Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет навчально-науковий центр денної форми навчання

Кафедра програмної інженерії

СПЕЦИФІКАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Мобільного додатку для управління гардеробом

Студент гр. ПЗПІ-21-6 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Малюта О. В.

Студент гр. ПЗПІ-21-6 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Замковий А. Г.

Харків

2025

**1 ВСТУП**

1.1 Огляд продукту

Мобільний додаток для управління гардеробом призначений для платформи Android і надає користувачам інструменти для каталогізації одягу, створення наборів, отримання персоналізованих рекомендацій та аналізу статистики використання гардеробу. Додаток підтримує офлайн-режим та синхронізацію даних між пристроями.

1.2 Мета

Метою розробки є створення зручного інструменту для організації гардеробу, який автоматизує процес підбору одягу, надає детальну статистику і більша частина якого може працювати без інтернет-з'єднання.

1.3 Межі

Додаток призначений для ОС Android (версія 7.0 та вище);

Такі функції як реєстрація, авторизація, синхронізація, генерація наборів, та деякі інші вимагають підключення до інтернету.

1.4 Посилання

1. Android — OpenStreetMap Wiki [Електронний ресурс] – URL: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Android (дата звернення: 15.04.2025)
2. Jetpack Compose UI App Development Toolkit - Android Developers [Електронний ресурс] – URL: https://developer.android.com/compose (дата звернення: 06.04.2025)
3. Coroutine Image Loader [Електронний ресурс] – URL: https://coil-kt.github.io/coil/ (дата звернення: 10.04.2025)
4. MVVM (Model View ViewModel) Architecture Pattern in Android | GeeksforGeeks [Електронний ресурс] – URL: https://www.geeksforgeeks.org/mvvm-model-view-viewmodel-architecture-pattern-in-android/ (дата звернення: 08.04.2025)
5. Python 3.12 documentation. Python documentation. URL: https://docs.python.org/3/ (date of access: 10.04.2025).

1.5 Означення та абревіатури

API – Application Programming Interface

DB – Data Base

HTTP – Hyper-Text Transfer Protocol

MVVM – Model-View-ViewModel

REST – Representational State Transfer

RGB – Red Green Blue

SDK – Software Development Kit

UI – User Interface

**2 ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС**

2.1 Перспективи продукту

Аналізуючи поточний ринок та існуючі аналоги, додаток має дані перспективи, що роблять його більш актуальним:

* Можливість роботи більшості функціоналу в офлайн-режимі із локальним зберіганням даних.
* Розширені алгоритми підбору одягу, які враховують не тільки колір і категорію, але й погоду, призначення одягу (спорт, прогулянка та інші), стиль користувача.
* Створення інтуїтивного та приємного інтерфейсу для зручного управління елементами гардеробу.

2.2 Функції продукту

Мобільний додаток для управління гардеробом має наступні функціональні можливості:

* авторизація та реєстрація користувачів:
  + вхід у систему у ролі гостя з локальним зберіганням даних;
  + реєстрація за електронною адресою для збереження даних у обліковому записі;
  + авторизація з можливістю синхронізації даних між пристроями та сервером, де користувач буде вибирати, за якими даними (локальними або серверними) буде відбуватись синхронізація;
  + перезапис пароля користувача.
* управління гардеробом:
  + додавання елементів одягу з фотографуванням та збереженням зображень;
  + редагування характеристик одягу: назва, категорія (головний убір, верхній одяг, взуття тощо), сезонність (зима, весна, літо, осінь, всесезонний), основний колір (формат RGB), матеріал (бавовна, вовна, поліестер тощо), додаткові параметри: бренд, дата придбання, вартість (за бажанням);
  + видалення елементів одягу;
  + можливість видалення заднього фону зображень для одягу з гардеробу;
  + можливість позначання улюблених елементів одягу для покращення результату генерації комбінацій одягу.
* генерація наборів (комбінацій) одягу:
  + автоматична генерація наборів на основі: стилю та кольорової гами, погодних умов та призначення (робота, відпочинок тощо), переваг користувача (кольорова палітра та інше);
  + ручне створення наборів (комбінацій) з можливістю вибору елементів гардеробу;
  + редагування збережених наборів;
  + видалення збережених наборів.
* статистика:
  + статистика кількості речей (загально, для кожного сезону, для кожної категорії);
  + статистика за віком речей (топ 5 речей від старішого до новішого);
  + статистика використання одягу в наборах (топ 10 речей);
  + відсоткове співвідношення улюблених та не улюблених елементів одягу.
* особисті налаштування:
  + зміна мови інтерфейсу, вибираючи між англійською та українською мовами;
  + зміна електронної пошти користувача;
  + зміна пароля користувача.

2.3 Характеристики користувачів

Цільова аудиторія додатка охоплює широке коло людей з різними потребами та звичками:

* студенти та молоді професіонали (18–30 років) – активні користувачі смартфонів, які цінують простоту та функціональність. Вони часто стикаються з нестачею часу по вранці та потребують швидкого підбору одягу для навчання, роботи або зустрічей з друзями. Для них важливі такі функції, як швидке створення комплектів, синхронізація з розкладом і рекомендації на основі погоди;
* офісні працівники (25–45 років) – користувачі, які дотримуються дрес-коду або хочуть виглядати презентабельно. Вони потребують інструменту для планування образів на тиждень, аналізу того, які речі найчастіше використовуються, а які взагалі лежать без діла. Також їм буде корисна функція створення "капсульних гардеробів" для роботи;
* модні ентузіасти (будь-якого віку) – люди, які слідкують за трендами і люблять експериментувати зі стилем. Для них важливі такі функції, як збереження ідей образів, можливість ділитися своїми комплектами в соціальних мережах та отримувати інспірацію на основі власного гардеробу;
* подорожуючі – користувачі, які часто змінюють кліматичні умови і потребують швидкого підбору одягу під конкретну подорож. Для них буде особливо корисна функція автоматичного підбору речей з урахуванням прогнозу погоди в пункті призначення;
* батьки сімейств – зайняті люди, які керують не лише своїм гардеробом, але й одягом дітей. Вони оцінять можливість створення окремих профілів для кожного члена сім'ї, нагадування про сезонну зміну одягу та поради щодо комплектів для різних подій.

2.4 Загальні обмеження

Програмна система має такі обмеження:

* підтримка додатка тільки на Android 7.0 та вище;
* обмеження на розмір зображень для елементів гардеробу (5 МБ);
* обмеження по кількості елементів одягу (100) та наборів (50) на одного користувача;
* необхідність підключення до інтернету для реєстрації, авторизації, синхронізації, генерації наборів, видалення фону зображення одягу, можливості зміни електронної пошти та пароля.

2.5 Припущення й залежності

Розробка та функціонування додатка "ClothesAdvisor" базуються на наступних ключових припущеннях і мають такі залежності.

Пристрій користувача має мінімальні апаратні вимоги:

* Android 7.0 (API 24) або новішої версії;
* камера для фотографування та додавання фотографій одягу.

Для повноцінної роботи окремих функцій необхідно:

* доступ до інтернету для синхронізації даних між пристроями;
* дозвіл на використання геолокації для автоматичного підбору наборів з урахуванням погоди;
* дозвіл на доступ до сховища для доступу до фотографій.

Система залежить від:

* сервісів Google Play для роботи на Android-пристроях;
* зовнішніх погодних API для функції рекомендацій;
* зовнішніх API [1], які відповідають за відображення інтерактивної мапи для вибору локації;
* безпечних HTTPS-з'єднань для роботи з серверною частиною.

Продуктивність додатка може залежати від:

* швидкості інтернет-з'єднання для синхронізації;
* апаратних можливостей пристрою;
* доступу до GPS для визначення локації.

Бізнес-припущення, в яких передбачається, що:

* користувач має базові навички роботи з мобільними додатками;
* додаток буде використовуватись персонально, а не на спільних пристроях.

Важливо враховувати, що зміна будь-якого з цих припущень може вимагати модифікації архітектури або функціоналу додатка.

**3 КОНКРЕТНІ ВИМОГИ**

3.1 Вимоги до зовнішніх інтерфейсів

3.1.1 Інтерфейс користувача

Інтерфейс додатка побудований за допомогою бібліотеки Jetpack Comose [2] та повинен забезпечувати інтуїтивну взаємодію для користувачів з різним рівнем технічної підготовки. Головний екран містить чотири основні секції: список одягу, список наборів, генерація наборів та налаштування.

3.1.2 Апаратний інтерфейс

Додаток використовує стандартні апаратні можливості Android-пристроїв. Для роботи з фотографіями одягу необхідний доступ до галереї зображень. Функція автоматичної генерації наборів може використовувати локацію пристрою для подальшого використання в алгоритмі.

3.1.3 Програмний інтерфейс

API додатка реалізовано з використанням архітектурного стилю REST. Більшість запитів містить заголовки авторизації з JWT-токеном. Для роботи з зображеннями використовується бібліотека Coil [3], що дозволяє отримувати та відображати на екрані завантажені зображення з сервера або локального прострою. Документація API доступна у Swagger UI за захищеним HTTPS-з'єднанням.

3.1.4 Комунікаційний протокол

Основним протоколом обміну даними є HTTPS. Для передачі даних використовуються такі формати, як JSON, Multipart та FormURLEncoded з UTF-8 кодуванням.

3.1.5 Обмеження пам’яті

Фотографії зображень для завантаження у використанні для елементів одягу повинні мати розмір не більше 5 МБ. Один авторизований користувач або гість може мати максимум 100 елементів одягу та 50 наборів.

3.1.6 Операції

Система забезпечує атомарність операцій з базою даних через механізм транзакцій. Критичні операції (видалення наборів або одягу, дозвіл на геолокацію або фотографії) супроводжуються підтвердженням користувача.

3.1.7 Функції продукту

Ядро функціоналу включає три основні групи можливостей: управління гардеробом (додавання, редагування, категорізація, фільтрація), генерація наборів (ручний підбір, автоматичні рекомендації) та аналітика (статистика використання, рекомендації з оновлення гардеробу). Більшість функцій доступна у двох режимах - онлайн та офлайн.

3.1.8 Припущення й залежності

Система передбачає наявність стабільного інтернет-з’єднання для отримання актуальної інформації про погоду з API OpenWeather та роботи з сервером.

Передбачається, що зовнішній погодний сервіс надає точні, актуальні та стандартизовані погодні описи (наприклад, "clear sky", "light rain" тощо), які система інтерпретує згідно з внутрішньою таблицею відповідностей.

Користувач підтримує гардероб у системі в актуальному стані: додає, редагує або видаляє одяг відповідно до реального вмісту.

Система розробляється для роботи на сучасних пристроях Android , тому покладається на наявність підтримки сучасних веб-технологій або Android API.

Користувач приймає рекомендації одягу як допоміжні — остаточний вибір залежить від його вподобань.

Система залежить від сторонніх сервісів (погодне API, бібліотек тощо).

3.2 Властивості програмного продукту

Програмний продукт відрізняється гнучкістю налаштувань інтерфейсу, включаючи можливість вибору між компактним і розширеним відображенням елементів. Архітектура мобільного додатку MVVM [4] забезпечує чітке розділення логіки та відображення. Специфічною особливістю є алгоритм автоматичної генерації наборів, який враховує такі фактори, як погода, сезон, основний колір, кольорові палітри, призначення, та врахування улюблених речей.

3.3 Атрибути програмного продукту

3.3.1 Надійність

Система повинна функціонувати без збоїв протягом тривалого періоду часу, навіть при багаторазовому зверненні до погодного API або частій зміні користувацьких даних.

Застосовуються механізми обробки помилок для запобігання критичних збоїв при втраті з'єднання з мережею або при недоступності сторонніх сервісів.

У випадку непередбаченого завершення роботи або збою, система має забезпечити збереження введених даних (наприклад, оновлення гардеробу чи обрані налаштування).

При повторному запуску програми користувач продовжує з останнього стабільного стану.

Програма перевіряє правильність введених користувачем даних (наприклад текстові назви одягу, числові параметри температури), щоб уникнути некоректної обробки або краху.

3.3.2 Доступність

Офлайн-режим забезпечує доступ до всіх локально збережених даних без обмежень. При відсутності інтернет-з'єднання недоступні операції позначаються повідомленнями або повною візуальною відсутністю. Синхронізація відбувається у фоновому режимі при відновленні зв'язку.

3.3.3 Безпека

Система використовує захищений режим HTTPS для передачі даних до сервера та відправки відповіді. Для безпечного зберігання паролів користувачів використовується хешування алгоритмом bcrypt. Аутентифікація користувачів реалізована за допомогою токенів JWT. Після успішного входу система видає унікальний токен, який використовується для авторизації у всіх наступних запитах. Це забезпечує безпечний та контрольований доступ до персональних даних користувача без потреби повторного введення пароля. Токени мають обмежений термін дії та можуть бути відкликані у випадку втрати доступу або підозрілої активності.

3.3.4 Супроводжуваність

Кодова база мобільного додатку супроводжується модульними та автоматизованими і мануальними UI-тестами.

Усі REST API-запити мають документацію у форматі OpenAPI (Swagger), що спрощує підтримку, налагодження та інтеграцію з іншими клієнтами.

Сервер підтримує централізоване логування подій (зокрема помилок, авторизацій, запитів)

Основні компоненти серверної логіки покриті автоматизованими тестами та тестами навантаження, що дозволяє виявляти помилки до розгортання.

3.3.5 Переносимість

Система керування гардеробом повинна мати високий рівень переносимості, щоб забезпечити можливість її використання на різних платформах. Вимоги до переносимості включають:

Платформи: Система повинна працювати на операційних системах Android (версія 7.0 і вище). У майбутньому можлива адаптація для iOS та веб-платформи.

Мобільні пристрої: Інтерфейс користувача повинен коректно відображатися на екранах різних розмірів (від 4" до 7.5").

Переносимість даних: Повинна бути реалізована можливість експорту та імпорту даних гардеробу між клієнтом та сервером для резервного копіювання та перенесення між пристроями.

3.3.6 Продуктивність

Система повинна забезпечувати належну продуктивність для комфортного використання, зокрема:

Час запуску: Час запуску застосунку не повинен перевищувати 3 секунд на середньостатистичному пристрої (з 4 ГБ оперативної пам’яті).

Час відповіді: Час реакції на дії користувача (перегляд, редагування, додавання одягу) не повинен перевищувати 1 с, час відповіді від серверу не повинен перевищувати 3 с.

Масштабованість: Система повинна підтримувати зберігання 100 елементів одягу без суттєвого падіння продуктивності.

Оперативне споживання пам’яті: Додаток має раціонально використовувати ресурси, не перевищуючи 150 МБ оперативної пам’яті під час стандартної роботи.

3.4 Вимоги баз даних

Система повинна використовувати вбудовану базу даних для зберігання інформації про гардероб на локальному пристрої та на виділеному сервері. Основні вимоги до бази даних:

Має бути SQL сситемою з підтримкою ORM.

Операції CRUD: Повна підтримка операцій створення, читання, оновлення та видалення елементів.

Цілісність: Має бути реалізована підтримка зв’язків між сутностями (наприклад, багато до багатьох та один до багатьох).

Резервне копіювання: Повинна бути можливість експортувати базу даних у вигляді файлу, який може бути збережений.

3.5 Інші вимоги

Система повинна підтримувати інтернаціоналізацію з можливістю додавання нових мов без змін коду.