний зв'язок, тому він може бути неефективним для виявлення нелінійних кореляцій.

Якщо дані не мають лінійного зв'язку або якщо змінні є порядковими (ранговими), доцільно використовувати Спірменівський або Кендаллів коефіцієнти кореляції. Ці методи вимірюють монотонні зв'язки між змінними, тобто зв'язки, де одна змінна зростає або зменшується в залежності від зміни іншої змінної, незалежно від лінійності цього зростання.

Перш ніж приступити до кореляційного аналізу, необхідно підготувати дані. Це включає:

- очищення даних від викидів (аномальних значень), що можуть спотворювати результати аналізу;
- перевірка на нормальність розподілу змінних, оскільки Пірсонівський коефіцієнт припускає нормальне розподілення даних;
- перетворення порядкових або номінальних змінних у відповідні рангові значення, якщо це необхідно.

Перш ніж проводити кількісний аналіз кореляції, корисно побудувати графічне представлення даних, наприклад, діаграму розсіювання (scatter plot). Це дозволяє наочно побачити характер зв'язку між змінними: лінійний чи нелінійний, позитивний чи негативний.

Після підготовки та візуалізації даних можна обчислити кореляційний коефіцієнт за допомогою відповідної формули (наприклад, для Пірсона або Спір-

мена). Це дасть числову оцінку того, наскільки сильно й в якому напрямку пов'язані змінні.

Один з важливих етапів – оцінка статистичної значущості отриманого кореляційного коефіцієнта. Для цього використовують t-тест або р-значення. Якщо р-значення менше 0.05, то кореляція вважається статистично значущою, тобто з великою ймовірністю існує реальний зв'язок між змінними.

Результати кореляційного аналізу необхідно інтерпретувати з огляду на контекст дослідження:

- сильний позитивний зв'язок (кореляція близька до +1) означає, що зі збільшенням однієї змінної зростає й інша;
- сильний негативний зв'язок (кореляція близька до -1) вказує на те, що зі збільшенням однієї змінної зменшується інша;
- відсутність кореляції (кореляція близька до 0) свідчить про те, що зміни в одній змінній не впливають на іншу.

### 2.2.2 Дисперсійний аналіз

Дисперсійний аналіз (ANOVA – Analysis of Variance) – це статистичний метод, який використовується для порівняння середніх значень декількох груп або вибірок. Його основна мета – визначити, чи існують статистично значущі відмінності між середніми значеннями більше ніж двох груп, що можуть бути пов'язані з певним фактором (незалежною змінною).

Однофакторний дисперсійний аналіз використовується для порівняння середніх значень кількох груп, які відрізняються за однією незалежною змінною (фактором). Метою є визначити, чи існують статистично значущі відмінності між середніми значеннями груп. Математична модель однофакторного дисперсійного аналізу має вигляд:

$$X_{ik} = \mu_0 + \alpha_k + \varepsilon_{ik},$$

де  $\alpha_k$  – не випадковий внесок у величину;

$\varepsilon_{ik}$  – випадковий внесок у величину;

$\mu_0$  – середнє значення випадкової величини.

Однофакторний дисперсійний аналіз передбачає формулювання двох гіпотез.

Основна гіпотеза  $H_0$  полягає в тому, що середні значення всіх груп однакові. Тобто відмінності між групами є випадковими і не залежать від фактору, що розглядається.

Основна гіпотеза  $H_0$  має вигляд:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k,$$

де  $\mu_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$  – середні значення;

$k$  – кількість груп.

Конкуруюча гіпотеза  $H_1$  полягає в тому, що хоча б одна з груп має середнє значення, яке відрізняється від інших груп. Це означає, що фактор має вплив на залежну змінну.

Конкуруюча гіпотеза  $H_1$  має вигляд:

$$H_1 : \text{не всі } \mu_i \text{ рівні.}$$

Одним з перших кроків у дисперсійному аналізі є обчислення сум квадратів.

Міжгрупова сума квадратів  $Q_A$  відображає, наскільки великі відмінності між середніми значеннями груп. Чим більше ці відмінності, тим більше міжгрупова дисперсія. Сума квадратів  $Q_A$  обчислюється за формулою:

$$Q_A = \sum_{k=1}^l n_k (\bar{X}_k - \bar{X})^2,$$

де  $n_k$  – кількість спостережень групи;

$\bar{X}_k$  – середнє значення групи;

$\bar{X}$  – загальне середнє значення всіх спостережень.

Сума квадратів відхилень спостережень від вибірових середніх для кожного рівня  $Q_1$  вимірює варіацію всередині кожної групи. Це є мірою того, наскільки дані в межах кожної групи відрізняються від середнього значення цієї групи. Сума квадратів  $Q_1$  обчислюється за формулою:

$$Q_1 = \sum_{k=1}^l \sum_{i=1}^{n_k} (X_{ki} - \bar{X}_k)^2,$$

де  $X_{ki}$  – значення спостереження в групі;

$\bar{X}_k$  – середнє значення в групі.

Загальна сума  $Q$  – це загальна варіація, що включає і міжгрупову, і внутрішньогрупову суми. Формула для загальної суми має вигляд:

$$Q = \sum_{k=1}^l \sum_{i=1}^{n_k} (X_{ki} - \bar{X})^2,$$

де  $\bar{X}$  – загальне середнє значення всіх спостережень.

Далі обчислюється  $F$ -статистика, яка є відношенням міжгрупової дисперсії до внутрішньогрупової дисперсії:

$$F = \frac{MSB}{MSW},$$

де  $MSB$  – середня міжгрупова дисперсія (Mean Square Between groups), обчислюється як:

$$MSB = \frac{Q_A}{k-1},$$

де  $MSW$  – середня внутрішньогрупова дисперсія (Mean Square Within groups), обчислюється як:

$$MSW = \frac{Q_1}{N-k},$$

де  $k$  – кількість ступенів свободи всередині груп;

$N$  – загальна кількість спостережень.

Після розрахунку  $F$ -статистики порівнюємо її з критичним значенням  $F$ , яке можна знайти за допомогою таблиць  $F$ -розподілу для заданого рівня значущості і ступенів свободи (ступені свободи для міжгрупової дисперсії  $k-1$  і для внутрішньогрупової дисперсії  $N-k$ ):

– якщо  $F_{observed} > F_{critical}$ , то нульову гіпотезу  $H_0$  відхиляють, що означає, що між групами є статистично значущі відмінності;

– якщо  $F_{observed} \leq F_{critical}$ , то нульову гіпотезу  $H_0$  не відхиляють, що означає, що різниці між групами не є статистично значущими.

Припустимо, ми маємо три групи студентів, які проходять різні види навчальних курсів (групи А, В і С), і ми хочемо перевірити, чи є різниця у середніх оцінках між цими групами. Нам треба пройти такі кроки:

- обчислити середні значення для кожної групи;
- обчислити загальну суму  $Q$ ;
- обчислити міжгрупову суму  $Q_A$  і внутрішньогрупову суму  $Q_1$ ;
- розрахувати середні дисперсії  $MSB$  і  $MSW$ ;
- обчислити  $F$ -статистику та порівняти з критичним значенням.

Дисперсійний аналіз є інструментом для порівняння середніх значень кількох груп. Використання формул для розрахунку дисперсії і F-статистики дозволяє чітко визначити, чи є статистично значущі відмінності між групами в даних. Цей метод є основою багатьох статистичних досліджень і широко застосовується в експериментальних і соціальних науках.

## Висновки до розділу 2

У розділі здійснено аналіз та обґрунтування вибору методів побудови мобільного застосунку для аналізу впливу медіа контенту на емоційний стан користувачів.

Було визначено основні потреби розробки мобільного застосунку. Завдання застосунку полягає не лише в зборі даних про емоційний стан до і після взаємодії з контентом, а й в подальшому їх аналізі з метою виявлення закономірностей та пропонування персоналізованих рекомендацій для покращення настрою. Для досягнення цих цілей необхідно створити застосунок, який буде зручним у використанні, ефективно збирати та обробляти дані, а також надавати точні результати аналізу.

Для обробки даних користувачів обрано кореляційний та дисперсійний аналіз, як основні методи. Кореляційний аналіз дозволяє виявляти взаємозв'язки між емоційним станом користувачів до та після перегляду медіа контенту, тоді як дисперсійний аналіз забезпечує оцінку варіативності отриманих даних та визначення статистично значущих відмінностей.

## **3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВПЛИВУ МЕДІА КОНТЕНТУ НА ЕМОЦІЙНИЙ СТАН КОРИСТУВАЧА**

### 3.1 Програмна реалізація

#### 3.1.1 Архітектура мобільного застосунку

Model-View-ViewModel (MVVM) – це архітектурний патерн, який використовується для побудови програмного забезпечення. Його основна мета розподіл відповідальності між різними компонентами застосунку, що полегшує підтримку, розширення та тестування. MVVM складається з трьох основних компонентів:

- Model: відповідає за управління даними, бізнес-логікою та роботу з джерелами даних (API, бази даних). У даному застосунку Model реалізована через сервіси, що працюють із Firebase Realtime Database, Firebase Remote Config та іншими джерелами даних.

- View: забезпечує візуалізацію інтерфейсу користувача та відображення даних, отриманих від ViewModel. У кваліфікаційній роботі використовуються компоненти Jetpack Compose для створення гнучкого та адаптивного UI;

- ViewModel: є проміжною ланкою між Model та View. Вона отримує дані від Model, обробляє їх (за необхідності) та надає View для відображення. ViewModel також містить логіку для обробки подій від користувача, використовуючи реактивні підходи, такі як StateFlow [6].

#### 3.1.2 MVVM

У даній кваліфікаційній роботі використовується архітектура MVVM, оскільки вона рекомендована компанією Google для створення Android-

застосунків із застосуванням сучасних технологій, таких як Jetpack Compose. Основні переваги MVVM включаючи підтримку декларативного UI (Jetpack Compose), як інструмент для побудови інтерфейсів, ідеально поєднується з MVVM, дозволяючи максимально ізолювати логіку від представлення а також легкість тестування тому що ViewModel не має посилань на View, що полегшує тестування бізнес-логіки. Це дозволяє створювати модульні тести для перевірки поведінки ViewModel без необхідності тестування UI[7].

Розширюваність та підтримка завдяки чіткому розподілу відповідальності між компонентами, застосунок легко масштабувати та підтримувати так як зміни в UI не впливають на логіку бізнес-процесів.

Інтеграція з Jetpack Libraries та MVVM тісно інтегрується з компонентами Android Jetpack, Kotlin Coroutines, ViewModel, що спрощує розробку. Використання таких бібліотек, як Koin для залежностей, забезпечує спрощене управління компонентами.

### 3.1.3 Реалізація MVVM та структура застосунку

У межах цієї кваліфікаційної роботи архітектура MVVM реалізована наступним чином:

- data (model): складається з репозиторіїв, які забезпечують абстрактний доступ до джерел даних. Включає датасурси, що безпосередньо працюють із Firebase Realtime Database для збереження та отримання даних про медіаконтент та емоційні стани користувачів. Інтегрується з Firebase Remote Config для динамічного оновлення конфігурацій опросника та медіа контенту. Реалізує серіалізацію/десеріалізацію JSON та обробку помилок від серверу;

- domain: містить реалізацію базової ViewModel (BaseViewModel див рис. 3.1), яка забезпечує спільний функціонал для всіх ViewModel у застосунку. Зберігаються UseCases – класи, які інкапсулюють бізнес-логіку, наприклад, GetQuizUseCase для отримки конфігурації квізу для оцінки емоційного стану

або для отримання даних про медіаконтент як `GetMediaTypeUseCase`;

– UI (View): побудована з використанням Jetpack Compose, що забезпечує декларативний підхід до розробки інтерфейсу користувача. Включає функції Compose для відображення списків медіаконтенту, форм для оцінки емоційного стану. Взаємодіє з ViewModel через StateFlow, забезпечуючи адаптивність та динамічність UI.

– ViewModel: реалізована на основі BaseViewModel, що надає базову функціональність для управління життєвим циклом та реактивною взаємодією. ViewModel використовує StateFlow для надання даних View у режимі реального часу, інкапсулює логіку для обробки дій користувача, таких як оцінка впливу медіаконтенту або відправлення результатів аналізу. Має методи для обробки оновлень з Data (Model), включаючи завантаження конфігурацій з Firebase Remote Config[8].

```

abstract class BaseViewModel<State, OneShotEvent>(
    state: State,
) : ViewModel() {

    private val mutableStateFlow: MutableStateFlow<State> = MutableStateFlow(state)
    private val stateMutex = Mutex()

    val stateFlow: StateFlow<State>
    | get() = mutableStateFlow.asStateFlow()

    protected val state: State
    | get() = mutableStateFlow.value

    private val oneShotEventsChannel = Channel<OneShotEvent>(Channel.BUFFERED)
    val oneShotEvents = oneShotEventsChannel.receiveAsFlow()

    protected fun sendOneShotEvent(event: OneShotEvent) = viewModelScope.launch {
        oneShotEventsChannel.send(event)
    }

    private suspend fun changeState(reducer: suspend State.() -> State) {
        stateMutex.withLock {
            mutableStateFlow.value = reducer(mutableStateFlow.value)
        }
    }

    protected fun setState(reducer: suspend State.() -> State) {
        viewModelScope.launch { changeState(reducer) }
    }
}

```

Рисунок 3.1 – Базова реалізація ViewModel

Архітектура MVVM забезпечує модульність застосунку, що дозволяє швидко вносити зміни в логіку, UI або джерела даних без впливу на інші компоненти. Завдяки інтеграції з сучасними інструментами Android, такими як

Jetpack Compose, Firebase Remote Config і Realtime Database, застосунок є ефективним у розробці та підтримці. Декларативний підхід Jetpack Compose у поєднанні з MVVM значно скорочує час розробки, дозволяючи зосередитися на функціональності та якості інтерфейсу користувача[9].

### 3.1.4 Хмарна архітектура

Firebase Remote Config – це хмарний інструмент від Firebase, який дозволяє динамічно змінювати поведінку та вигляд мобільного застосунку без необхідності випуску нових версій. Remote Config є ідеальним рішенням для мобільних застосунків, які потребують гнучкого управління контентом або параметрами на стороні користувача. Основні функціональні можливості Firebase Remote Config:

- сервіс надає можливість зберігати параметри у форматі ключ-значення, включаючи складні структури у вигляді JSON;
- дані можуть змінюватися на сервері й автоматично завантажуватися в застосунок, без необхідності розповсюдження оновлень через магазини застосунків;
- персоналізація: Підтримує таргетинг на основі аналітичних даних, наприклад, за локацією користувача, мовою, версією застосунку або іншими параметрами;
- інтеграція з іншими інструментами Firebase: Remote Config працює у зв'язі з Firebase Analytics, що дозволяє оцінювати ефективність змін у застосунку;
- кешування даних отримані з Remote Config, відбувається автоматично на пристрої користувача, що забезпечує їх доступність навіть за відсутності інтернет-з'єднання.

У контексті розробки мобільного застосунку для аналізу впливу медіаконтенту на емоційний стан користувачів, Remote Config використовується для динамічного управління структурою та контентом опитування (Quiz).

Firestore Realtime Database – це NoSQL база даних, яка зберігає дані у форматі JSON. Це дозволяє зберігати складні ієрархічні структури даних у простій формі. Застосунки можуть отримувати доступ до цієї бази даних за допомогою API, що забезпечує високу швидкість обміну даними. Основні особливості Firestore Realtime Database:

- синхронізація даних у реальному часі;
- підтримка кешування даних на стороні клієнта;
- сервіс використовує правила безпеки на основі Firestore Authentication.

Це дозволяє обмежувати доступ до даних залежно від автентифікації користувача чи інших умов;

- дані зберігаються у вигляді дерева JSON, що дозволяє організувати їх у вигляді ієрархічної структури. Такий підхід забезпечує високу гнучкість для різних типів застосунків;

- firestore realtime database здатна обробляти велику кількість запитів та одночасних підключень, що робить її придатною для високонавантажених систем;

Реалізація Firestore Realtime Database у мобільному застосунку дозволяє динамічно зберігати та обробляти дані користувачів. У контексті застосунку для опитувань, база даних використовується для:

## 3.2 Алгоритм розв’язання задачі розробки мобільного застосунку для аналізу впливу медіа контенту на емоційний стан користувача

### 3.2.1 Загальний опис компонента для опитування емоційного стану користувача

Компонент опитування (Quiz) у мобільному застосунку виконує важливу роль у зборі даних для аналізу впливу медіаконтенту на емоційний стан користувача. Він складається з ViewModel для управління станом, а також екрану,

реалізованого за допомогою Jetpack Compose. Компонент побудований із застосуванням архітектури MVVM для забезпечення модульності, тестованості та простоти підтримки[10].

### 3.2.2 ViewModel для управління станом компонента опитування

Клас QuizViewModel (див. Рис 3.4) реалізує бізнес-логіку для завантаження даних запитань з використанням GetQuizUseCase який в свою чергу використовує метод QuizRepository який залежить від QuizNetworkDataSource в якому є метод для завантаження конфігурації опитування, такі як питання та відповіді.

```
class QuizNetworkDataSource(  
    private val gson: Gson,  
) {  
  
    val database = FirebaseDatabase.getInstance()  
    private val firebaseRemoteConfig: FirebaseRemoteConfig = FirebaseRemoteConfig.getInstance()  
  
    suspend fun getQuiz(): List<Quiz> {  
        firebaseRemoteConfig.fetchAndActivate().await()  
        val quiz = firebaseRemoteConfig["quiz"].asString()  
        return gson.fromJson(quiz, QuizNetwork::class.java).data  
    }  
}
```

Рисунок 3.2 – Клас відповідальний за завантаження даних з віддаленого серверу Firebase, та метод завантаження конфігурації опитування.

Збереження відповідей користувача про його емоційний стан реалізован в QuizNetworkDataSource та визивається за допомогою SaveQuizResponseUseCase.

```

suspend fun saveQuizResponse(
    userId: String,
    quizIndex: Int,
    quizAnswerIndex: Int,
) = suspendCoroutine<Unit> { continuation ->
    val reference = database.getReference(path: "$userId/quiz_response")
    reference.setValue(mapOf(quizIndex.toString() to quizAnswerIndex)).addOnFailureListener {
        continuation.resumeWithException(IllegalStateException("onFailureListener ${it.message}"))
    }.addOnCanceledListener {
        continuation.resumeWithException(IllegalStateException("onCanceledListener"))
    }.addOnSuccessListener {
        continuation.resume(Unit)
    }
}

```

Рисунок 3.3 – Метод класа QuizNetworkDataSource який зберігає відповіді від користувача.

Ініціалізація даних відбувається в операторі `init` де завантажує список запитань `GetQuizUseCase`. Реагування на вибір користувача відбувається в методі `onNextClick`, де зберігає відповіді за допомогою `SaveQuizResponseUseCase` та визначає, чи завершено опитування. Керування станом екрана відбувається за допомогою `MediaQuizScreenState`, що включає поточні запитання, список варіантів відповідей та загальну кількість запитань.

```

class QuizViewModel(
    private val getQuizUseCase: GetQuizUseCase,
    private val saveQuizResponseUseCase: SaveQuizResponseUseCase,
) : BaseViewModel<MediaQuizScreenState, QuizScreenEvent>(
    MediaQuizScreenState()
) {
    private var currentQuizScreen = 0
    private lateinit var mediaTypeList: List<Quiz>

    init {
        viewModelScope.launch {
            mediaTypeList = getQuizUseCase()
            setState {
                copy(
                    allQuizCount = mediaTypeList.size - 1,
                    currentQuizScreen = this@QuizViewModel.currentQuizScreen,
                    currentQuestionTitle = mediaTypeList[this@QuizViewModel.currentQuizScreen].title,
                    currentQuizList = mediaTypeList[this@QuizViewModel.currentQuizScreen].questions
                )
            }
        }
    }

    fun onNextClick(selectedQuizQuestionIndex: Int) {
        runBlocking {
            saveQuizResponseUseCase(state.currentQuizScreen, selectedQuizQuestionIndex)
        }
        val nexScreenQuiz = state.currentQuizScreen + 1
        if (nexScreenQuiz > state.allQuizCount) {
            sendOneShotEvent(QuizScreenEvent.NavigateToMedia)
        } else setState {
            copy(
                currentQuizScreen = nexScreenQuiz,
                currentQuestionTitle = mediaTypeList[nexScreenQuiz].title,
                currentQuizList = mediaTypeList[nexScreenQuiz].questions
            )
        }
    }
}

```

Рисунок 3.4 – Клас QuizViewModel

### 3.2.3 Екран компонента опитування

Екран реалізований декларативно за допомогою Jetpack Compose. Він відображає поточні запитання, варіанти відповідей та прогрес користувача.

Компонент `QuizProgressionComponent` показує кількість завершених запитань. Відображення тексту поточного запитання відбувається у стилізованій картці. Для кожного варіанта відповідей використовується `QuizItemComponent`, який дозволяє вибір та індикацію обраного варіанту. Кнопка "Далі" активується тільки тоді, коли користувач обрав відповідь.

```

@Composable
fun QuizItemComponent(
    quizItem: String,
    isSelected: Boolean,
    onSelect: () -> Unit,
    modifier: Modifier = Modifier,
) {
    Card(
        colors = CardDefaults.cardColors().copy(
            containerColor = if (isSelected) backgroundColorSelected else backgroundColor,
            contentColor = Color.Black,
        ),
        modifier = modifier.clickable { onSelect() }
    ) {
        Row(
            verticalAlignment = Alignment.CenterVertically
        ) {
            RadioButton(
                selected = isSelected,
                onClick = onSelect
            )

            Text(
                text = quizItem,
                fontSize = 16.sp,
                modifier = Modifier
                    .padding(16.dp)
            )
        }
    }
}

```

Рисунок 3.5 – QuizItemComponent

### 3.2.4 Зберегання конфігурації компонента для опитування в Firebase RemoteConfig

Firebase Remote Config використовується у застосунку для управління контентом опитування (Quiz), який допомагає аналізувати вплив медіаконтенту

на емоційний стан користувачів. Реалізація цієї функціональності є важливою частиною хмарної архітектури застосунку та забезпечує можливість динамічного оновлення даних без необхідності публікації нових версій у магазинах застосунків.

Для реалізації Firebase Remote Config у мобільному застосунку було виконано наступні кроки. Спершу інтегровано SDK Firebase Remote Config, який забезпечує доступ до всіх функціональних можливостей сервісу. Після ініціалізації Remote Config у застосунку було налаштовано кешування отриманих даних для забезпечення їх доступності навіть за відсутності підключення до мережі. Ключові дані опитувальника зберігаються у форматі JSON на сервері Firebase. Вони містять текст запитань та перелік можливих варіантів відповідей [11].

```
{
  "data": [
    {
      "title": "Скільки приблизно ви проводите час за просмотром швидкого контенту YouTube Shorts, TikTok і так далі?",
      "questions": [
        {
          "question": "Не дивлюсь взагалі",
          "value": 0
        },
        {
          "question": "Зовсім не часто 1-2 години на тиждень",
          "value": 0.25
        },
        {
          "question": "Тришки 3-5 години на тиждень",
          "value": 0.5
        },
        {
          "question": "Частенько 2 години на день",
          "value": 0.75
        },
        {
          "question": "Дуже часто більше ніж 2 години на день",
          "value": 1
        }
      ]
    }
  ]
}
```

Рисунок 3.6 – Структура моделі опитування

Під час запуску застосунку ViewModel ініціює запит до Firebase Remote Config для отримання останньої актуальної версії даних. Отриманий JSON розпарсюється і передається до відповідних компонентів Jetpack Compose, які відповідають за відображення користувацького інтерфейсу. Дані передаються у ViewModel через методи, що забезпечують двосторонню інтеграцію. Це дозво-

ляє швидко оновлювати питання опитувальника та змінювати поведінку застосунку в залежності від отриманих відповідей.

Для зручності управління Firebase Remote Config використовує ключі для різних типів даних, що дозволяє розділяти опитувальник на категорії або адаптувати його для різних аудиторій. Наприклад, питання можуть змінюватися залежно від версії застосунку або географічного розташування користувача. Зміни в конфігурації застосовуються через Firebase Console і можуть бути активовані миттєво [12].

Реалізація Firebase Remote Config у застосунку забезпечує кілька важливих переваг. По-перше, вона дає змогу легко оновлювати структуру та зміст опитування без необхідності оновлення застосунку в магазинах. По-друге, сервіс дозволяє персоналізувати контент залежно від параметрів користувача, таких як його мова або географічна локація. Крім того, кешування даних забезпечує безперебійну роботу опитувальника навіть без доступу до інтернету, а інтеграція з Firebase Analytics дозволяє відстежувати ефективність змін і адаптувати контент під потреби аудиторії.

### Висновки до розділу 3

У розділі представлено програмну реалізацію мобільного застосунку, який виконує аналіз впливу медіа контенту на емоційний стан користувачів.

Було розглянуто архітектуру застосунку, що базується на підході MVVM. Цей підхід дозволяє забезпечити модульність коду, спрощує його тестування та підтримку. Особлива увага приділялася реалізації MVVM у контексті декларативного інтерфейсу Jetpack Compose, що забезпечило сучасний підхід до створення UI та спрощення управління станами застосунку [13].

Описано реалізацію хмарної архітектури за допомогою Firebase. Використання Firebase Remote Config дозволило зберігати конфігурації компонентів опитувань, що забезпечує гнучкість у керуванні функціональністю застосунку

без потреби оновлення його версії. Firebase Realtime Database забезпечує надійне збереження даних про емоційний стан користувачів у форматі, зручному для подальшого аналізу.

Алгоритм вирішення задачі включає такі основні етапи:

- збирання початкових даних про емоційний стан;
- реалізацію опитувань за допомогою спеціального компонента;
- управління станом компонентів опитування через ViewModel;
- збереження відповідей користувачів у хмарному середовищі.

Завдяки представленій програмній реалізації вдалося створити функціональний мобільний застосунок із сучасною архітектурою, що відповідає вимогам надійності, гнучкості та зручності у використанні. застосунок є готовою платформою для подальшого аналізу впливу медіа контенту та може бути розширений новими функціями за потреби.

## 4 РЕЗУЛЬТАТИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРЕМЕНТУ ТА ЇХ АНАЛІЗ

### 4.1 Результати мобільного застосунку

#### 4.1.1 Збереження даних опитування

У рамках кваліфікаційної роботи було розроблено мобільний застосунок для аналізу впливу медіа контенту на емоційний стан користувачів. Однією з важливих складових цього застосунку є система збору та збереження даних, яка дозволяє ефективно фіксувати відповіді користувачів на питання та їх взаємодію з контентом. Для цього був обраний Firebase Realtime Database, що забезпечує надійне зберігання даних в реальному часі та їх синхронізацію між всіма пристроями користувачів.

Кожен користувач у застосунку має унікальний ідентифікатор, за яким зберігаються його відповіді. Така структура дозволяє зберігати індивідуальні дані, що, в свою чергу, дає змогу здійснювати персоналізований аналіз емоційного стану. Кожен запис в базі містить не лише відповіді на опитування, але й дані про медіа контент, з яким користувач взаємодіє.

#### 4.1.2 Структура даних

Для ефективного збереження даних та аналізу створена наступна структура бази даних:

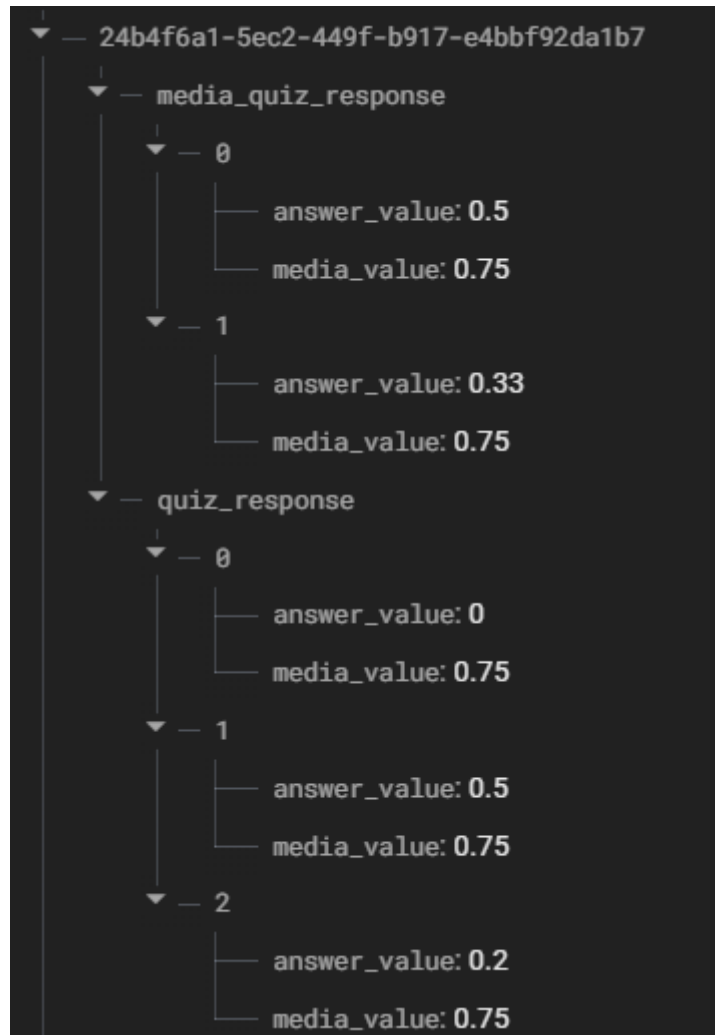


Рисунок 4.1 – Структура даних відповідей

У цій структурі кожен користувач має свій унікальний запис, що дозволяє зберігати інформацію про його відповіді до та після перегляду медіа контенту. Відповіді до перегляду контенту зберігаються в розділі `quiz_response`, що дає змогу фіксувати емоційний стан користувача до взаємодії з контентом. Після перегляду медіа контенту відповіді зберігаються в `media_quiz_response`, що дозволяє порівняти зміни в емоційному стані користувача, а також оцінки самого медіа контенту[14]. Ця структура є гнучкою щоб в наступних ітераціях можна було розширити кількість та якість збору даних для аналізу вплива медіа контенту на емоційний стан користувача

## 4.2 Аналіз даних

### 4.2.1 Кореляційний аналіз даних

Результати обчислювального експерименту зв'язано між медіа-контентом та відповідями користувачів після його перегляду. Дані подані у вигляді точок на графіку (див рис. 4.2), що представляють окремі спостереження для кожного користувача.

Ось X (значення медіа-контенту) відображає рівень впливу конкретного типу медіа-контенту, наприклад, його емоційну насиченість або інтенсивність. Ці дані отримуються з конфігурацій, збережених у Firebase Remote Config.

Ось Y (значення відповідей користувачів) відображає рівень емоційної реакції користувачів, отриманий з відповідей опитувань до (quiz\_response) та після (media\_quiz\_response) перегляду контенту.

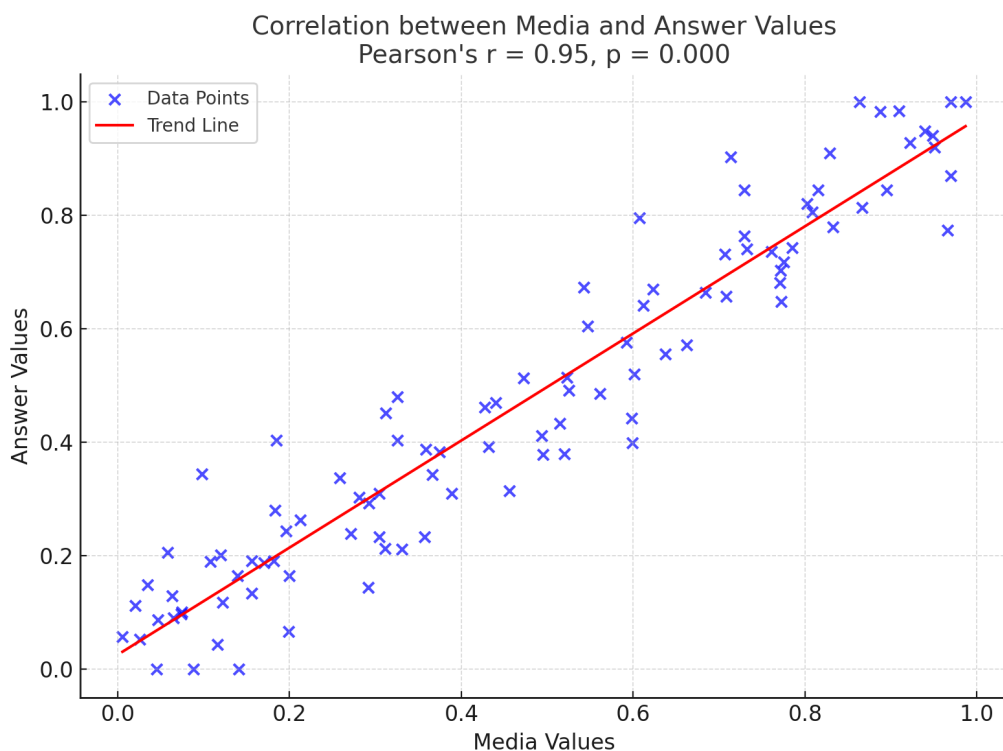


Рисунок 4.2 - Графік кореляційної залежності зміни емоційного стану після перегляду медіа контенту

Графік демонструє взаємозв'язок між значеннями, що характеризують медіа контент (Media Values), та відповідями користувачів (Answer Values) на опитування. На графіку представлені 20 точок даних, які показують індивідуальні результати кожного респондента. Червона лінія відображає тренд, побудований методом лінійної регресії, який ілюструє загальну тенденцію між цими двома змінними.

Графік дозволяє візуально оцінити взаємозв'язок між емоційною реакцією користувачів та параметрами медіа-контенту. Позитивна лінійна кореляція свідчить про те, що медіа-контент з високою емоційною насиченістю викликає яскравішу реакцію у користувачів. У деяких випадках можна спостерігати відхилення, які пояснюються індивідуальними особливостями користувачів або іншими факторами.

Внаслідок проведеного кореляційного аналізу отримано, що коефіцієнт кореляції  $r = 0,95$ ,  $p$  – значення приблизно дорівнює нулю.

Коефіцієнт кореляції Пірсона ( $r$ ) - це кількісна міра сили лінійного зв'язку між Media Values та Answer Values. Його значення вказує на напрямок і міцність зв'язку.

Показником статистичної значущості кореляції є  $p$ -значення. Якщо  $p$ -значення менше 0.05, це свідчить про те, що кореляція є статистично значущою.

Якщо коефіцієнт кореляції  $r$  близький до 1, це свідчить про сильний позитивний зв'язок між змінними, тобто зі збільшенням значень Media Values також зростають Answer Values. Низьке  $p$ -значення підтверджує, що цей зв'язок не є випадковим.

#### Висновки до розділу 4

У цьому розділі були представлені результати обчислювального експерименту, зокрема функціональні можливості мобільного застосунку та методи аналізу отриманих даних.

Було розглянуто процес збереження даних опитувань, що забезпечує коректний запис та подальшу обробку відповідей користувачів. Також описано структуру даних, яка дозволяє ефективно організувати інформацію для подальшого аналізу.

Системний аналіз даних включав проведення кореляційного аналізу, що дозволив виявити взаємозв'язки між медіа контентом та емоційним станом користувачів. Отримані результати підтверджують наявність певних закономірностей та взаємозалежностей, що можуть бути використані для глибшого розуміння впливу контенту на користувачів.

Таким чином, проведені дослідження та аналіз результатів показали ефективність застосованих методів обробки даних та підтвердили доцільність використання розробленого мобільного застосунку для дослідження впливу медіа контенту на емоційний стан аудиторії.

## ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було розглянуто ключові етапи розробки мобільного застосунку, а також системи для аналізу емоційного стану користувача на основі взаємодії з медіа контентом.

Були виконані такі пункти:

– системний аналіз предметної області: У процесі системного аналізу була розглянута предметна область, що включає в себе взаємодію користувачів із медіа контентом і його вплив на емоційний стан. Це дозволило визначити основні фактори, які впливають на емоційні реакції користувачів, а також необхідність в інтеграції даних про споживаний контент з можливістю його аналізу через емоційний інтерфейс. У результаті цього етапу були сформульовані вимоги до функціоналу застосунку;

– визначення потреб до розробки мобільного застосунку: З'ясовано, що для успішної реалізації застосунку необхідно враховувати низку вимог, зокрема щодо інтеграції з різними платформами медіа контенту, швидкості та точності аналізу даних, а також наявності зручного інтерфейсу для кінцевих користувачів;

– розгляд методів системного аналізу для обробки даних з мобільного застосунку: У результаті аналізу були обрані найбільш ефективні методи для обробки та аналізу даних, зібраних мобільним застосунком. Це включає використання методів статистичного аналізу для визначення кореляції та дисперсійним аналізом між емоційними станами користувачів та спожитим контентом.

В результаті проведеної роботи було розроблено мобільний застосунок, який дозволяє фіксувати емоційний стан користувачів до та після перегляду медіа контенту, а також зберігати ці дані для подальшого аналізу. У застосунку реалізовано механізм збору даних опитувань, їх структурування та інтеграцію з хмарними сервісами Firebase Remote Config та Firebase Realtime Database.

Результати можна застосовувати в дослідженнях впливу медіа контенту на емоційний стан користувачів, маркетингових кампаніях та у сфері психології.

Дослідження підтвердило ефективність використаних методів аналізу, зокрема кореляційного та дисперсійного аналізу, для визначення взаємозв'язків між контентом і емоційними реакціями.

Результати аналізу можуть бути використані для створення персоналізованого контенту, спрямованого на бажаний емоційний вплив на аудиторію. Це особливо корисно у маркетингових кампаніях або в дослідженнях впливу медіа на психологічний стан людей. У подальшому можливий розвиток застосунку через інтеграцію алгоритмів машинного навчання для автоматизованого аналізу емоційного стану, а також розширення підтримки додаткових типів медіа контенту.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Мамонтов М.С. Козиренко С.І. The Development of an android application for analazung the impact of mobile applications on a person’s emotional well-being. *III Міжнародної науково-практичної конференція англійською мовою: “Навчання і Викладання: у світі після війни”*, 8 листопада 2024, м. Харків.
2. Лямец В. И., Тевяшев А. Д. Системный анализ. Вводный курс : учеб. пос. Харьков : ХНУРЭ, 2004. 448 с.
3. Shane M. Effective Kotlin: Best Practices. – O'Reilly Media, 2020. – 314 p.
4. Stuart W. Kotlin for Android Developers: Learn Kotlin the easy way while developing Android Apps. – Packt Publishing, 2021. – 280 p.
5. Google android developers. URL <https://developer.android.com/> (дата звернення: 2024р.)
6. Martin R.C. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design. – Prentice Hall, 2017. – 432 p.
7. Leiva A. Kotlin for Android Developers: Learn Kotlin the easy way while developing Android Apps. – Packt Publishing, 2021. – 280 p.
8. Cejas F. Clean Architecture: Blog Series. URL: <https://fernandocejas.com/> (дата звернення: 2024 р.).
9. JetBrains. Kotlin Coroutines Guide. URL: <https://kotlinlang.org/docs/coroutines-overview.html> (дата звернення: 2024 р.).
10. Google android developers. Guide to App Architecture. URL: <https://developer.android.com/jetpack/guide> (дата звернення: 2024 р.).
11. Stevenson, D. Firebase Tips & Tricks. URL: <https://medium.com/firebase-developers> (дата звернення: 2024 р.).
12. Fowler M. Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley, 2002. 533 p.
13. Elizarov, R. Kotlin Coroutines: Asynchronous Programming in Kotlin. URL: <https://medium.com/@elizarov> (дата звернення: 2024 р.).
14. Google android developers. Jetpack Compose Overview. URL: <https://developer.android.com/jetpack/compose> (дата звернення: 2024 р.).