

Національний лісотехнічний університет України

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут деревообробних та
комп'ютерних технологій і дизайну

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра інформаційних технологій

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

другий (магістерський)

(рівень вищої освіти)

на тему: «Проектування високоякісних мобільних застосунків з використанням
комплексної платформи Firebase»

Виконав: студент 6 курсу групи КН(м)
спеціальності

122 “Комп'ютерні науки”

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Дідик В.Т.

(прізвище та ініціали)

Керівник Карашецький В.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Грицюк Ю.І.

(прізвище та ініціали)

Львів – 2021 року

ННІ деревооброблювальних та комп'ютерних технологій і дизайну

Кафедра інформаційних технологій

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 122 "Комп'ютерні науки"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Крошній І.М.

"___" _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Дідик Володимир Тарасович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи Проектування високоякісних мобільних застосунків з використанням комплексної платформи Firebase

керівник роботи Карашецький Володимир Петрович, к.т.н., доцент,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "31" 12 2020 року № C-593

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 10 грудня 2021 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Спроекувати високоякісний мобільний застосунок з використанням комплексної платформи Firebase.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

4.1. Стан проблемної області.

4.2. Інформаційне забезпечення

4.3. Математичне забезпечення

4.4. Програмне забезпечення

4.5. Розроблення стартап-проекту

4.6. Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Дата видачі завдання 18 грудня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літературних та інших джерел згідно досліджуваної теми.	9.03.21 – 29.03.21	виконано
2	Аналіз досліджуваної теми та вибір відповідних варіантів її розробки.	3.04.21 – 22.04.21	виконано
3	Постановка задачі та її формалізація.	22.04.21 – 29.04.21	виконано
4	Вибір та обґрунтування методів і засобів проведення дослідження.	2.05.21 – 24.05.21	виконано
5	Розроблення коцептувальної схеми реалізації завдання.	26.06.21 – 29.06.21	виконано
6	Програмна реалізація завдання.	2.07.21 – 29.09.21	виконано
7	Тестування програмного продукту та отриманих результатів	4.10.21 – 29.10.21	виконано
8	Розробка пояснювальної записки та презентації дипломної роботи	1.11.21 – 10.12.21	виконано

Студент

(підпис)

Дідик В.Т.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Карашецький В.П.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Магістерська дипломна робота складається із 62 стор., 17 рис., 4 табл., 2 додатків, 13 джерел.

Об'єкт дослідження – можливості платформи Firebase для розробки високоякісних мобільних застосунків.

Предмет дослідження – мобільний застосунок “Музеї Львова”, розроблений з використанням платформи Firebase.

В даному дипломному проєкті досліджено можливості платформи Firebase для розробки високоякісних мобільних застосунків. Спроектовано та розроблено застосунок “Музеї Львова”, який надає можливість користувачам переглядати текстову і візуальну інформацію про експозиції та місця знаходження львівських музеїв, а адміністратору наповнювати новою інформацією нереляційну базу даних, що зберігається в хмарі Firebase. Виконано тестування створеного застосунку.

Ключові слова: веб-модуль, мобільний застосунок, музеї Львова, тестування, Android, Android Studio, Kotlin, Firebase, realtime database.

ANNOTATION

Master's thesis consists of 62 pages, 17 figures, 4 tables, 2 appendices, 13 sources.

The object of the study is Firebase capabilities for developing high-quality mobile applications.

The subject of the research is the mobile application is developed using the Firebase platform.

This thesis project explores the capabilities of the Firebase platform for the development of high-quality mobile applications. The application "Museums of Lviv" was designed and developed, which allows users to view textual and visual information about the expositions and locations of Lviv museums, and the administrator to fill the non-relational database stored in the Firebase cloud with new information. The created application has been tested.

Keywords: Android, Android Studio, Kotlin, Firebase, mobile application, museums of Lviv, testing, realtime database.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Дослідити можливості, які надає платформа Firebase для розробки високоякісних мобільних застосунків. Спроекувати мобільний застосунок “Музеї Львова”, який дозволяє користувачам переглядати текстову і візуальну інформацію про експозиції та місця знаходження львівських музеїв. Розроблений застосунок повинен надавати можливість адміністратору застосунку наповнювати новою інформацією нереляційну базу даних, що зберігається в хмарі Firebase. Виконати тестування розробленого застосунку з використанням інфраструктури Firebase Test Lab.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМНОЇ ОБЛАСТІ	10
1.1 Платформа Firebase.....	10
1.2 Google Analytics	11
1.3 Firebase Cloud Messaging.....	11
1.4 Автентифікація Firebase.....	12
1.5 Firebase Realtime Database.....	13
1.6 Firebase Storage.....	14
1.7 Firebase Hosting.....	15
1.8 Machine Learning Kit.....	16
1.9 Firebase Test Lab.....	16
Висновки до розділу.....	16
РОЗДІЛ 2 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	17
2.1 Вибір операційної системи для розробки застосунку.....	17
2.2 Вибір мови програмування.....	19
2.3 Вибір інтегрованого середовища розробки.....	20
Висновки до розділу.....	22
РОЗДІЛ 3 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	23
3.1 Проектування архітектури застосунку.....	23
3.2 Правила доступу до даних в Firebase Realtime Database.....	25
Висновки до розділу.....	29
РОЗДІЛ 4 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	30
4.1 Функціональне проектування застосунку	30
4.2 Реалізація застосунку “Музеї Львова”.....	31
4.3 Реалізація застосунку для адміністрування.....	36
4.4 Тестування застосунку	41
Висновки до розділу.....	42
РОЗДІЛ 5 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЕКТУ	43
5.1 Опис ідеї проекту	43
5.2 Розроблення ринкової стратегія проекту.....	44
5.3 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту.....	45
Висновки до розділу.....	46
ВИСНОВКИ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	48
ДОДАТКИ	50
ДОДАТОК А	50
ДОДАТОК Б.....	57

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- БД – база даних
- ГК – графічний інтерфейс користувача;
- ООП – об'єктно-орієнтоване програмування;
- ОС – операційна система;
- ПЗ – програмне забезпечення;
- СКБД – система керування базами даних;
- API – Application Programming Interface;
- IDE – інтегроване середовище розробки;
- JUnit – бібліотека для тестування програмного забезпечення;
- Kotlin – об'єктно-орієнтована мова програмування;
- FCM – Firebase Cloud Messaging;
- MVC – архітектурний шаблон Model-View-Controller;
- OAuth – Open Authorization;
- SDK – Software Development Kit;
- Макети – невидимі контейнери, які контролюють, як розташовані на екрані створені вигляди;
- Віджети – компоненти інтерфейсу користувача.

ВСТУП

Головна перевага мобільних застосунків полягає в тому, що комунікація з клієнтом стає зручною та ефективною. Користувач в будь-який час отримує потрібну інформацію, завжди дізнається актуальні новини та легко взаємодіє з компанією. Розробка мобільних застосунків – це шлях до підвищення лояльності клієнтів, впізнаваності бренду і масштабування бізнесу.

Об’єкт дослідження – можливості платформи Firebase для розробки високоякісних мобільних застосунків.

Предмет дослідження – мобільний застосунок розроблений з використанням платформи Firebase.

Наукова новизна – проведення дослідження можливостей платформи Firebase для спрощення розробки мобільних застосунків.

Практична значимість. Розроблене програмне забезпечення демонструє основні переваги використання Firebase для створення високоякісних мобільних застосунків.

Спроектований застосунок дозволяє розробнику наповнювати і доповнювати базу даних інформацією у реальному часі.

Актуальність роботи. Розробка і створення мобільних застосунків для Android і iOS корисна як стартаперам, так і вже існуючим, успішно функціонуючим проектам, в які мобільні застосунки зможуть “вдихнути” нове життя.

Для того щоб керувати даними мобільних застосунів, розробнику потрібно масштабувати сервери, обробляти переривчасті зв’язки та доставляти дані з малою затримкою в часі. Для цього доцільно використовувати Firebase Cloud Firestore, який дозволяє оптимізувати керування даними, що спрощує розробку мобільних застосунків.

Мета дослідження – проектування високоякісних застосунків з використанням комплексної платформи Firebase.

РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Платформа Firebase

Firebase – американська компанія, постачальник хмарних послуг, заснована в 2011 році Ендрю Лі і Джеймсом Темпліном, і поглинена в 2014 році корпорацією Google [1].

Пройшла два раунди інвестицій: в травні 2012 року отримала \$ 1,4 мільйона від Flybridge Capital Partners, Greylock Partners, NEA, в червні 2013 року залучила \$ 5,6 мільйона від Union Square Ventures і Flybridge Capital Partners.

Основним продуктом сервісу Firebase є хмарна NoSQL СУБД, яка дозволяє розробникам застосунків зберігати і синхронізувати дані між багатьма користувачами їхнього продукту. Підтримані особливості інтеграції з застосунками під операційні системи iOS та Android, реалізовано API для застосунків на Objective-C, Java, JavaScript і Node.js, а також можливість працювати безпосередньо з базою даних в стилі REST з ряду JavaScript-фреймворків, таких як React, AngularJS, Ember.js, Backbone.js і Vue.js. Також передбачено API для шифрування даних.

Серед інших сервісів, які надаються компанією – запущений 13 травня 2014 року хостинг для зберігання статичних файлів (таких як JavaScript, HTML, CSS), що забезпечує доставку через CDN і сервіс аутентифікації клієнта з використанням коду тільки на стороні клієнта з підтримкою входу через мережу Facebook, Twitter, Google і багато інших.

Крім цього, компанією випущений під ліцензією MIT веб-редактор коду Firepad, що забезпечує одночасну спільну роботу декільком користувачам з одним документом, який став основою редакторів Stash Realtime Editor фірми Atlassian і Koding. Ще один вільний проект компанії – безкоштовний месенджер Firechat, також випущений під ліцензією MIT.

1.2 Google Analytics

Google Analytics – це безкоштовне рішення для аналізу застосунків, яке надає уявлення про їх використання та залучення користувачів. В основі Firebase лежить Google Analytics, безкоштовне та необмежене аналітичне рішення. Analytics інтегрує всі функції Firebase і надає необмежену кількість звітів про 500 різних подій, які можна визначити за допомогою Firebase SDK. Звіти Analytics допомагають чітко зрозуміти, як поведуться користувачі, що дозволяє приймати зважені рішення щодо маркетингу застосунків та оптимізації продуктивності [2].

Google Analytics допомагає зрозуміти, як люди використовують WEB, iOS або Android застосунок. SDK автоматично фіксує низку подій та властивостей користувачів, а також дозволяє визначити власні події, щоб аналізувати речі, які мають унікальне значення для вашого бізнесу. Після захоплення даних вони доступні на інформаційній панелі через консоль Firebase. Ця інформаційна панель надає детальну інформацію про дані – від зведених даних, таких як активні користувачі та демографічні дані, до більш детальних даних, таких як, наприклад, ідентифікація найбільш придбаних товарів.

Аналітика допомагає зрозуміти, як поведуться користувачі, щоб можна було приймати обґрунтовані рішення про те, як продавати свій застосунок. Якщо потрібно виконати власний аналіз або об'єднати дані з іншими джерелами, то можна пов'язати дані Analytics із BigQuery, що дозволяє проводити більш складний аналіз, наприклад, запит великих наборів даних та об'єднання кількох джерел даних.

1.3 Firebase Cloud Messaging

Firebase Cloud Messaging (FCM) – це міжплатформне рішення для обміну повідомленнями, яке дозволяє надійно надсилати повідомлення безкоштовно.

За допомогою FCM можна повідомити клієнтський застосунок про те, що

нова електронна пошта чи інші дані доступні для синхронізації. Можна надсилати сповіщення, щоб стимулювати повторне залучення та утримання користувачів. У випадках використання обміну миттєвими повідомленнями, можна передавати корисне навантаження до 4 КБ у клієнтський застосунок [3].

Реалізація FCM включає два основні компоненти для надсилання та отримання:

- довірене середовище, таке як хмарні функції для Firebase або сервер застосунків, на якому можна будувати та надсилати повідомлення;
- клієнтська програма для iOS, Android або веб (JavaScript), яка отримує повідомлення через відповідну транспортну службу для певної платформи.

Можна надсилати повідомлення через Firebase Admin SDK або протоколи сервера FCM, а також використовувати композитор сповіщень для тестування та надсилання маркетингових повідомлень або повідомлень про залучення, застосовуючи потужну вбудовану систему націлювання та аналітики або спеціальні імпортовані сегменти.

1.4 Автентифікація Firebase

Більшість програм повинні знати особу користувача. Знання ідентифікації користувача дозволяє застосунку безпечно зберігати дані користувача в хмарі та забезпечувати однаковий персоніфікований досвід на всіх пристроях користувача.

Firebase Authentication надає серверні сервіси, прості у використанні SDK та готові бібліотеки інтерфейсу для автентифікації користувачів у застосунку, а також підтримує автентифікацію за допомогою паролів, телефонних номерів, популярних постачальників об'єднаних ідентифікаційних даних, таких як Facebook, GitHub, Google, Microsoft, Apple, Twitter та інші.

Автентифікація Firebase тісно інтегрується з іншими службами Firebase і використовує галузеві стандарти, такі як OAuth 2.0 та OpenID Connect, тому може бути легко інтегрована з вашим власним серверним сервером [4].

Щоб увійти до застосунку, спочатку користувач надає свої облікові дані для автентифікації. Цими даними можуть бути адреса електронної пошти та пароль користувача або маркер OAuth від постачальника об'єднаних ідентифікаційних даних. Потім ці облікові дані передаються до Firebase Authentication SDK і серверні служби перевіряють їх та повертають клієнту відповідь.

Після успішного входу користувач може отримати доступ до основної інформації профілю користувача, а розробник може контролювати доступ користувача до даних, що зберігаються в продуктах Firebase. Розробник також може використовувати наданий маркер автентифікації користувача, щоб перевірити його особистість у власних сервісах серверної підтримки.

1.5 Firebase Realtime Database

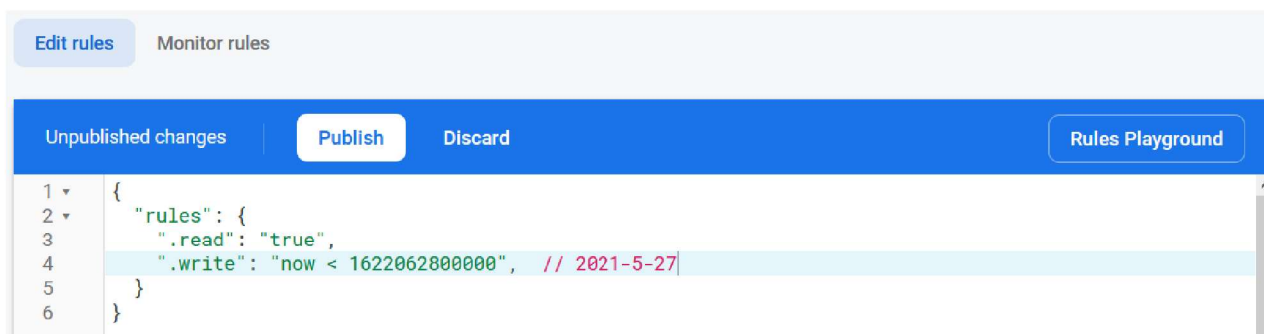
Для зберігання та синхронізації даних використовується хмарна нереляційна (NoSQL) СКБД Firebase Realtime Database. Дані зберігаються у форматі JSON і синхронізуються між усіма клієнтами в режимі реального часу та залишаються доступними, коли застосунок переходить у автопомпний режим.

При створенні крос-платформних програм з SDK для iOS, Android та JavaScript, усі клієнти використовують один екземпляр БД у реальному часі та автоматично отримують оновлення з найновішими даними [5].

Firebase Realtime Database дозволяє створювати розширені спільні програми, забезпечуючи безпечний доступ до БД безпосередньо з коду на стороні клієнта. Дані зберігаються локально, і навіть у режимі офлайн події в реальному часі продовжують використовуватись. Коли пристрій відновлює зв'язок, БД у реальному часі синхронізує зміни локальних даних із віддаленими оновленнями, які відбувалися, коли клієнт був у режимі офлайн, автоматично об'єднуючи всі конфлікти.

Firebase Realtime Database забезпечує гнучку мову правил, засновану на виразах (рис. 1.1), яка називається Firebase Realtime Database Security Rules, щоб визначити, як мають бути структуровані дані та коли їх можна читати з БД

або записувати в неї. При інтеграції з автентифікацією Firebase розробники можуть визначити, хто має доступ до яких даних і як вони можуть отримати до них доступ.



```
1 {
2   "rules": {
3     ".read": "true",
4     ".write": "now < 1622062800000", // 2021-5-27
5   }
6 }
```

Рис.1.1. Приклад правил для Firebase Realtime Database

Firebase Realtime Database має різні оптимізації та функціональність порівняно з реляційною СКБД. API Firebase Realtime Database призначений лише для операцій, які можна швидко виконувати. Це дозволяє створити чудове представлення реального часу, завдяки чому можна обслуговувати мільйони користувачів без шкоди для швидкості реагування. Через це важливо те, як користувачі повинні отримувати доступ до даних, які потрібно структурувати.

1.6 Firebase Storage

Хмарне сховище для Firebase (Firebase Storage) створено для розробників застосунків, яким потрібно зберігати та обслуговувати вміст, створений користувачами, наприклад, фотографії та відео.

Firebase Storage – це потужна, проста та економічна служба зберігання об’єктів, створена для Google. Пакети SDK Firebase для хмарного сховища додають безпеку Google для якісного завантаження та відвантаження файлів програм Firebase.

SDK Firebase можна використовувати для зберігання аудіо файлів, зображень, відео та інших файлів, створених користувачами. Для доступу до таких файлів на сервері використовується API Google Cloud Storage [6].

Розробниками використовується Firebase SDK для Cloud Storage з метою гнучкого завантаження та відвантаження файлів з мобільних клієнтів

користувачів. Якщо у клієнта погане з'єднання з мережею, то спроба повторити операцію почнеться там, де вона зупинилася, це заощадить час та пропускну здатність для користувача.

Хмарне сховище для Firebase дозволяє зберігати файли у Google Cloud Storage Bucket, що дозволяє отримати до них доступ як через Firebase, так і через Google Cloud. Крім того, можна виконувати обробку на сервері, таку як фільтрація зображень або перекодування відео, використовуючи API Google Cloud Storage, що масштабується автоматично, це означає, що немає необхідності переходити до будь-якого іншого постачальника.

Firebase Storage безперешкодно інтегрується з автентифікацією Firebase для ідентифікації користувачів, при цьому пропонується декларативна мова безпеки, яка дозволяє встановлювати елементи керування для доступу до окремих файлів або груп файлів, щоб робити файли загальнодоступними або приватними.

1.7 Firebase Hosting

Firebase Hosting є статичним та динамічним веб-хостингом. Сервіс був запущений 13 травня 2014 року. Він підтримує хостинг будь-яких статичних файлів, таких як JavaScript, HTML, CSS, або інші файли, а також дозволяє динамічно підтримувати Node.js через Cloud Functions. Служба передає файли через мережу доставки контенту (CDN) за допомогою протоколу HTTPS та шифрування SSL. Firebase підтримує CDN і Fastly, щоб забезпечити підтримку CDN Firebase Hosting. Firebase Hosting виріс на основі запитів клієнтів, розробники використовували Firebase для доступу до своєї Realtime Database, але їм також було потрібно місце для розміщення свого вмісту.

1.8 Machine Learning Kit

Machine Learning (ML) Kit є мобільною системою машинного навчання для розробників. Даний сервіс запущений в режимі бета-тестування 8 травня 2018 року під час Google I/O 2018. ML Kit API містить різноманітні

інструменти, серед яких розпізнавання тексту, розпізнавання облич, сканування баркодів, створення опису для зображень та розпізнавання наземних об'єктів. Наразі вона доступна для Android та iOS розробників. Також є можливість імпорту власних моделей TensorFlow. API можна просто використати у пристрої або у хмарі.

1.9 Firebase Test Lab

Firebase Test Lab – це хмарна інфраструктура тестування застосунків, яка дозволяє протестувати програму на цілому ряді пристроїв та конфігурацій, щоб краще зрозуміти, як вона буде працювати в користувачів.

Test Lab використовує реальні виробничі пристрої, що працюють у центрі обробки даних Google, для тестування застосунку. Пристрої оснащені оновленими API та мають настроювані налаштування локалі, що дозволяє перевірити програму на апаратному забезпеченні та конфігураціях, з якими вона зіткнеться в реальному світі.

Висновки. Платформа Firebase володіє потужним функціоналом для розробки мобільних застосунків.

РОЗДІЛ 2 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2.1 Вибір операційної системи для розробки застосунку

На даний момент у світі існує безліч різноманітних мобільних пристроїв, традиційними є телефони, планшети, розумні годинники, навігатори.

Для його роботи таких мобільних пристроїв потрібна операційна система. З метою вибору найкращої, потрібно розглянути плюси і мінуси різних ОС.

ОС Android – власність компанії Google. Першу версію даної ОС було випущено в 2008 році на смартфоні HTC, і з того часу вона невпинно оновлюється. 22 жовтня 2008 року Google було відкрито онлайн-магазин застосунків для ОС Android – Android Play Market. Наразі кількість застосунків у магазині Google Play складає більше 2,9 млн [7].

За останніми даними, саме Android була визнаною найпопулярнішою ОС в світі. Android, навіть перевершив показники Windows, чого не вдавалося нікому з кінця 1980-х. Перевагами ОС Android є:

- швидке та просте підключення до сервісів Google;
- робота не залежить від апаратного забезпечення мобільного пристрою;
- багатозадачність – ОС може забезпечити роботу одночасно кількох застосунків;
- застосунки можна просто встановити з різних ресурсів.

До недоліків ОС Android слід віднести:

- проблеми із сумісністю нових версій операційної системи із системами, що були зняті з виробництва, але присутніми в обігу на застарілих пристроях.

ОС IOS спочатку створювалася для iPod Touch та iPhone, а пізніше і для таких пристроїв, як Apple TV та iPad.

До переваг ОС IOS належить:

- зручний інтерфейс;
- якість та надійність ОС;
- сімейний доступ до покупок в App Store.

Серед недоліків ОС IOS:

- інколи користувачі змушені переплачувати за застосунки;
- робота ОС пов'язана з Інтернетом, при відсутності його підключення втрачається багато функцій.

ОС Windows Phone є мобільною операційною системою випущеною у 2010-році корпорацією Майкрософт. Вона легко пізнається за своїм своєрідним логотипом у вигляді “живих” кольорових плиточок на початковому екрані. ОС Windows не така популярна, як дві попередні, але тим не менше має свій ряд переваг:

- відсутні проблеми з оперативною пам'яттю;
- за замовчуванням має достатню кількість програм;
- зручний дизайн інтерфейсу;
- зрозумілі і прості налаштування;
- підтримується велика кількість пристроїв.

Недоліками Windows ОС є:

- застосунки не забезпечують повної функціональності;
- деякі застарілі пристрої більше не підтримують нові функції.

ОС Blackberry встановлена лише на пристроях даної компанії, які розробляють в Канаді і тому найбільше їх саме там. Також доволі висока популярність Blackberry відзначається в Австралії, США і Європі, зокрема, Великобританії.

Переваги ОС Blackberry:

- висока якість, так як компанія Blackberry позиціонує свої пристрої, як пристрої бізнес класу;
- помітна схожість одночасно з IOS і Android;
- запозичено від IOS багатозадачність та дизайн;
- все що можна було функціонально інтелектуально автоматизовано;

Недоліком ОС Blackberry є наявність малої кількості застосунків, оновлення яких відбувається вкрай рідко.

В результаті проведеного дослідження існуючих ОС для розробки мобільного застосунку мною була вибрана ОС Android.

2.2 Вибір мови програмування

Так як для реалізації даного проекту була обрана ОС Android, розглянемо деякі доступні для розробки під цю платформу мови програмування. За останні роки можна виділити дві основні мови програмування: Java та Kotlin.

Kotlin – це новітня статично-типізована об'єктно-орієнтована мова програмування з відкритим кодом. Вона може ефективно запускатися на віртуальній машині Java (JVM). Kotlin розроблена компанією JetBrains і офіційно підтримується Google. Згідно світового індексу PYPL популярності мов програмування станом на листопад 2021 року мова Kotlin займає 11 місце. В даний час Kotlin використовується для створення Android-застосунків такими лідерами бізнесу як Pivotal, Atlassian, Pinterest, Evernote і Uber [8]. Остання статистика AppBrain показує, що в сегменті топових застосунків 2018 року Kotlin займає 25,3% ринку. При цьому 40,76% нових інсталяцій також припадають на застосунки, написані на Kotlin.

При порівнянні Kotlin з Java можна виділити наступні її переваги [9]:

- програми використовують фреймворки і бібліотеки Java;
- Kotlin компілюється в байткод JVM або в JavaScript;
- виконання код-рев'ю не є проблемою.

Але окрім переваг можна виділити і недоліки Kotlin:

- швидкість компіляції – розробники скаржаться на коливання швидкості компіляції коду на Kotlin [10]. У деяких випадках вона відбувається дуже швидко, а в інших помітно повільніше;

- менша підтримка – кількість ресурсів для вивчення цієї мови обмежена;
- у Kotlin в порівнянні з Java відсутні: статичні члени; примітивні типи, які не є класами; приватні поля; wildcard-типи; відмічені винятки.

Java вважається однією з кращих об'єктно-орієнтованих мов для розробки застосунків. Java займає 2 місце серед топових мов програмування. При цьому можна виділити такі основні плюси Java:

- за допомогою віртуальної машини Java програми на цій мові можуть запускатися практично в будь-якій з ОС;
- значні ресурси – має готові бібліотеки і SDK для полегшення процесу розробки.

Мінусами Java є:

- вимагає більше пам'яті і, в порівнянні з іншими мовами (C++, PHP, PERL), працює набагато повільніше [11];
- написання коду вимагає більше часу, в ньому більше помилок і багів;
- у порівнянні з Kotlin відсутні: шаблони рядків, синглтони, функції розширення, розумні приведення типів (smart casts).

Після порівняння всіх переваг і недоліків кожної із цих мов мною було обрано мову Kotlin, так як окрім її переваг над мовою Java також важливим фактором став більший власний досвід в розробці мобільних застосунків під ОС Android.

2.3 Вибір інтегрованого середовища розробки

Щоб обрати найкраще інтегроване середовище розробки (IDE) для розробки програмних продуктів для ОС Android, потрібно проаналізувати плюси і мінуси різних середовищ розробки, які є на даний момент.

Eclipse – інтегроване середовище розробки створене IBM в перші дні існування мови програмування Java. Близько 80% розробників на мові Java використовують це середовище для своєї роботи і ця цифра залишається доволі стабільною протягом багатьох років.

Проте дане середовище більше підходить для створення десктопних програм. Для створення програм для ОС Android потрібно додатково завантажувати і встановлювати спеціальні плагіни.

Android Studio – офіційне середовище розробки для платформи Android, яке підтримується Google. Дане IDE засноване на середовищі розробки IntelliJ Idea, яке існує уже доволі довго.

Нові функції додаються кожен раз з виходом нової версії. На даний момент в середовищі доступні такі корисні функції як рефакторинг коду, який потрібен під час внесення змін в структуру проекту, статичний аналізатор коду, який допомагає знаходити помилки допущені під час написання коду.

Одним з основних плюсів даного IDE є вбудована підтримка Google Cloud Platform, що дозволяє легко інтегрувати застосунки з Firebase Cloud Messaging і Google App Engine .

Net Beans – середовище може бути встановлене і для підтримки окремих мов, і у повній конфігурації. Середовище розробки NetBeans за замовчуванням підтримує розробку для платформ J2SE і J2EE.

Дане середовище розробки рідко використовується для створення застосунків для платформи Android.

Крім того на вибір середовища розробки також впливає структура проекту. Середовище Eclipse підтримує однорівневі проекти, яким зазвичай потрібен інший проект для тестування, якщо використовується офіційна платформа для тестування модулів Android.

З іншої сторони, середовище Android Studio використовує лабіринт файлів проекту. Android Studio також передбачає, що кожен проект має додатковий рівень структури каталогів, так званий app, для обслуговування невеликої кількості застосунків, які мають кілька модулів, таких як бібліотеки. У середовищі Eclipse проект змушений використовувати бібліотеку.

Після аналізу різних середовищ для розробки під Android було прийнято рішення використовувати Android Studio, так як це офіційний IDE для Android, програмний пакет побудований Google, у якому є все, що допоможе розробити надійний застосунок для Android. Деякі функції, які роблять Android Studio найкращим інтегрованим середовищем розробки, – це його гнучка система

побудови, аналізатор у режимі реального часу, інтуїтивно зрозумілий макет та редактор смарт-коду [12].

Висновки. Проаналізовано існуючі операційні системи для мобільних пристроїв, в результаті чого було прийнято рішення розробляти застосунок, який буде працювати на базі ОС Android. Розглянуто існуючі мови програмування Java та Kotlin для операційної системи Android. Проаналізувавши їх переваги і недоліки, для розробки застосунку було вибрано мову програмування Kotlin. В якості IDE для написання програмного коду вибрано Android Studio.

РОЗДІЛ 3 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Проектування архітектури застосунку

Важливим етапом при розробці програмного продукту є проектування архітектури. Для спрощення даного процесу найкраще використовувати архітектурні шаблони.

Архітектурні шаблони – це шаблони програмного забезпечення, що являють собою звіт “належних практик” вирішення архітектурних проблем розробки програмного забезпечення. Архітектурні шаблони виражають фундаментальну схему структурної організації певної програмної системи. Така схема складається із визначених наперед підсистем, а також точно визначає їхні сфери відповідальності та взаємовідносини.

Для розробки Android застосунку, на мою думку, найкраще використовувати архітектурний шаблон Модель-Вигляд-Контролер (MVC).

Метою даного шаблону є створення гнучкого дизайну програмного продукту, полегшення внесення змін чи розширення функціоналу програми, створення можливості повторного використання окремих компонентів програми, впорядкування структури великих систем, що робить їх більш зрозумілими за рахунок зменшення складності [13].

За цим шаблоном система поділяється на 3 частини:

- Модель – центральний компонент шаблону, який відображає поведінку системи і не залежить від графічного інтерфейсу програми. Модель здійснює керування даними, логікою та правилами застосунку.
- Вигляд – графічно представляє інформацію отриману від моделі системи.
- Контролер – обробляє взаємодію користувачів з системою, з’єднує вигляд і модель застосунку.

Схема даного шаблону представлена на рисунку 3.1.

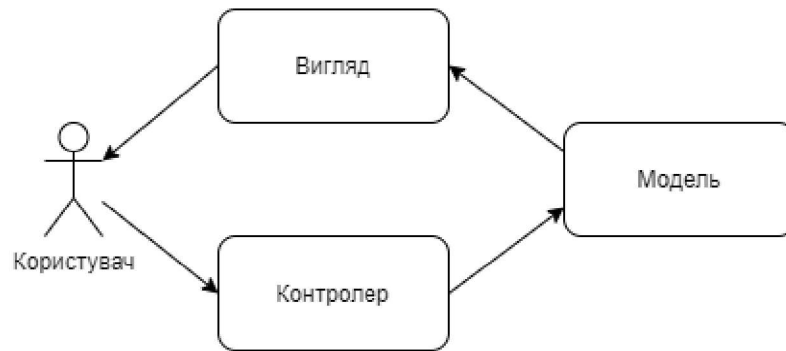


Рис. 3.1. Схема роботи шаблону MVC

Графічний інтерфейс користувача для програм ОС Android створюється за допомогою ієрархії макетів та віджетів. Для створення макета в Android Studio потрібно відкрити редактор макета (layout editor), вигляд якого представлено на рис. 3.2. У нижній лівій частині редактора показано дерево компонентів, в якому видно ієрархію макета. Для додавання елементів інтерфейсу потрібно у вікні Palette вибрати потрібний елемент і перетягнути його у редактор макета.

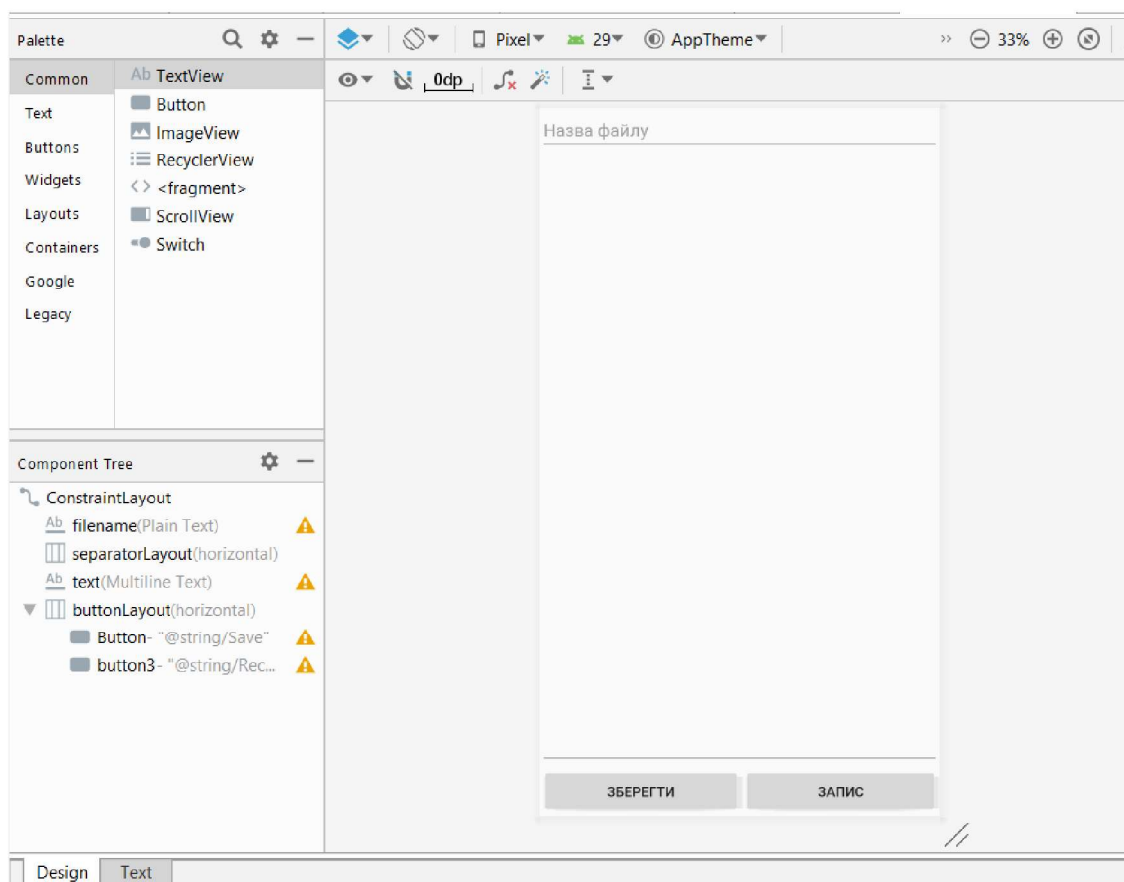


Рис. 3.2. Вигляд редактора макета в Android Studio

Для кожного макета в проекті можна створити клас-контролер, який показує макет, використовуючи функцію `setContentView()`, яка в якості параметра приймає посилання на потрібний макет. Клас-контролер також реагує на зміни в життєвому циклі активності за допомогою функцій:

- `onCreate()`;
- `onStart()`;
- `onRestart()`;
- `onResume()`;
- `onPause()`;
- `onStop()`;
- `onDestroy()`.

З перерахованих функцій обов'язковою є функція `onCreate()`, яка викликається при створенні активності і в якій задаються початкові налаштування параметрів. Іншою за популярністю є функція `onPause()`, яка використовується для збереження даних введених користувачем.

Модель розробленого застосунку реалізують наступні класи:

- `Museum` – використовується для зберігання інформації про музей, яка отримується з БД, та для створення нових об'єктів перед їх відправкою до БД;
- `DB` – відокремлює методи отримання і відправлення даних з БД, що дозволяє в майбутньому легко змінити БД.

3.2 Правила доступу до даних в Firebase Realtime Database

Правила безпеки Firebase Realtime Database визначають, хто має доступ для читання та запису до БД, як структуровані дані та які існують індекси. Ці правила діють на серверах Firebase і завжди застосовуються автоматично. Кожен запит на читання та запис буде виконано, лише якщо правила дозволяють це. За замовчуванням правила не дозволяють нікому отримати доступ до БД. Це потрібно для захисту БД від зловживань до ти пір поки розробник облікового запису налаштує свої правила або аутентифікацію.

Правила безпеки Firebase Realtime Database мають синтаксис, подібний до JavaScript, і бувають чотирьох типів:

- `.read` – описує умови при яких користувачам можна читати дані, що зберігаються в БД;
- `.write` – описує умови при яких користувачам можна записувати дані в БД;
- `.validate` – визначає, як виглядатиме правильно відформатоване значення, чи має дочірні атрибути та тип даних;
- `.indexOn` – визначає дочірню частину індексації для підтримки впорядкування та запитів.

Firebase Realtime Database надає повний набір інструментів для керування безпекою програми. Ці інструменти спрощують автентифікацію користувачів, забезпечують дотримання дозволів користувачів і перевіряють дані, що вводяться.

Правила безпеки Firebase Realtime Database включають вбудовані змінні та функції, які дозволяють посилатися на інші шляхи, часові позначки на стороні сервера, інформацію про автентифікацію, тощо. Ось приклад правила, яке надає доступ на запис для автентифікованих користувачів до `/users/<uid>/`, де `<uid>` – це ідентифікатор користувача, отриманий за допомогою автентифікації Firebase.

```
{
  "rules": {
    "users": {
      "$uid": {
        ".write": "$uid === auth.uid"
      }
    }
  }
}
```

Firebase Realtime Database належить до нереляційних СКБД (NoSQL). Це дозволяє легко змінювати структуру БД під час її розробки, але як тільки ваша програма буде готова до розповсюдження, важливо, щоб дані залишалися послідовними. Мова правил включає правило `.validate`, яке дозволяє застосовувати логіку перевірки, використовуючи ті самі вирази, що використовуються для правил `.read` і `.write`. Єдина відмінність полягає в тому, що правила перевірки не каскадуються, тому всі відповідні правила перевірки повинні мати значення істини, щоб запис був дозволений.

Правила в наступному прикладі контролюють, щоб дані, записані в `/foo/`, були рядком, який містить менше ніж 100 символів:

```
"rules": {
  "foo": {
    ".validate": "newData.isString() && newData.val().length < 100"
  }
}
```

Правила валідації мають доступ до всіх тих самих вбудованих функцій і змінних, що й правила `.read` та `.write`. Їх можна використовувати для створення правил перевірки, які враховують дані в інших місцях вашої БД, автентифікацію користувача, час сервера та багато іншого.

Firebase Realtime Database дозволяє впорядковувати та фільтрувати дані. Для невеликих розмірів даних вона підтримує спеціальний запит, тому індекси, як правило, не потрібні під час розробки. Однак перед запуском програми важливо вказати індекси для будь-яких запитів, щоб переконатися, що вони продовжують працювати в міру зростання вашої програми.

Індекси вказуються за допомогою правила `.indexOn`. Ось приклад декларації індексу, яка б індексувала висоту та довжину поля для списку динозаврів:

```
{
  "rules": {
```

```

"dinosaurs": {
  ".indexOn": ["height", "length"]
}
}
}

```

Для застосунку “Музеї Львова” потрібно створити наступні правила:

- читати інформацію з БД може будь-який користувач;
- записувати інформацію може лише адміністратор застосунку.

Для цього в консолі Firebase на сторінці “Authentication” на вкладці “Sign-in method” потрібно активувати один з методів автентифікації. Для даного завдання найкраще підійде автентифікація за допомогою електронної пошти та пароля. Після того як обраний спосіб автентифікації було активовано, потрібно перейти на вкладку “Users” та натиснувши на кнопку “Add user”, створити нового користувача, вказавши його електронну адресу та пароль (рис. 3.3).

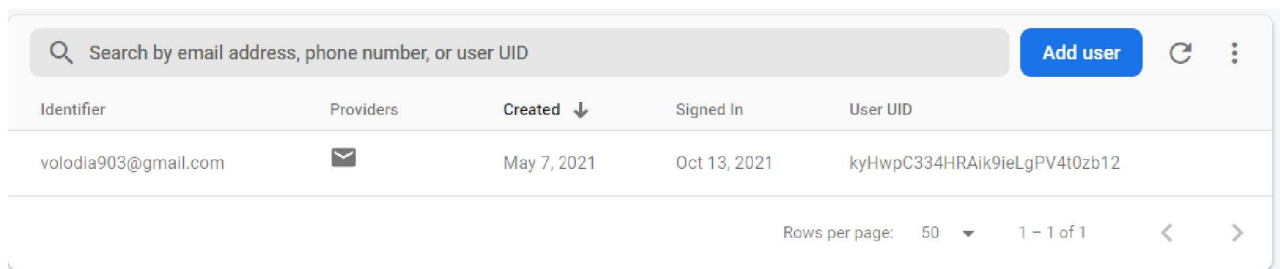


Рис. 3.3. Додавання нового користувача

Після створення облікового запису адміністратора потрібно в правилах вказати, що лише даний користувач може вносити зміни в БД проекту. Правила доступу до даних мають наступний вигляд:

```

{
  "rules": {
    ".read": "true",
    ".write": "auth.uid == 'kyHwpC334HRAik9ieLgPV4t0zb12'",
  }
}

```

Висновки. Спроековано архітектуру Android застосунку на базі шаблону MVC та розглянуто синтаксис правил доступу до даних в Firebase Realtime Database.

РОЗДІЛ 4 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1 Функціональне проектування застосунку

Загальна схема роботи застосунку показана на рисунку 4.1.

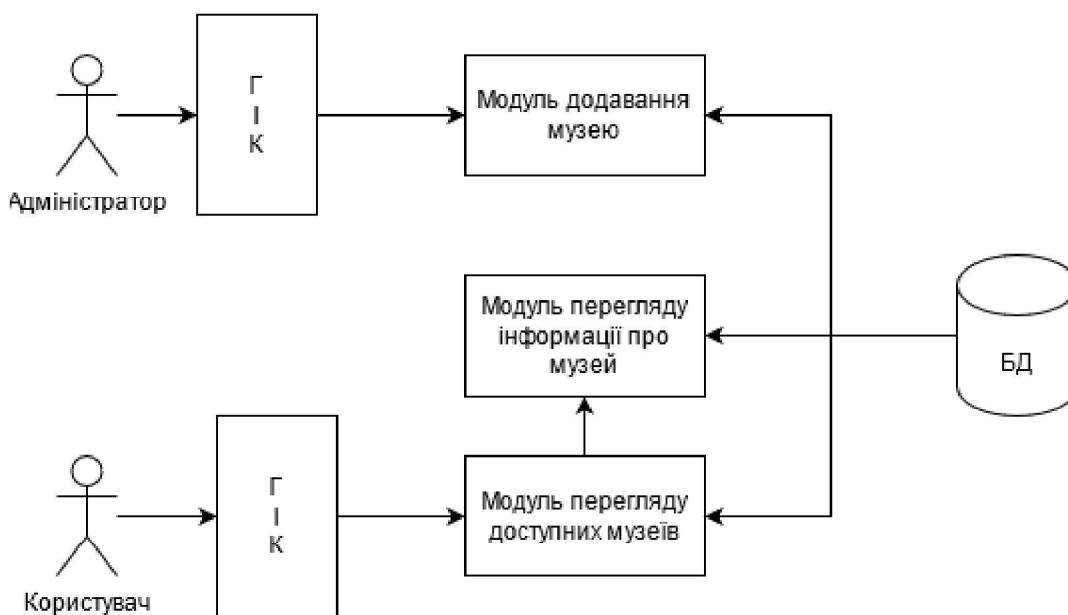


Рис. 4.1. Загальна схема роботи застосунку

Взаємодія користувачів з застосунком здійснюється за допомогою графічного інтерфейсу користувача (ГІК).

Модуль перегляду доступних музеїв використовується для виводу на екран списку музеїв, інформація про які зберігається в БД проекту.

Для отримання списку музеїв використовується функція `onDataChange()`, яка отримує з БД об'єкт типу `DataSnapshot`, в якому містяться об'єкти класу `Museum`, які записуються в масив. Список музеїв виводиться на екран за допомогою віджета `ListView` і класу `ArrayAdapter`, який допомагає об'єднати цей масив з `ListView`.

Модуль перегляду інформації про музей спрацьовує після натискання на елемент в списку музеїв в попередньому модулі. В результаті програма виводить на екран повну інформацію про вибраний музей, а саме назву, адресу, повний опис і зображення.

Модуль додавання музею доступний лише для адміністратора проекту, який може додавати інформацію про новий музей в БД проекту. Для внесення

інформації про назву та адресу музею використовують віджети EditText, а для вибору зображення музею з файлової системи пристрою – кнопку Button.

4.2 Реалізація застосунку “Музеї Львова”

Програмна реалізація застосунку базується на файлах розмітки (макетах) ГПК та файлах активностей, які пов’язані з файловою системою пристрою з допомогою мови Kotlin (Додаток А) .

Після запуску застосунку відкривається екран завантаження (рис. 4.2.), під час показу якого відбувається під’єднання до БД (Додаток Б) і завантаження списку музеїв доступних для перегляду.



Рис. 4.2. Екран завантаження застосунку

Після успішного завантаження даних екран завантаження застосунку змінюється на екран “Список музеїв” (рис. 4.3), на якому розміщено віджет ListView з списком музеїв, кожен елемент (опція) якого містить зображення, назву, перші три рядка опису та адресу музею.

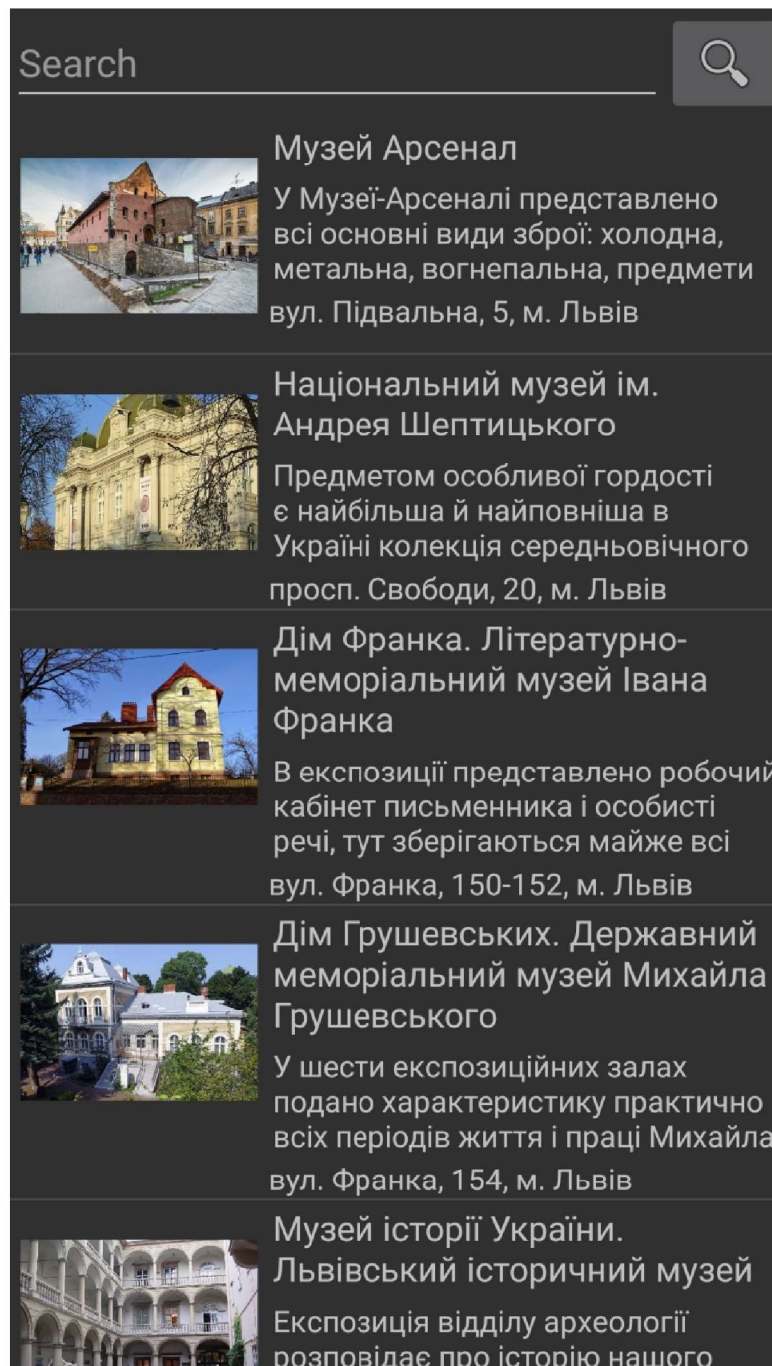


Рис. 4.3. Екран “Список музеїв”

На даному екрані також міститься поле (віджет EditText) для пошуку музеїв. Щоб ним скористатись потрібно ввести пошуковий запит і натиснути на кнопку пошуку, в результаті чого буде виведено список елементів, які відповідають пошуковому запиту, введеному користувачем (рис. 4.4).

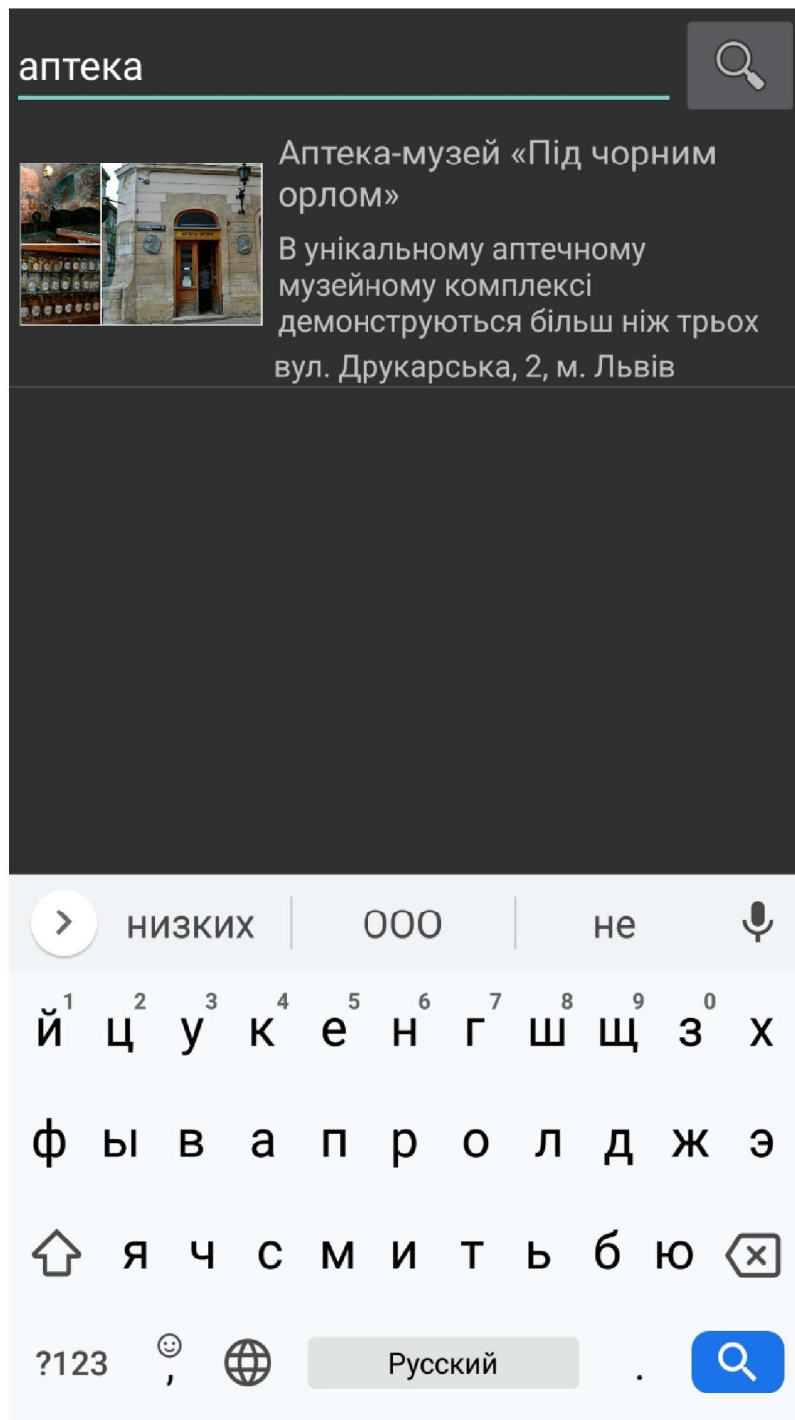


Рис. 4.4. Пошук музеїв

Після натискання на елемент списку відкривається екран з інформацією про вибраний музей (рис. 4.5), на якому можна побачити назву, зображення, повний опис, а також адресу музею.



Дім Грушевських. Державний меморіальний музей Михайла Грушевського

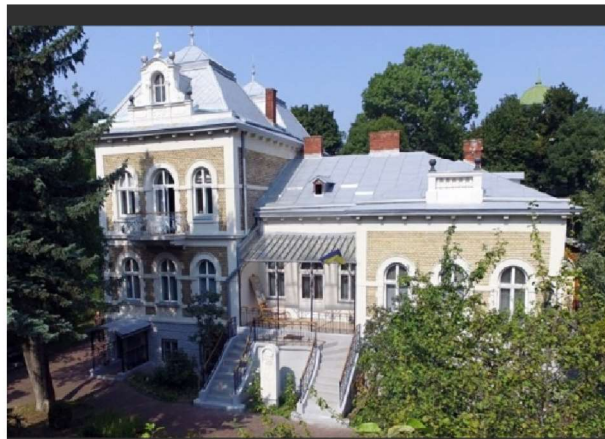
[вул. Франка, 154, м. Львів](#)

У шести експозиційних залах подано характеристику практично всіх періодів життя і праці Михайла Грушевського, та особливо львівського періоду життя (1894-1914).

Оригінали видань Михайла Грушевського, його світлини, листи, особисті речі; фото його дружини – Марії Сильвестрівни з Вояковських, її книжки, переклади, статті, епістолярія; фотографії та рукописи Катерини Грушевської, доньки – талановитої вченої-дослідниці; речі побуту, меблі, особисті речі родини Грушевських; художні полотна; фото і матеріали родини Грушевських, видання „Записок Наукового Товариства ім. Т.Шевченка”, „Літературно-Наукового Вістника”; стародруки; періодика (1900-1940 рр.); першовидання класиків української літератури, сучасників Михайла Грушевського; добірка

Рис. 4.5. Екран з інформацією про музей

При натисканні на зображення музею воно збільшується в розмірі як це показано на рисунку 4.6.



Дім Грушевських. Державний меморіальний музей Михайла Грушевського

[вул. Франка, 154, м. Львів](#)

У шести експозиційних залах подано характеристику практично всіх періодів життя і праці Михайла Грушевського, та особливо львівського періоду життя (1894-1914).

Оригінали видань Михайла Грушевського, його світлини, листи, особисті речі; фото його дружини – Марії Сильвестрівни з Вояковських, її книжки, переклади, статті, епістолярія; фотографії та рукописи Катерини Грушевської, доньки – талановитої вченої-дослідниці; речі побуту, меблі, особисті речі родини Грушевських; художні полотна;

Рис. 4.6. Результат збільшення розмірів зображення музею

Після натискання на адресу музею на пристрої користувача відкриється застосунок Google maps з точним розташуванням даного музею (рис. 4.7).

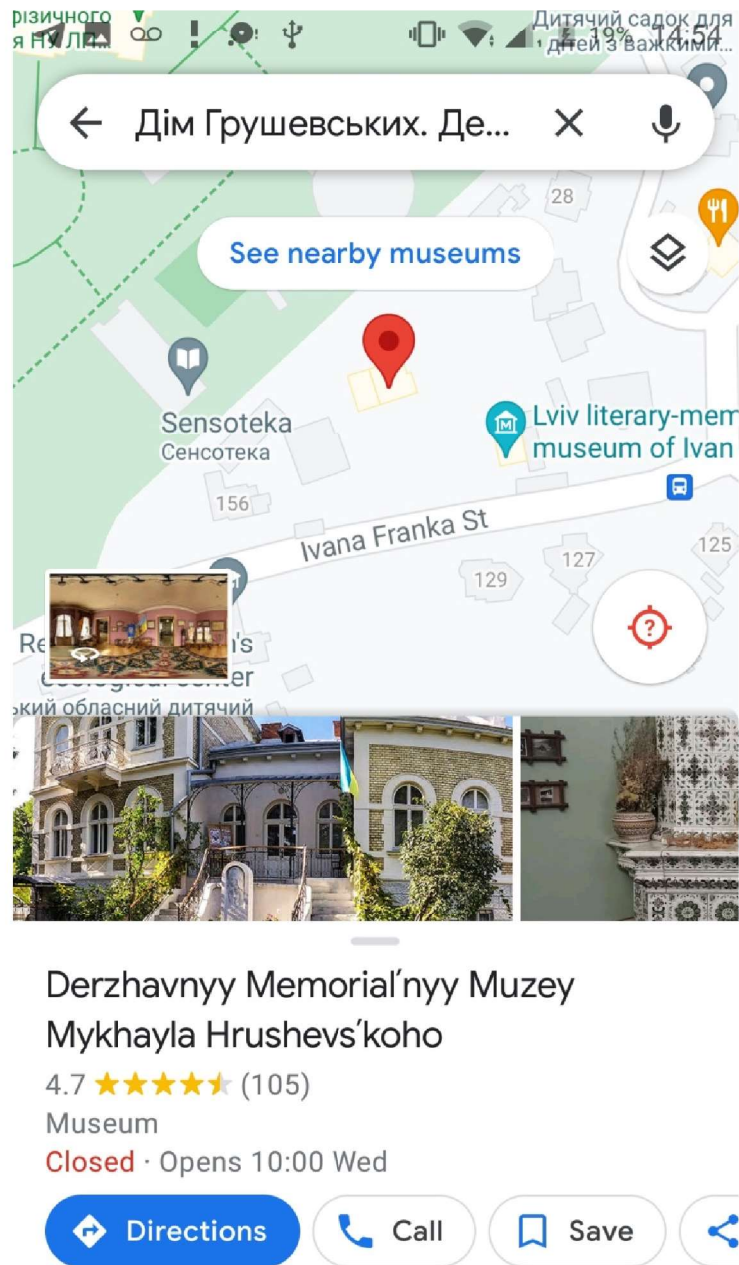


Рис. 4.7. Розташування вибраного музею на карті

4.3 Реалізація застосунку для адміністрування

Для доступу до застосунку адміністратора потрібно авторизуватися, для цього в формі авторизації, яка показана на рис. 4.8, у відповідні поля потрібно ввести електронну адресу і пароль адміністратора, що вказувались під час процесу створення облікового запису адміністратора, який був описаний в розділі 3.2, після чого натиснути кнопку “Sign in”.

Після успішної авторизації відкриється стартовий екран застосунку адміністратора (рис. 4.9), а якщо дані були введено неправильно, буде виведено відповідне повідомлення.

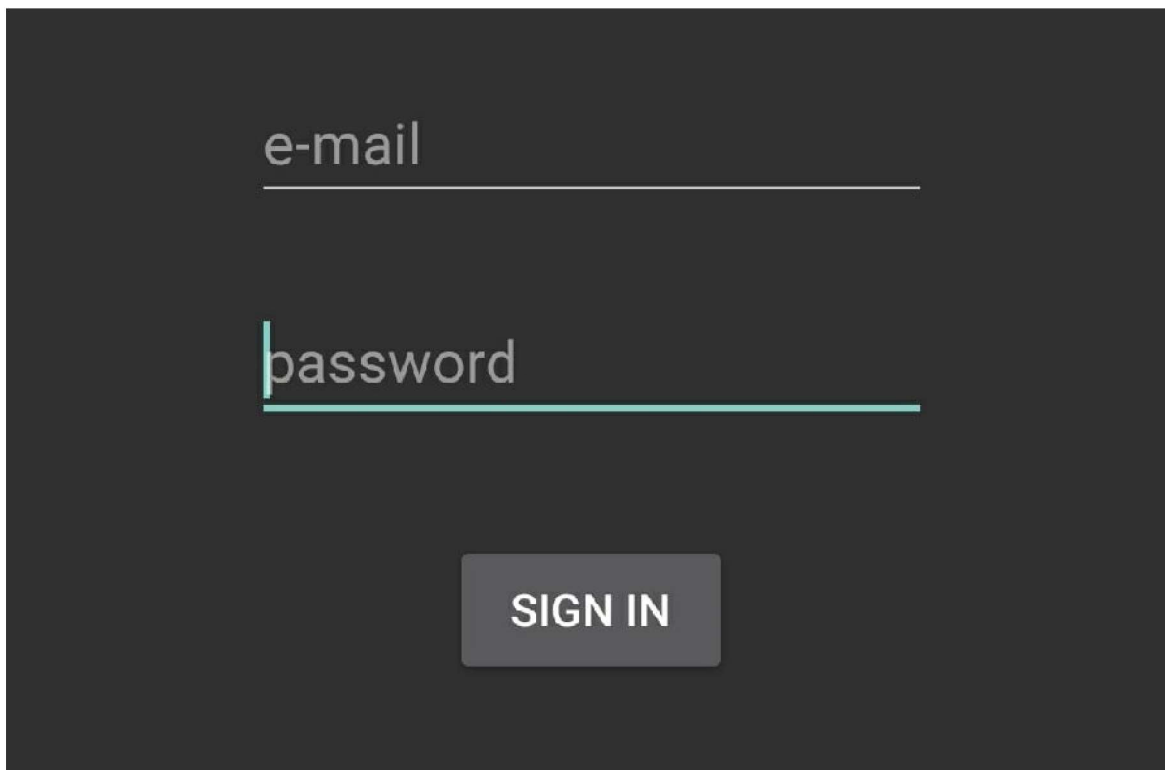


Рис. 4.8. Форма авторизації для адміністратора застосунку

Для адміністратора застосунку внизу стартового екрана доступна кнопка зеленого кольору у вигляді символу “+” для додавання нових музеїв, також зверху екрана відображається електронна адреса адміністратора і доступна кнопка червоного кольору у вигляді символу “x” для виходу з облікового запису, натискання на яку викликає метод `signOut()` класу `FirebaseAuth`. Якщо адміністратор не виконав вихід з свого профілю, наступного разу при запуску застосунку буде одразу відкрито стартовий екран, без потреби виконувати повторну авторизацію.

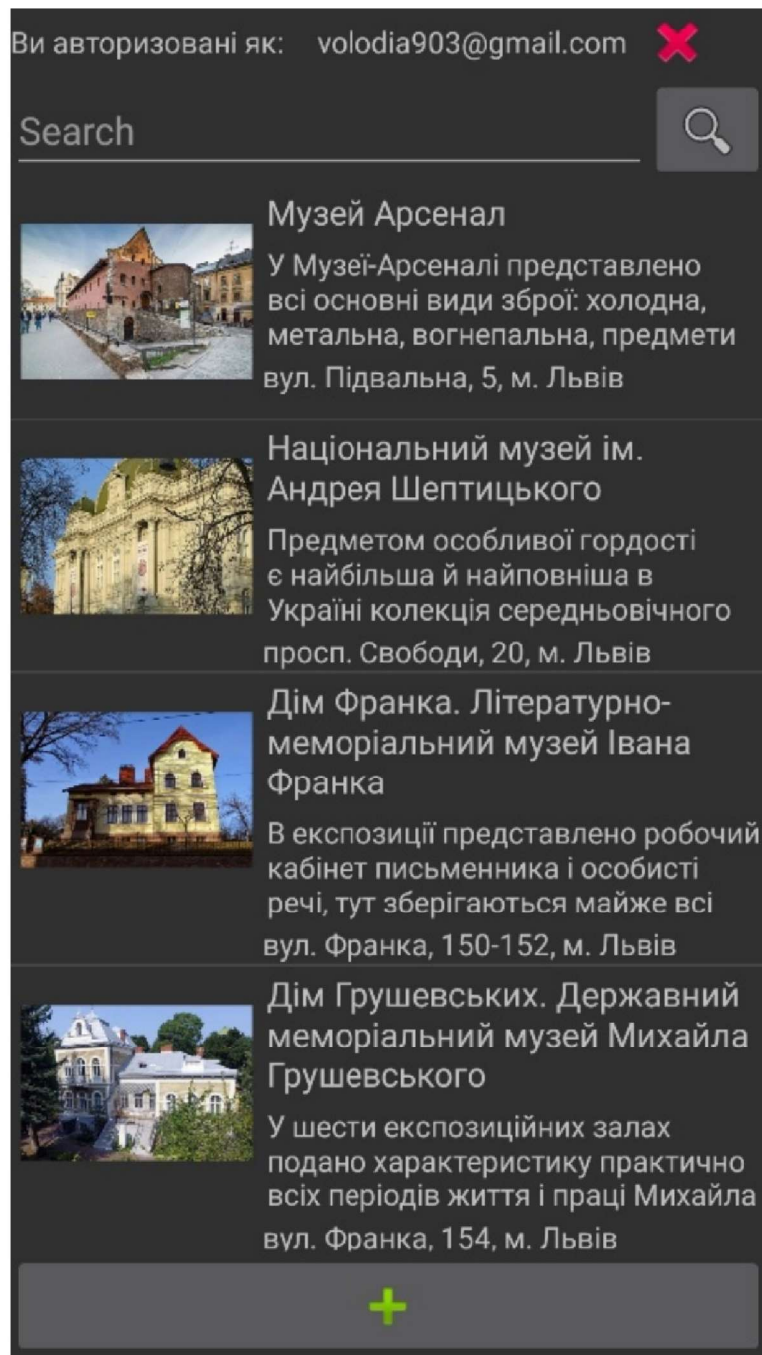


Рис. 4.9. Вигляд стартового екрана для адміністратора застосунку

Після натискання на кнопку “+” відкривається екран додавання музею, який показано на рисунку 4.10.

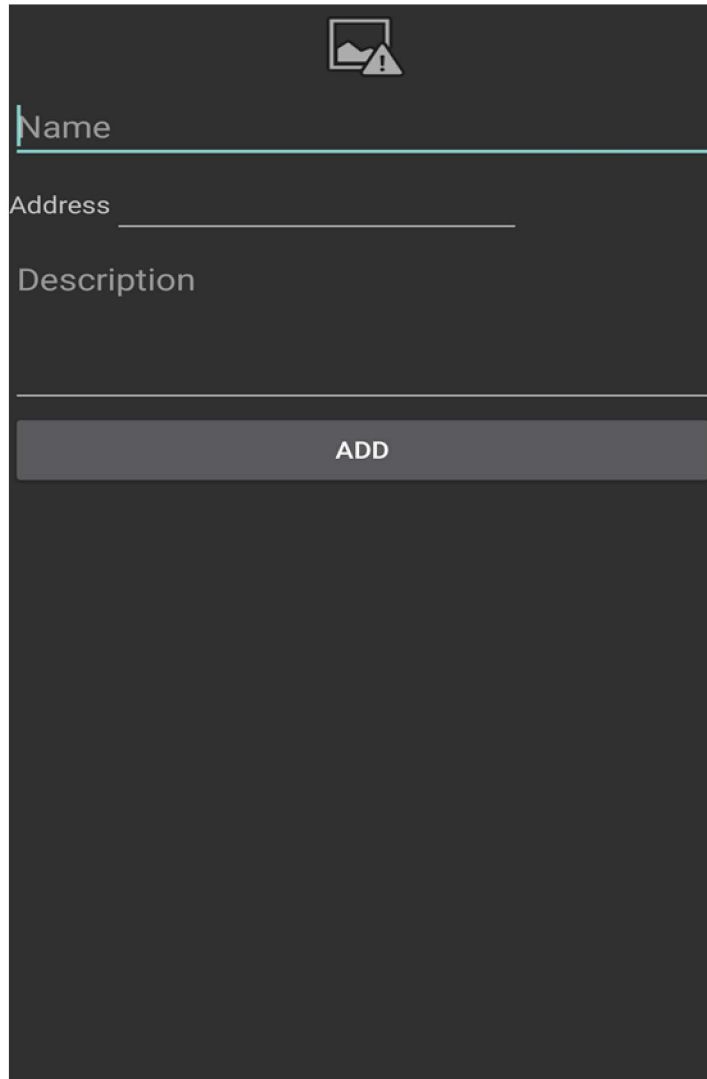


Рис. 4.10. Екран додавання музею

Вгорі даного екрана міститься кнопка для вибору зображення музею, поля для введення назви, адреси і опису музею, а також кнопка додавання музею “ADD”.

При натисканні на кнопку вибору зображення відкривається список зображень, які зберігаються на пристрої адміністратора застосунку (рис. 4.11).

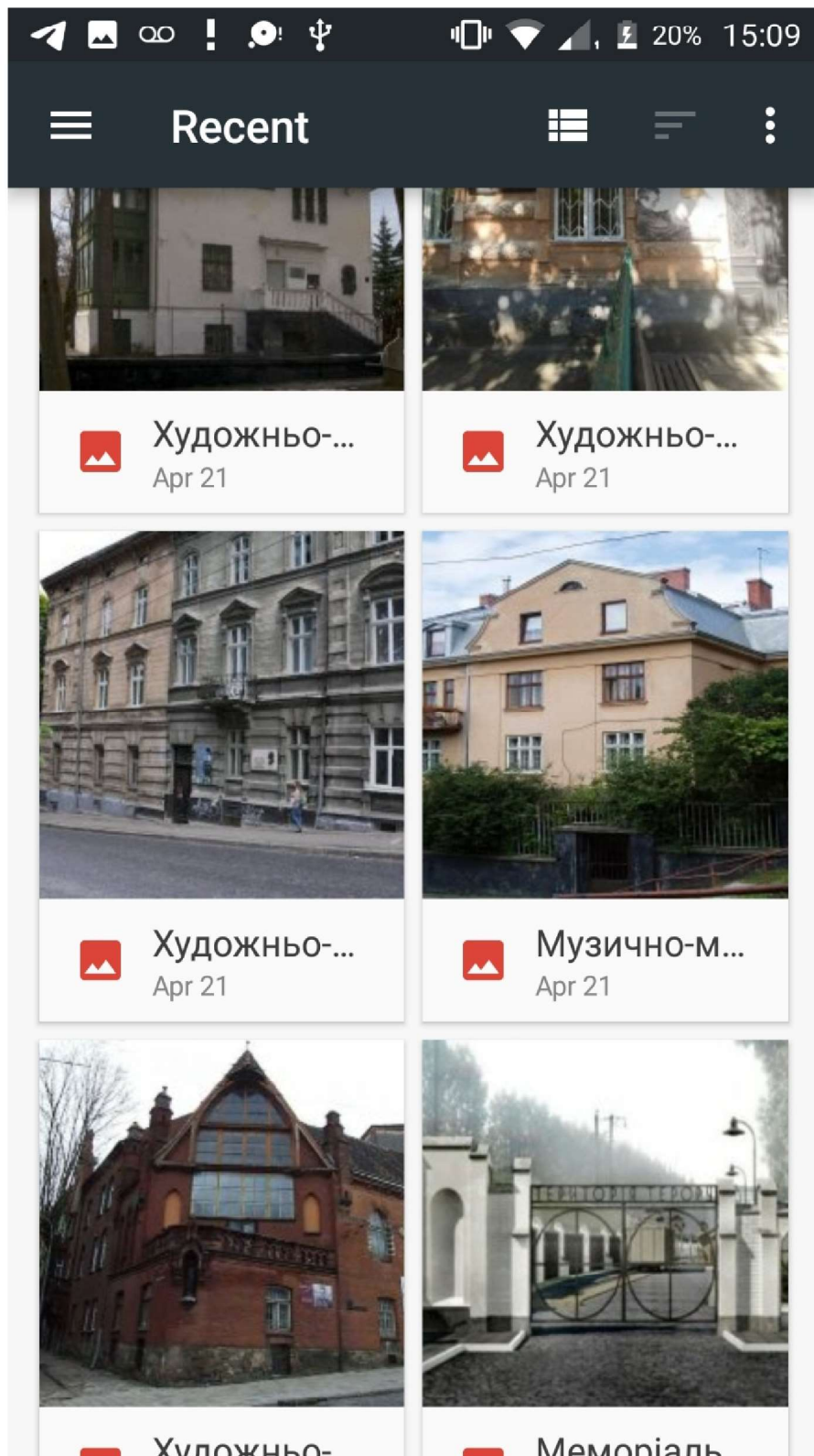


Рис. 4.11. Екран вибору зображення

Після заповнення всіх полів, вибору зображення і натискання на кнопку додавання музею “ADD” застосунок завантажить інформацію в БД. В разі успішного завантаження, програма видасть повідомлення “Uploading successful”, а у випадку некоректного заповнення полів або якщо зображення

не було вибрано – повідомлення “Check input data” з проханням перевірки введених даних (рис. 4.12).

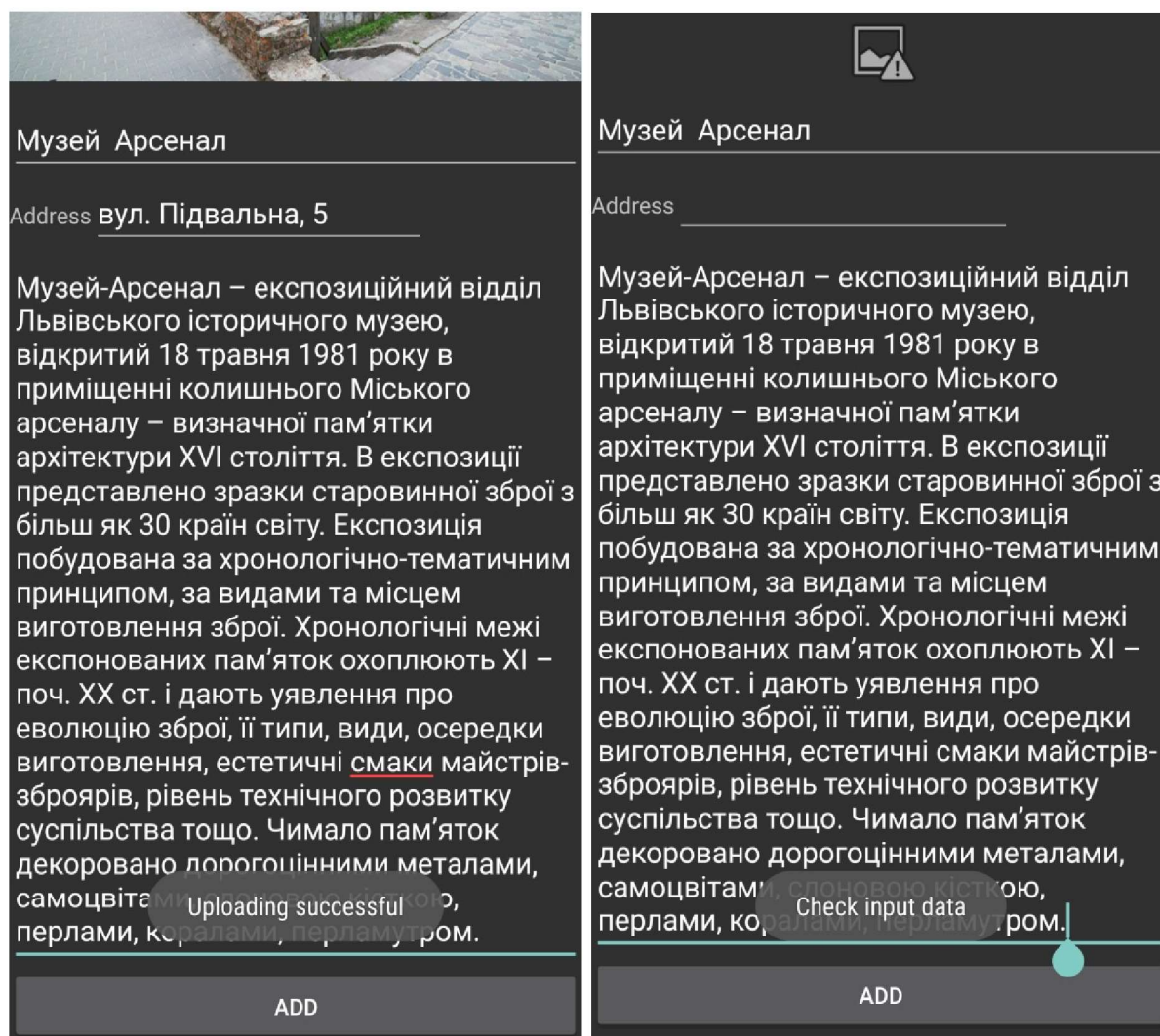


Рис. 4.12. Результати натискання кнопки “ADD” додавання музею

4.4 Тестування застосунку

Для тестування розробленого мобільного застосунку було використано хмарну інфраструктуру тестування додатків Firebase Test Lab, що дає змогу протестувати програму на цілому ряді пристроїв та конфігурацій, щоб можна було краще зрозуміти, як вона буде працювати на пристроях майбутніх користувачів.

Для тестування застосунку за допомогою Test Lab потрібно завантажити apk або aab файл та вибрати пристрої, на яких буде проводитись тестування. Після того як тестування завершено можна переглянути результати (рис. 4.12).

The screenshot shows a testing interface for 'Lviv museums'. At the top right, there is a blue button labeled 'Run a test'. Below this is a table with the following columns: 'Test matrix', 'Test type', 'Started', 'Total devices', and 'Issues'. The table contains two rows of test results.

Test matrix	Test type	Started	Total devices	Issues
matrix-q0721cziz4uba	Robo	4/6/21, 2:40 PM	5	—
matrix-1wmzo32tupvkr	Robo	4/6/21, 2:13 PM	1	1 device crashed

Рис. 4.12. Результати тестування застосунку

Висновки. Виконано функціональне і програмне проектування застосунку, описано процес роботи з ним та проведено його тестування.

5.1 Опис ідеї проекту

Таблиця 5.1. Інформаційна карта проекту

Назва номінації	Програмна система
Назва проекту	Мобільний застосунок “Музеї Львова”
Назва ВНЗ, спеціальності	НЛТУ, кафедра інформаційних технологій, “Комп’ютерні науки”
Прізвище, ім’я, по-батькові автора	Дідик Володимир Тарасович
Цілі і задачі проекту	Спроекувати та розробити застосунок “Музеї Львова”, який демонструє можливості платформи Firebase для розробки високоякісних мобільних застосунків.
Короткий зміст проекту	Мобільний застосунок надає можливість користувачам переглядати текстову і візуальну інформацію про експозиції та місця знаходження львівських музеїв, а адміністратору наповнювати новою інформацією нереляційну базу даних, що зберігається в хмарі Firebase.
Цільова аудиторія	Туристи та жителі міста Львова, яких цікавить інформація про експозиції та місця розташування музеїв.
Терміни виконання проекту	2 місяці
Бюджет проекту	10 000 грн.

Суть проекту полягає в тому, щоб спроекувати та розробити застосунок, який дозволить користувачам переглядати текстову та візуальну інформацію, яка зберігається в базі даних Firebase, а адміністратору легко наповнювати дану базу даних новими даними. Метою даного проекту є демонстрація

можливостей, які надає компанія Firebase для створення високоякісних мобільних застосунків.

5.2 Розроблення ринкової стратегія проекту

Розроблення ринкової стратегії передбачає визначення стратегії охоплення ринку (табл. 5.2).

Таблиця 5.2. Опис цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи	Інтенсивність конкуренції на ринку	Простота виходу на ринок
1.	Жителі міста Львова	Середня	Середній	Конкуренція на ринку мінімальна	Розробка мобільного застосунку не потребує великих затрат, ймовірність використання цільовою аудиторією є доволі високою
2.	Туристи міста Львова	Висока	Високий		

Для обох груп споживачів є важливою легкість та зручність отримування інформації, переглянувши коротку інформацію на стартовому екрані, користувач може перейти до повної інформації, вибравши потрібний музей, одразу після внесення змін в базу даних адміністратором системи, користувачі отримують оновлену інформацію на своїх пристроях.

5.3 Розробка маркетингової програми стартап-проекту

Таблиця 5.3. Визначення ключових переваг концепції потенційного продукту.

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
1	Подання текстової візуальної інформації про експозиції та місця знаходження львівських музеїв	Встановити застосунок можна на будь-який смартфон з ОС Android.	Потрібна інформація завжди “під рукою”.
2	Простий та зрозумілий інтерфейс	Інтерфейс дозволяє легко знайти потрібну інформацію в декілька кліків.	Можна використовувати для подання інформації про музеї інших міст

З незначними змінами програмний код застосунку можна використовувати для відображення інформації про інші місця, які можуть бути цікавими для користувачів застосунку.

Таблиця 5.4. Визначення меж встановлення ціни

Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
Невідомо	Невідомо	300 \$ +	100-200\$

Висновки. Розроблений мобільний застосунок демонструє переваги, які надає Firebase для розробників програмного забезпечення. Мобільний застосунок “Музеї Львова” може використовуватись жителями та туристами

міста Львова для отримання текстової та графічної інформації про експозиції та місця знаходження львівських музеїв. В разі потреби після незначних змін в програмному коді, застосунок можна використовувати для відображення інформації про музеї інших міст, або інших місць, інформація про які може зацікавити користувачів застосунку.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної роботи було проаналізовано можливості, які надає платформа Firebase для розробки високоякісних мобільних застосунків.

Використовуючи середовище Android Studio, мову програмування Kotlin та сервісів Firebase Authentication, Realtime Database та Storage спроектовано та розроблено мобільний застосунок «Музеї Львова», який дозволяє користувачам переглядати текстову і візуальну інформацію про експозиції та місця знаходження львівських музеїв. Розроблений застосунок дозволяє адміністратору наповнювати новою інформацією нереляційну базу даних, що зберігається в хмарі Firebase. Виконано тестування розробленого застосунку з використанням інфраструктури Firebase Test Lab.

В разі необхідності після внесення незначних змін в програмному коді застосунку, його можна використовувати для відображення інформації про музеї інших міст, або інших місць, інформація про які може зацікавити користувачів застосунку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Firebase expands to become a unified app platform [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://firebase.googleblog.com/2016/05/firebase-expands-to-become-unified-app-platform.html> (дата звернення 28.11.2021). – Назва з екрана.
2. Google Analytics [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://firebase.google.com/docs/analytics/> (дата звернення 28.11.2021). – Назва з екрана.
3. Firebase Cloud Messaging [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/> (дата звернення 28.11.2021). – Назва з екрана.
4. Firebase Authentication [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://firebase.google.com/docs/auth/> (дата звернення 28.11.2021). – Назва з екрана.
5. Firebase’s scalable backend makes it ‘10 times easier’ to build apps [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://venturebeat.com/2013/02/13/firebases-backend-makes-it-ten-times-easier-to-build-apps/> (дата звернення 28.11.2021). – Назва з екрана.
6. Firebase is building a Dropbox for developers [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://venturebeat.com/2013/08/29/firebase-is-building-a-dropbox-for-developers/> (дата звернення 28.11.2021). – Назва з екрана.
7. Number of available applications in the Google Play Store from December 2009 to March 2020 [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/> (дата звернення 28.11.2021). – Назва з екрана.
8. Matt Greencroft, Building Spring Boot Applications with the Kotlin Programming Language, April 2019, pp. 370-371.
9. Введение в язык Kotlin [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://metanit.com/kotlin/tutorial/1.1.php> (дата звернення 28.11.2021).

28.11.2021). – Назва з екрана.

10. AJ Alt Kotlin vs Java: Compilation speed Sep 9, 2016 [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://medium.com/keepsafe-engineering/kotlin-vs-java-compilation-speede6c174b39b5d> (дата звернення 28.11.2021). – Назва з екрана.

11. Результаты теста скорости языков C++, Java, PHP, Ocaml, Perl, Python, Ruby [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://www.linux.org.ru/forum/development/4147618> (дата звернення 28.11.2021). – Назва з екрана.

12. 13 Best Mobile IDEs for Android [Fall 2019 Update] Intellectsoft [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://www.intellectsoft.net/blog/5-of-the-best-mobile-ides-for-android> (дата звернення 28.11.2021). – Назва з екрана.

13. Arjan Tijms, Bauke Scholtz. The Definitive Guide to JSF in Java EE 8, May 29 2018, pp. 348-350.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

База даних

```
{
  "lviv-museums" : {
    "-MYe418M2rLRJFN7a_P6" : {
      "address" : "вул. Підвальна, 5, м. Львів",
      "description" : "У Музеї-Арсеналі представлено всі основні види зброї: холодна, металозна, вогнепальна, предмети захисного озброєння.\n\nНайширше представлена холодна зброя: ножі, кинджали, мечі, шаблі, шпаги, ятагани, сокири, алебарди, булави, чекани, перначі тощо. В експозиції репрезентовано всі типи середньовічних мечів: поясні, півтораручні, дворучні. Широко представлена в експозиції холодна зброя на ратицях: списи, протазани, алебарди, бердиші, сокири тощо; ударна зброя на коротких ратицях: булав, чеканів, перначів.\n\nМеталозна зброя представлена як луками, так і мисливськими арбалетами. Чимало цікавих зразків захисного озброєння. Це, зокрема, кольчуги, панцирі, щити, шоломи.\n\nШироко представлена в Музеї і вогнепальна зброя. Тут можна ознайомитися як із зразками артилерійської, так і ручної зброї. У Музеї є збірка ручної вогнепальної зброї. Це рушниці і пістолети з кремінно-колісцевими, кремінно-ударними, капсульними замками з майстерень країн Заходу і Сходу. Велике зацікавлення викликає зброя роботи гуцульських майстрів XVIII-XIX ст.: рушниці (кріси), пістолети, багато прикрашені різьбленим геометричним орнаментом, інкрустацією перламутром, срібними, мідними, латунними дротиками і бляшками. Прослідкувати подальшу еволюцію вогнепальної зброї можна на зразках казнозарядної зброї: револьверах, рушницях, гвинтівках.\n\nОкрім зброї в Арсеналі представлена виставка голограм старовинних орденів, виконаних з автентичних нагород, які зберігаються у фондах Львівського історичного музею.\nМузей-Арсенал – унікальний музей, який не має аналогів на території України.",
      "name" : "Музей Арсенал"
    },
    "-MYe58qhTcCUUwuBWUk" : {
      "address" : "просп. Свободи, 20, м. Львів",
      "description" : "Предметом особливої гордості є найбільша й найповніша в Україні колекція середньовічного українського сакрального мистецтва XII-XVIII століть. Це ікони, скульптура, рукописи і стародруки, декоративна різьба, металопластика та гагтовані церковні тканини. Найбільш багатогранно у збірці музею представлена ікона XIV-XVIII ст., здебільшого з теренів Західної України.\n\nВартісні пам'ятки писемної культури зосереджені у збірці рукописів та стародруків, формування якої розпочалося від часу заснування музею. Основу збірки заклали зразки, подаровані митрополитом А.Шептицьким, а її поповнення на науковій основі було продовжене професором І.Свенціцьким. Збагатили колекцію і дари діячів культури та просвіти, духовних осіб, а також скарби із збірок Ставропільського інституту, Львівської Греко-Католицької Митрополії та Капітули, товариства «Просвіта», НТШ, Народного дому, Богословського наукового товариства, бібліотеки оо. Василян, переданих до музею після 1939 року. Водночас у фондах музею зберігаються шедеври й таких митців європейського значення, як Пінзель, Полейовський, Філевич та інші. Дуже вартісною у колекціях є підбірка української народної та професійної гравюри XVII—XVIII ст.(близько 1000 одиниць збереження).\n\nРозвиток українського мистецтва XIX — початку XX століть репрезентує збірка творів живопису художників Наддніпрянської та Західної України.\n\nГордістю музейної колекції є низка оригінальних творів Тараса Шевченка.",
      "name" : "Національний музей ім. Андрея Шептицького"
    },
    "-MYe5U_ppVUMFML0ivU-" : {
      "address" : "вул. Франка, 150-152, м. Львів",
      "description" : "В експозиції представлено робочий кабінет письменника і особисті речі, тут зберігаються майже всі перші видання творів, журнальний архів Франка і віддуки на його писання, архівні документи, фотографії, рукописи, матеріали, що стосуються його літературно-наукової, політичної і громадської діяльності, ювілейних святкувань і похорону.\n\nУ Львівському музеї хронологічно зображено життєвий і творчий шлях Франка. Тут зібрано близько 4 000 експонатів.\n\nМузей заснований 10 жовтня 1940 року і розташований у будинку, де Франко мешкав з 1902 року по 1915 рік.",
      "name" : "Дім Франка. Літературно-меморіальний музей Івана Франка"
    },
    "-MYe5mgWBNZC8U1iOV2e" : {
      "address" : "вул. Франка, 154, м. Львів",
      "description" : "У шести експозиційних залах подано характеристику практично всіх періодів життя і праці Михайла Грушевського, та особливо львівського періоду життя (1894-1914).\n\nОригінали видань Михайла Грушевського, його світлина, листи, особисті речі; фото його дружини – Марії Сильвестрівни з Вояковських, її книжки, переклади, статті, епістолярія; фотографії та рукописи Катерини Грушевської, доньки – талановитої вченої-дослідниці; речі побуту, меблі, особисті речі родини Грушевських; художні полотна; фото і матеріали родини Грушевських, видання „Записок Наукового Товариства ім. Т.Шевченка”, „Літературно-Наукового Вістника”; стародруки; періодика (1900-1940 рр.); першовидання класиків української літератури, сучасників Михайла Грушевського; добірка автентичних матеріалів I світової війни, періоду української революції та Центральної Ради.\n\nМузей засновано у травні 1998 року, і урочисто відкрито 22 серпня 2000 року.",
      "name" : "Дім Грушевських. Державний меморіальний музей Михайла Грушевського"
    },
    "-MYe6AO7HpiAONu1DjgP" : {
      "address" : "пл. Ринок, 24, м. Львів",
    }
  }
}
```

"description" : "Експозиція відділу археології розповідає про історію нашого краю від найдавніших часів до IX ст. н.е. Тут можна побачити крем'яні рубила, якими користувалися 500 тис. років тому; сопілку, під звуки якої наші пращури 20 тис. років тому здійснювали культові ритуали; найстаріший посуд, якому 7 тис. років. Чимало цікавих експонатів висвітлюють епоху енеоліту. Найяскравішим явищем того часу була трипільська цивілізація, в якій багато археологів вбачають прародені українського народу. Захоплює мальована трипільська кераміка, зооморфна та антропоморфна пластика, серед якої раритети: жіночі статуєтки "Оранта" та "Мадонна з дитям", яку називають найкращим втіленням материнства доби енеоліту. Ритуальний "хлібець", що нагадує наш казковий український колобок, посудина у вигляді упряжжі волів, тринколь, символ сім'ї (батько, мати та дитина) не мають аналогів в археологічних культурах Старого Світу. Відвідувачі можуть оглянути скарб бронзових речей з с. Грушка (Івано – Франківська обл.) – доказ розвитку місцевого ливарного виробництва у бронзовий період. Про найбільший золотий скарб Східної Європи вагою в 7,5кг, знайдений у 1978р. в с. Михалків (Тернопільська обл.) дають уявлення гальванокопії, виконані на високому мистецькому рівні. Скарб датується 7 ст. до н.е. і належав представникові племінної верхівки.\n\nПривертають до себе увагу пам'ятки високої культури (10 – 7 ст. до н. е.): різноманітна за формою кераміка та рідкісні ритуальні двійник та трійник, фігурки птахів. Цікава дитяча забавка – торохальце. Яскраву сторінку в давню історію України вписали скіфи (7 – 3 ст. до н.е.), вплив яких відчувався і на наших теренах. Приваблює скіфське бронзове дзеркало, перед якими своєю красою милувалися скіф'янки, жіночі оздобы та прикраси кінської зброї, меч-акінак. Серед пам'яток перших століть н. е. милує око скляна кольорова чарка роботи римського майстра IV ст. н. е., знайдена в с. Нижній Струтень Івано – Франківської обл., яка свідчить про торгові зв'язки місцевого населення з римськими придунайськими провінціями.\n\nЗавершується експозиція матеріалами, присвяченими слов'янам VI – VIII ст. н. е. В той час на Волині та Верхньому Подністров'ї проживало східнослов'янське населення, об'єднане у дулібський союз племен, який разом з антським союзом Середнього Подніпров'я склали передумови для утворення першої української держави – Київської Русі.\n\nЕкспозиція Давньої історії України починається із ознайомлення з пам'ятками періоду Галицько -Волинської держави (XII-XIII ст.) Тут представлені археологічні знахідки з княжих міст: Галича, Звенигорода, Тербовлі та ін. Привертають увагу такі цінні пам'ятки, як збірка хрестів – енколпіїв XII -XIII ст., фрагмент хрестильниці, в якій хрестився галицький князь Володимирко, батько відомого галицького князя Ярослава Осмомисла, керамічні плитки (XII ст.) з Успенського собору в Галичі.",

"name" : "Музей історії України. Львівський історичний музей"

},

"-MYe6OFFrmockEMdCPKj" : {

"address" : "вул. Стефаніка, 3, м. Львів",

"description" : "Львівська національна галерея мистецтв імені Бориса Возницького – це найбільший художній музей в Україні в якому зібрані унікальні твори живопису, скульптури, графіки та декоративно-ужиткового мистецтва країн Західної та Східної Європи від середньовіччя до сучасності.\n\nІдея заснування галереї сягає кінця XIX ст., коли в середовищі львівської інтелігенції розгорнувся рух за створення музею західно-європейського мистецтва. З цієї метою у 1902 р. в бюджет міста було включено статтю "на закупку творів мистецтва", а вже протягом 1903-1906 рр. на зібрані громадськістю кошти ініціативна група придбала десятки картин. Серед них – твори Вільгельма Леопольського, Фелікса Вигживальського, Едварда Окуня, Яна Матейка, Янека Мальчевського. Крім того, львівський магістрат закупив декілька приватних збірок, серед яких високим художнім рівнем відзначалась колекція подільського землевласника Івана Яковича. Привезена до Львова у лютому 1907 року, вона лягла в основу новоствореної Міської галереї. Відтоді і прийнято рахувати час її заснування – 14 лютого 1907 року. Влітку 1914 р. галерея отримала власний будинок, який належав відомому вченому та колекціонеру Владиславу Лозинському (збудований у 1872-1874 рр., архітектор – Ф.Покутинський).\n\nВідділ "Європейське мистецтво XIX-XXI ст." розгорнутий в основному корпусі галереї. Хронологічно-стильовий принцип побудови експозиції розкриває складність і розмаїття мистецького життя, зокрема, у Львові у XIX-XXI ст. Окрасою і гордістю збірки є твори Франсуа Жерара, Яна Матейки, Янека Мальчевського, Михайла Бойчука, Петра Холодного, Ярослави Музики та ін. Окрему частину експозиції становлять зали, в яких показане становлення львівського портрету. Вони презентовані творами художників з родини Рейханів, Машковських, Мартина Яблонського. Тут представлені кілька портретів Артура Гротгера, "Портрет доньки" Генріха Родаковського та ін. Зали мистецтва Львова 1900-1930 рр., знайомлять з творами художників, які входили в об'єднань АНУМ, ARTES, "Нова генерація".",

"name" : "Національна галерея мистецтв ім. Бориса Возницького"

},

"-MYnbN7RO59uY-_IeQwR" : {

"address" : "пл. Музейна, 1, м. Львів",

"description" : "Львівський музей історії релігії – установа культури, в якій за допомогою зібраних унікальних матеріалів висвітлюється історія світових і національних релігій, діяльність церковних організацій. Експозиція музею розміщена в будівлі Домініканського монастиря XIV – XVIII ст.\n\nЕкспозиція складається з таких тематичних розділів: «Релігії стародавнього світу», «Юдаїзм», «Раннє християнство», «Вірменська церква», «Історія римсько-католицької церкви», «Українська греко-католицька церква», «Православ'я в Україні», «Протестантизм», «Іслам», «Буддизм». У структуру музею входять відділи: виставковий, науково-освітній, рекламний, методичний, фонди, видавництво «Логос», бібліотека, фото- та голографічна лабораторія, науково-реставраційний, художній, біо-бібліографічний.\n\nУ фондах нараховується понад 50 тис. одиниць збереження. Серед них експонати, які мають унікальну культурову, мистецьку та історичну вартість. Зокрема, велика збірка ікон XVI-XIX ст., чимала колекція Біблій (у тому числі Острозька Біблія 1581 року та видана у Парижі 1563 року), релікварій св. Аронтія XI ст. тощо.\n\nМузей проводить щорічні міжнародні наукові конференції «Історія релігій в Україні» та видає їх матеріали, а також раз на два роки видає наукові альманахи, присвячені визначним датам історії церкви.\n\nДо послуг відвідувачів музею – різні форми науково-освітньої роботи: лекції, екскурсії, концерти органної та камерної музики, консультації.",

"name" : "Львівський музей історії релігії"

},

"-MYnc2tvI254DQuZE7vz7" : {

"address" : "вул. Театральна, 18, м. Львів",

"description" : "Музей був відкритий для відвідувачів з 1870 р. Його головне приміщення було збудовано на межі XVIII-XIX ст. і є пам'яткою архітектури. Музей занесено до європейських і світових каталогів музеїв. Він брав участь у перших

Всесвітніх виставках у Відні (1873 р.) і Парижі (1878 р.), де отримував дипломи і медалі. У 1940 р. музей увійшов до складу Академії наук України. Його наукові фонди та музейна експозиція внесені до державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання. Фонди музею сформовані на базі унікальних колекцій Природничих музеїв ім. Дідушицьких і Наукового товариства ім. Т.Г.Шевченка із зборів багатьох поколінь природодослідників середини XIX – початку XX ст. та значно доповнені за час його перебування в Національній академії наук України. Наукові фонди музею (природничі колекції) загалом становлять понад 400 тис. одиниць зберігання, мають виняткове значення для науки і входять до державної частини Музейного фонду України. Фонди музею містять більше 250 голотипів, за якими вперше у світовій науці описані нові види викопних та сучасних рослин і тварин. Серед колекцій і пам'яток природи світового значення зберігаються унікальні експонати мамонта і волохатого носорога з озокеритових копалень Старуні (Передкарпаття), метеорити (Пултуськ), бурштину з включеннями (Гданськ); палеозоологічні колекції (від кембрійського до четвертинного періоду); палеоботанічні колекції (від девону до неогену); колекції порід і мінералів (від докембрію до четвертинного періоду); металонні систематичні колекції ґрунтової мікро- і мезофауни; колекція малакофауни України; колекції 15 рядів регіональної і тропічної ентомофауни, а також плейстоценових комах; колекції риб, земноводних, плазунів, птахів (опудала, тушки і яйця), серед яких одна з найбільших в Європі унікальна колекція альбіносів і меланістів, та ссавців (опудала, тушки, черепи і роги); повні збори мохоподібних України, Кавказу і Середньої Азії (Міжнародний індекс – LWD); гербарій судинних рослин (Міжнародний індекс – LWS). Фонд Наукової бібліотеки музею, яка бере свій початок від широко відомої в XIX ст. у Європі «Поторицької бібліотеки» визначного природодослідника і засновника Природничого музею у Львові Володимира Дідушицького, налічує близько 70 тис. томів природничої літератури, починаючи з XVI ст.",

"name" : "Державний природознавчий музей НАН України"

},

"-MYncqcu0Vdq0OqOfTrq" : {

"address" : "вул. Друкарська, 2, м. Львів",

"description" : "В унікальному аптечному музейному комплексі демонструються більш ніж трьох тисяч рідкісних експонатів зібрані науковцями, фармацевтами та колекціонерами-ентузіастами. Найдавніша з існуючих у Львові аптека. Двоповерховий будинок з аптекою було зведено у 1775 році, яка у той час називалась військовою. У 1875 році надбудовано третій поверх та відновлено фасад будівничим Войцехом Гааром. При родині Скепінських аптека отримала назву «Під чорним орлом» і була окружною. У 1985 році за проектами Андрія і Ганни Новаківських та Любарта Липинського було проведено реставрацію – відреставровано дворовий флігель, пивниці під головним будинком. Під час цієї реставрації відновили дерев'яну галерею. На стіні галереї розмішено шість барельєфів із погруддями видатних медиків роботи Ярослава Скакуна. А також встановлено фонтан у подвір'ї будинку авторства Романа Петрука. У 1966 році на базі старовинної аптеки створено музей історії фармації. Ідея створення музею виникла ще у XIX столітті. У 1868 році було створено Галицьке товариство аптекарів, якому вдалося зібрати невелику колекцію експонатів, та в умовах Австро-Угорської імперії створити музей було неможливо. Після ремонтно-реставраційних робіт експозиція музею значно розширилась і нараховувала 16 експозиційних залів загальною площею 700 м². Огляд музейної експозиції розпочинається з Торгового Залу. Стеля Торгового Залу прикрашена поліхромними розписами, виконаними на початку 19 століття віденським майстром Штаалем. Це овальні медальйони, що символізують чотири праелементи Всесвіту та за вченням Емпедокла становлять основу всього суцього. Це «Аqua» («Вода»), «Ignis» («Вогонь»), «Terra» («Земля»), «Aer» («Повітря»). Найцікавішими експонатами Торгового Залу є унікальні фармацевтичні ваги. Особливо цікавими є одні з них, що кріпляться на бронзових фігурах, висотою біля одного метра, Асклепія — давньогрецького бога медицини та його доньки Гігеї, богині здоров'я. У Торговому Залі можна придбати лікарські препарати та знамените «Залізне вино». У другому залі колись була матеріальна кімната, де зберігались запаси медикаментів. Тепер тут виставлено колекції посуду для зберігання медикаментів, частину аптечного обладнання різних епох, старі патентовані ліки тощо. Інтер'єр третього залу відтворює вигляд старовинної аптечної лабораторії. Розміщені тут експонати знайомлять з різними етапами переробки рослинної сировини і виготовлення з неї ліків. У маленькій і тісній кімнатці знаходилась аптечна кухня (кокторій), де методом теплової обробки виготовлялись ліки. У одній з наступних кімнат на художньо оформлених стендах популярно викладається історія фармації від найдавніших часів до наших днів, розповідається про основні етапи розвитку її в Єгипті, Стародавній Греції та Римі, державах Близького Сходу та Західної Європи. Далі йде дерев'яна галерея у чотириповерховий флігель, де розмістились алхімічна лабораторія (відтворено за старовинними картинками і гравюрами) та бібліотека, яка налічує понад 3 тисячі книг. Вниз по сходах, розміщені старі аптечні підвали, де відновлено інтер'єри початку XVIII століття. Тут експонуються великі дерев'яні бочки та бутлі для зберігання лікувальних медичних вин. З аптечних підвалів дубовими сходами знаходиться внутрішній дворик — єдиний об'єкт у Львові, де вдалося реставраційними засобами відтворити вигляд жилого будинку заможного міщанина XVI — XVII століть.",

"name" : "Аптека-музей «Під чорним орлом»"

},

"-MYndwSJGpmxN4-O6s0n" : {

"address" : "вул. Пекарська, 95, м. Львів",

"description" : "Личаківський цвинтар – один з найвеличніших європейських некрополів, заснований у 1786 році. Тут хоронили осіб відомих, знатних, найбагатіших – діячів культури, мистецтва, науки і всю політико-адміністративну еліту столиці Королівства Галичина і Лодомерія. Перші поховання здійснювалися на території сучасних полів 6, 7, 9, 10, 14, де збереглась і найстаріша надмогиляна плита, датована 1675р. На початку XVI століття тут існував цвинтар для знедолених. Зараз це музей на площі, яка перевищує 42 га, і усипальниця, в якій спочиває понад 400 тисяч людей. На його території є скульптури і архітектурні споруди відомих майстрів: Гартмана Вітвера, братів Шімзерів, Павла Евтельє, Г.Пер'є, Ю.Марковського, І.Левинського, Г.Кузневича, С.Литвиненка, С.Дзиндри та інших. Шедеври, що вийшли з-під їхнього різця, прикрашають могили осіб різних національностей – українців, поляків, австрійців, німців, вірмен і багатьох інших, які були представниками усіх відомих християнських обрядів – католиків, греко-католиків, православних, протестантів та ін. На полі №76 споруджено Меморіал воїнам Української галицької армії. Цвинтар набув статусу музею 25 листопада 1991 року.",

"name" : "Музей-заповідник «Личаківський цвинтар»"

},

"-MYney2_SR_CEZa1jh7t" : {

"address" : "вул. Князя Романа, 38, м. Львів",

"description" : "Серед численних музеїв Львова є один, якому немає поки що аналогів не тільки в Україні, але і в жодній з країн колишнього СРСР. Це Народний музей метрології та вимірювальної техніки, створений на громадських засадах при ДП "Львівстандартметрологія".
Унікальна колекція музею відтворює розвиток метрології з кінця минулого століття до наших днів, а історія розповідає про виникнення видів вимірювань від зародження до сьогодення. Експозиція систематично поповнюється новими експонатами і сьогодні налічує близько 500 засобів вимірювання.
Експозиція музею розпланована за видами вимірювань, де широко представлені засоби вимірювальної техніки минулих років вітчизняного та іноземного виробництва.
Серед унікальних засобів слід відзначити тягарці скляні 1 кг, 1 фунт, 200, 100, 50, 10 і 1 г 1-го розряду для повітряних тягарців нижчих розрядів 1915р. (Росія); вага плечева 1884р. з межею зважування 55 кг; спіртомір металевий з накладними гирьками 1915р. з діапазоном вимірювання 20-90 умовних одиниць (Росія); мірники взірцеві 1-го розряду 1930р. (Німеччина); ампервольтметр 1891р. США; морський хронометр 1960р. (СРСР), поршневий манометр 1850р. США.
За період існування музею відвідало більше 18 тис. чоловік, понад 30 іноземних делегацій. Відвідини музею є цінною допомогою при вивченні курсу стандартизації і метрології, передбачених планами багатьох вищих та середніх навчальних закладів, про що свідчать численні записи у книзі відгуків.
За внесок у розвиток українського музейництва, справу національно-культурного відродження музею присвоєно звання "Народний музей".
У музеї проводяться:
- групові та індивідуальні екскурсії;
- тематичні заняття з історії метрології для студентів вищих і середніх спеціальних навчальних закладів та учнів шкіл.",

"name" : "Музей метрології та вимірювальної техніки"

},

"-MYnfhO3vht8KeC5zpB" : {

"address" : "пл. Ринок, 2, м. Львів",

"description" : "Музей скла відкритий у вересні 2006 р., у рамках святкування 750-річчя міста Львова виставкою творів міжнародних симпозіумів гутного скла, що проходили у місті з 1989 р. Організаторами виступили Львівський історичний музей та Львівська національна академія мистецтв. Музей створений для репрезентування широкому колу громадськості історії розвитку ужиткового скла на теренах західноукраїнських земель від княжих часів до середини ХХ ст., а також колекцій сучасних творчих робіт представників однієї з вузьких, але прогресуючих сфер декоративно-ужиткового мистецтва – гутного скла. Експозиція Музею скла складається з двох тематичних розділів: "Історичне скло" та "Сучасне скло".
Пам'ятки, представлені в першому розділі, засвідчують смаки та уподобання суспільства, технологічні та естетичні зміни у формотворенні та декоруванні скла. Експозиція побудована на предметах фондових збірок "Скло" та "Київська Русь" Львівського історичного музею.
Мініатюрні глечики, флакончики, бальзамарії, давньоруські намистинки, уламки браслетів, перстенів, фрагменти мозаїк із Києва, Теробовлі, Галича, пам'ятками XII ст. з археологічних досліджень ремісничого поселення літописного Звенигорода відомого українського археолога І. Свешникова, склом XVI – XVII ст. з колекції Петра Лінинського.
Відвідувачі можуть ознайомитися з різним за функціональним призначенням склом: ужитковим (чарки, бокали, пивні кухлі), ужитково-церемоніальним (вівати), декоративно-ужитковим (штофи), декоративним (намисто, браслети), елементами інтер'єру (профітки). Серед представлених пам'яток особливо вартісні вироби Коростівської гуті, продукція якої у XIX ст. конкурувала з виробами таких високо розвинутих осередків гутництва, як Богемія та Сілезія. Досягненням гуті було варіння золотого рубіну, з якого робилися наклади для профіток та нитки для декорування ніжок. Один з експонатів – парадний сервіз з монограмою Ізабелли Любомирської, попри свою неабияку мистецьку вартість, має значну історичну цінність.
Експозиція розділу "Сучасне скло" має змінний характер.
Експонати Музею скла збагатять відвідувачів знаннями щодо еволюції виробництва скла, познайомлять з давніми центрами гутного скла Галичини, асортиментом скляного виробництва, характерним для певного періоду, прикладами найхарактерніших прийомів декоративного оздоблення, орнаментикою, подарують велике естетичне задоволення.",

"name" : "Музей скла. Львівський історичний музей"

},

"-MYnhSkSjo7wV4VVosaH" : {

"address" : "пл. Ринок, 2, м. Львів",

"description" : "Відділ Львівського історичного музею відкрито у 2005 році у приміщенні палацу Бандіnellі – пам'ятки львівської ренесансної архітектури кінця XVI – XVII ст. (назва походить від прізвища власника будинку другої чверті XVII ст. Роберто Бандіnellі). Експозиції відділу пропонують огляд тематик:
- Виставка золотарства;
- Виставка античних пам'яток;
- Обриси культури Львова.
Виставка "Пам'ятки золотарства в музейній скарбниці" побудована на матеріалах фонду дорогоцінних металів Львівського історичного музею. Окремі пам'ятки надано для експонування Львівською галереєю мистецтв, Львівським музеєм історії релігії, музеєм етнографії та художнього промислу НАН України у Львові.
На виставці представлено предмети художнього срібла різноманітного призначення, як ужиткові, так і церемоніальні, зокрема сакральні. Хронологічні рамки походження предметів репрезентованої колекції ювелірного металу охоплюють часовий проміжок від кінця XVI до початку ХХ ст. – надзвичайно цікавий, насичений подіями період історії Львова та Галичини загалом. Географія походження музейних пам'яток поряд зі Львовом охоплює важливі осередки ювелірного мистецтва Австрії, Польщі, Чехії, Росії, Німеччини, тобто тих держав, з якими наш край поєднували тісні торговельні та культурні зв'язки, а почасти й спільність історичної долі.
У першій частині відвідувачам Музею представлено комплекс пам'яток, що мають не лише мистецьку, а й значну історичну вартість. Вони пов'язані з важливими подіями в історії Львова, життям і діяльністю визначних громадян міста. З-поміж знакових експонатів цього розділу – вироби львівських золотарів: печатка львівського цеху ювелірів (бл. 1600 р.), символічні ключі міста (XVIII ст.), церемоніальний ланцюг президентів Львова (1892 р.), срібний макет Львівської ратуші (20 – 30 роках ХХ ст.).
У другій частині експозиції зібрані старовинні вироби європейського художнього срібла, які походять із приватних львівських збірок кінця XIX – першої половини ХХ ст., зокрема з колекції відомого у Львові збирача старожитностей, історика та літератора В. Лозинського (1843 – 1913).
Загалом на виставці представлено близько 150 виробів художнього срібла. Експозиція доповнена тематичними творами графіки та живопису.
На третьому поверсі палацу Бандіnellі можна оглянути археологічні виставки.
Фондові групи „Археологія” та „Київська Русь” є найчисельнішими колекціями Львівського історичного музею.
Історія їхнього формування тісно пов'язана із заснуванням музеїв у Львові та початком професійного вивчення археологічних пам'яток видатними вченими І.Шараневчем, В.Антоновичем, М.Грушевським, Я.Пастернаком та ін.
Археологічні збірки налічують близько 101 тис. одиниць. Географія походження пам'яток охоплює величезну територію: від Індії-Китаю, античних Риму та Греції, Єгипту, Вавилону, Сирії, до сучасних Польщі та України.

Вона сформована на основі археологічних колекцій колишнього Музею НТШ, музею Дзедушицьких, Музею ім. князів Любомирських, Народного Дому, Музею Ставропільського інституту, приватних колекцій, власної колекції Історичного музею м.Львова. Хронологічні рамки збірки надзвичайно широкі: від доби палеоліту до пам'яток періоду Київської Русі. Найбільшою є колекція пам'яток трипільської культури (14500 до н.е.) – яскравого явища в стародавній історії України (5400 – 2750 рр до н.е.). У травні 2005 року в палаці Бандінеллі було відкрито виставку, де відвідувачі могли оглянути найунікальніші експонати цієї збірки. 3 грудня 2005 року глядачі могли ознайомитися з пам'ятками висоцької та лужицької культур (XIV – VIII ст. до н.е.). Це різноманітна за формою кераміка (горщики, миски, чашки, кубки, черпаки), бронзові та залізні вироби. В липні 2006 року було відкрито нову виставку – “Пам'ятки античності”, на якій представлено античні археологічні знахідки VII ст. до н.е. – V ст.н.е. із збірки Львівського історичного музею. Античні держави Греція і Рим (XX ст. до н.е. – V ст. н.е.) займають особливе місце у культурній спадщині давніх цивілізацій. Творцями античної культури були стародавні греки і римляни, які зробили великий внесок у розвиток філософії, літератури, природничих наук, пластичного мистецтва, архітектури, образотворчого та декоративно – прикладного мистецтва. У фондах Львівського історичного музею зберігається чимала колекція античних пам'яток VII до н.е. – V н.е. (265 од. зб.), яка сформувалася за рахунок музеїв Львова, які діяли до 1939р., найцікавіші виставлені для огляду. На виставці представлено різноманітний посуд. Для грецької кераміки характерний поділ виробів за функціональними призначеннями: господарський посуд, кухонний, столовий, предмети побуту та культового призначення, будівельна кераміка. За способом орнаменталізації цю кераміку розрізняють чорнолакову, червонолакову, фігурну та рельєфну. На основі глини робились різні фарби, якими розписували вироби. На Львівщині червонолаковий глиняний посуд виявлено на поселеннях липицької та черняхівської культур поблизу с. Звенигород та Черепин, що свідчить про розвиток торговельних та військових зв'язків з Римською імперією та її приданайськими провінціями. Зацікавленість у глядача викличе різноманітність глиняних світильників, Світильники – закриті невеличкі пустотілі посудини з двома отворами зверху: один для заливання горючої рідини (олії або тваринного жиру), другий – для гною. Цікавим є бронзовий світильник, знайдений у с.Звенигород Львівської області. Бронзові світильники – рідкісні і дуже цінувалися у старовину. Археологи знаходять їх лише при розкопках палаців чи у могилах знатних людей. На виставці представлена невеличка кількість скляного посуду, зокрема, одноручні глечики столового призначення, а також бальзамарії туалетного призначення. Унікальною пам'яткою є бронзове навершя ратища римського прапора (II ст. н. е.), знайденого у с. Мишків Тернопільської області, з написом, що прапор належав I іспанському легіону, який стояв у Дакії (сучасна територія Румунії). Виставлена колекція пам'ятки якої знайдені випадково чи на поселеннях культур черняхівської, липицької чи карпатських курганів, засвідчує широкі торговельні зв'язки місцевого населення Прикарпаття з античним світом. Це надзвичайно важливий факт, адже вироби античних майстрів майже не проникали за межі Греції і Риму та їхніх колоній. Обрис культури Львова за 100 років (XIX – поч. XX ст.) відкрита до Міжнародного дня музеїв у 2007 році в п'ятьох залах палаці Бандінеллі (III поверх). До уваги відвідувачів представлено пам'ятки зі збірок Львівського історичного музею, які розповідають про культурне життя міста XIX – поч. XX ст. Ця тема вибрана не випадково, адже значніші осередки культури, навчальні заклади, просвітницькі товариства закладались саме в цей період. Значна частина експозиції присвячена непересічним особистостям багатонаціональної спільноти міста, завдяки знанням, ентузіазму, наполегливості та матеріальним жертвам котрих постали такі інституції, як Ставропільський інститут, Національний заклад ім. Осолінських (Львівська наукова бібліотека ім. В. Стефаника НАНУ), Музей Дідушицьких (Державний природознавчий музей НАНУ), театр графа Скарбка (Національний академічний драматичний театр імені М.Заньковецької), Наукове товариство ім.Шевченка, Товариство “Просвіта”, “Народний дім” та ін. Культурно-мистецьке життя неможливо уявити без постаті Митрополита Андрея Шептицького, Іларіона Свенціцького, Александра Чоловського, Владислава Лозинського, о. Антін Петрушевича, Ісидора Шараневича, Івана Левинського та багатьох ін. Значну роль в період Просвітництва та Романтизму відіграла книговидавнича справа. Однією з найбільш значущих в цей час була книгарня К. Вільда, яка з 1811 року знаходилась на площі Ринок, 2. Її відвідувачами були відомі поети, художники, музиканти, письменники. Портрети багатьох з них представлені в експозиції, зокрема, О. Фредра, К. Мікулі, К. Мопар та, К. Уейського, графа С. Скарбка, а також репліки родинних світлин сім'ї Вільдів. Музично-літературний салон родини Вільдів відіграв значну роль в інтелектуальному житті львівської громадськості. Вигляд тогочасного міста, життя і побут львів'ян передають графічні роботи А. Лянге, К. Ауера, живописні роботи А. Рейхана, Я. Машковського, К. Косинського та ін. На виставці можна побачити твори видатних львівських художників Т. Копистинського, І. Труша, А. Монастирського. Багатий архівний матеріал, рідкісна книга, репліки старовинних світлин, предмети побуту доповнюють розповідь про духовне та культурне життя Галичини XIX – початку XX століття.”

"name" : "Палаціо Бандінеллі. Львівський історичний музей"

},

"-MYnigr29I-sTNxyJ374" : {

"address" : "пл. Ринок, 4, м. Львів",

"description" : "На четвертому поверсі “Чорної кам’яниці” міститься експозиція Відділу історії західноукраїнських земель другої половини XIX – XX ст., (відкрито у січні 1995 року). В залах Відділу представлено матеріали, що розкривають історію краю у період 1914 – 1941 рр. Лейтмотив експозиції – боротьба за реалізацію державницьких ідей у всіх сферах історичного буття українського народу. Численні музейні пам'ятки висвітлюють бойовий шлях Легіону УСС – української військової формації періоду Першої світової війни. Значне місце в експозиції відведено музейним пам'яткам, що пов'язані з подіями національно-визвольної революції в Україні 1917 – 1921 років (зразки тогочасної зброї, реконструкції військових мундирів УГА та Армії УНР, бойова тачанка, документи та грошові знаки УНР). Окремі експозиційні комплекси відображають соціально-політичні процеси, що відбувалися у 20-30-х роках минулого століття на цих теренах. В експозиції представлені музейні пам'ятки, що відтворюють трагічні події 1939 – 1941 років у Західній Україні. В основу мистецького оформлення експозиції покладена ідея відтворення львівської вулиці через стилізацію вітрин під старі львівські брами та подумів під міську бруківку. Відділ історії української діаспори висвітлює окремі фрагменти трьох головних потоків українського еміграційного руху, хронологічні рамки якого охоплюють кінець XIX – кінець XX ст. Перша масштабна хвиля еміграції тривала від 1891 до 1920 року і понесла у світі головним чином галицьке селянство. Другий потік еміграції (1920-1939 рр.) захопив із собою українську політичну та науково-мистецьку еліту. Більш широко й різноманітно представлена третя (повоєнна) хвиля еміграції. Численна кількість музейних пам'яток знайомить відвідувачів із різними жанрами малярства і літератури, діяльністю наукових, релігійних та громадських організацій. На

виставці відділу Визвольних змагань України “Воєнно-історичні пам’ятки” у хронологічній послідовності представлено матеріали з історії доби Визвольних Змагань України у XX ст. Тут ви зможете ознайомитись з документами, особистими відзнаками і зброєю Українських Січових Стрільців та вояків Української Галицької Армії із збірки колишнього музею воєнно-історичних пам’яток у Львові (1937 – 1939 рр.) Окрема група матеріалів розкриває діяльність Організації Українських Націоналістів, історію створення та боротьбу за державну незалежність на Карпатській Україні, діяльність Військових Відділів Націоналістів (ВВН) та Дружин Українських Націоналістів (ДУН), пропагандивних Похідних груп ОУН а також комплекс документів, який висвітлює події проголошення Акту відновлення Української Державності 30 червня 1941 р. На виставці показані матеріали історії Української Дивізії “Галичина”: етапи формування добровольців, участь у битві під Бродами, перебування дивізійників у таборі військовополонених в Ріміні (Італія). Значний комплекс матеріалів розповідає про більшовицькі репресії на Західній Україні. Фотографії, які експонуються на виставці, розповідають про масові вивезення галичан до Сибіру, про їх життя та діяльність в таборах, та нелегку долю вивезених греко-католицьких священників, української інтелігенції. Представлені матеріали про спротив в таборах.”

"name" : "Чорна кам'яниця. Львівський історичний музей"

},

"-MYnjNXBM-ad0Jqqi2sV" : {

"address" : "пл. Ринок, 6, м. Львів",

"description" : "Експозиція відділу Львівського історичного музею розташована у „королівських залах“ кам'яниці Корнякта — пам'ятки ренесансної архітектури XVI ст. Чудові інтер'єри залів, оформлені у стилі пізнього класицизму, які остаточно сформувалися на поч. XIX ст. – підлога, інкрустована 14-ма породами дерева, вишукана стукова ліпнина, стіни викладені штучним мармуром, стародавні дзеркала в золочених рамах, мармуровий камін, кришталеві та бронзові люстри. Інтер'єри залів гармонійно доповнюють унікальні пам'ятки XVI – XIX ст. із фондових збірок музею — меблі, живопис, скульптура, годинники, музичні інструменти, порцеляна, ордені різних країн Європи та ін.\n\nКам'яницю звали італійські архітектори Петро з Барбони та Павло Римлянин. У XVII ст. було створене Італійське подвір'я, яке не має аналогів в Україні. Подвір'я, схоже з типовими двориками Флоренції і Риму. У подвір'ї також можна оглянути прангер — ганебний стовп, біля якого у середньовіччі виконували покарання над злочинцями.”

"name" : "Кам'яниця Корнякта. Італійське подвір'я."

},

"-MYnk4lrKUNCTAISAHg7" : {

"address" : "вул. Бандери, 1, м. Львів",

"description" : "Тюрма, що служила різним окупаційним режимам (польському, німецькому, радянському) і є символом тягlosti української боротьби за незалежність. Те, що відбувалося на території тюрми, є уособленням злочинів проти людства, котрі не можуть бути забуті. Тюрма відображає взаємозв'язок між трагедією Західної України та решти території України в період репресивної діяльності окупаційних режимів, зв'язок з трагедіями інших народів та країн, що потрапили під тоталітарні режими.\n\nМеморіал як місце колективної пам'яті про трагедію, пов'язану із масовою загибеллю людей, які чинили (або підозрювалися у цьому) опір окупаційним режимам, є пам'яткою історії. Цей об'єкт втратив своє лиховісне первісне призначення бути тюрмою і разом з тим розкрив протизагнаний ідею опору людини окупаційним режимам. Музей доносить цю ідею у двох ключових гаслах „Ніколи більше!” і „Заради свободи!”.\n\nМузей став відкритим майданчиком для зустрічей, зібрань товариств репресованих, скаутських та ветеранських організацій, воєнно-історичних клубів, місцем міжконфесійно толерантного спілкування творчої та наукової інтелігенції, а також для заходів учителів та учнів, викладачів та студентів, музейного волонтерства та практики”

"name" : "Національний музей-меморіал жертв окупаційних режимів «Тюрма на Лонцького»"

},

"-MYnkobEvs5ZejG1mAPW" : {

"address" : "просп. Черновола, 45г, м. Львів",

"description" : "Львів у XX ст. завжди був у центрі воєнних і політичних подій. Місто кількаразово переходило з рук однієї влади до рук іншої, змінювались кордони, зникали держави. Тоталітарні режими залишили відкриту рану в історії міста. Тюрма «Бригідки», тюрма «на Лонцького», Замарстинівська тюрма, львівське гетто, пересильна тюрма №25 – місця, де загинули тисячі людей. Але і дотепер колишні тюрми продовжують виконувати функцію сучасних в'язниць або ж були пристосовані для навчальних установ, лікарень, розважальних закладів.\n\nМузей «Територія Терору» діє на місці, де колись були розташовані «пересильна тюрма №25», а перед цим «львівське гетто».\n\nМісія музею – опрацювання, збереження та передача досвіду про тоталітарне минуле; пояснення механізмів функціонування тоталітарних ідеологій для розвитку історичної свідомості суспільства.\n\nПід час нацистської окупації з листопада 1941 р. до червня 1943 р. у Львові було створено одне з найбільших гетто у Східній Європі. Воно займало територію дільниць Замарстинова і Клепарова, відокремлену з півдня залізничним насипом, зі сходу – вул. Замарстинівською, із заходу – вул. Варшавською, а з півночі – берегом р. Полтва. На дільницях, де до цього мешкало 25 тисяч осіб, окупаційна адміністрація переселила понад 136 тисяч євреїв. Тут перебувала більшість львівських євреїв та євреїв-біженців із сусідньої Польщі. Вони заселили помешкання, з яких виселили попередніх власників. Частина єврейських родин поселили у бараки колишнього кварталу для соціально незахищених верств населення Львова, відомого під назвою «Локетки».\n\nПротягом двох років нацистської окупації у львівському гетто та Янівському концтаборі було знищено понад 250 тисяч людей, зокрема євреїв.\n\nПересильна тюрма №25 була створена радянською окупаційною владою у 1944 р. За приблизними підрахунками, через “пересилку” за 10 років її функціонування до концтаборів ГУЛАГу було етаповано понад 500 тисяч в'язнів не лише з Галичини, а й з Волині, Закарпаття та Буковини. Здебільшого це були люди, причетні до національно-визвольних змагань, а також військовополонені.\n\nПріоритетами Музею є дослідження історії політичних, соціальних, етнічних та релігійних репресій тоталітарних режимів проти населення, що жило на території України. Музей провадить системну роботу над вивченням, дослідженням, збереженням історичних документів.”

"name" : "Меморіальний музей тоталітарних режимів «Територія Терору»"

},

"-MYnlfq4Akoa5RWoU2Ev" : {

"address" : "вул. Листопадового Чину, 11, м. Львів",

"description" : "Відділ Національного музею у Львові імені Андрея Шептицького відкритий у 1972 р. розташований у будинку в якому впродовж 1913-1935 роках жив та працював видатний український художник.\n\nПостійна експозиція висвітлює основні етапи життєвого та творчого шляху митця, репрезентує його як художника, творця полотен з глибокими філософськими роздумами над сенсом людського життя.\n\nУ цій будівлі також 1920-30-х роках діяла заснована ним перша в Галичині приватна українська мистецька школа. Вона швидко перетворилася в один із провідних культурних осередків Західної України і опинилась у полі уваги не лише талановитої молоді, а й притягувала до себе знакові постаті із інтелектуального та мистецького середовища краю. У школі творча молодь не лише опановувала фах художника, а й активно проводила різноманітні мистецькі заходи. Серед них слід відзначити імпрези, які періодично повторювались: благодійні «Чайні вечори», відзначення іменин О. Новаківського на Теплого Олексі й «Андріївські вечори» на честь мецената школи митрополита Андрея Шептицького.",

"name" : "Художньо-меморіальний музей Олексі Новаківського"

},

"-MYnmHMIn0yM8v2h-Pj" : {

"address" : "вул. Людкевича, 7, м. Львів",

"description" : "Людкевич – один з найвидатніших українських композиторів XX ст., у творчості якого поєднуються риси національного музичного стилю з особливостями пізньоромантичного стилю європейської музики. Композитор віддає перевагу суспільно-національним темам, вибираючи для музичної інтерпретації передусім тексти двох найбільших національних поетів – Т. Шевченка й І. Франка, а також О. Олеса, В. Пачовського, П. Карманського й ін.\n\nЛюдкевич створив у різних музичних жанрах, виявляючи схильність до великих оркестрових і вокально-оркестрових форм.",

"name" : "Музично-меморіальний музей Станіслава Людкевича"

},

"-MYnn8g5nuWuinDoba47" : {

"address" : "вул. Листопадового Чину, 7, м. Львів",

"description" : "Відділ Національного музею у Львові імені Андрея Шептицького відкритий у 1971 р. розташований у колишньому помешканні та творчій майстерні художниці, що як і увесь мистецький доробок згідно із заповітом було передано в дар українському народові в особі Національного музею у Львові.\n\nУ чотирьох просторах кімнатах музею розгорнена експозиція, яка у повному обсязі розкриває творчість художниці: малярство, графіка, декоративно-ужиткове мистецтво, публіцистична спадщина, меморіальні предмети та архівні матеріали.",

"name" : "Художньо-меморіальний музей Олени Кульчицької"

},

"-MYno2kw3BsEC82OyzmH" : {

"address" : "вул. Устияновича, 10, м. Львів",

"description" : "Відділ Національного музею у Львові імені Андрея Шептицького відкритий у 1981 р. розташований у оселі митця, що обіймає затишне п'ятикімнатне помешкання. У експозиції відтворено етапи формування та становлення відомого львівського графіка, зарепрезентовано найвагоміші мистецькі здобутки у графіці та малярстві. Представлено низку архівних матеріалів та меморіальних предметів, особистих речей художника, інтер'єру.",

"name" : "Художньо-меморіальний музей Леопольда Левицького"

},

"-MYnoe9fpINroy2H7aE" : {

"address" : "вул. Івана Труша, 28, м. Львів",

"description" : "Художньо-меморіальний музей Івана Труша – відділ Національного музею у Львові, відкритий у 1986 році та розташований у вишуканій двоповерховій віллі, збудованій у 1910 році за проектом знаного архітектора О. Лушпинського у стилі модерн, в якій художник мешкав разом із сім'єю впродовж 1910–1941 рр.\n\nІз часу відкриття тут діє постійна експозиція, розгорнена у двох розділах. Перший презентує різні сфери мистецького та суспільного життя Галичини на зламі XIX–XX століть. Добірка фотографій та епістолярна спадщина із архіву митця розкривають його як непересічну особистість, а низка теоретичних публікацій, роздумів на актуальні теми культурного та мистецького життя – як критика та громадського діяча. У другому розділі експозиції пропонується творчий доробок художника, який представляє його як творця ліричного пейзажу, майстра психологічного портрету та автора численних тематичних жанрових композицій.",

"name" : "Художньо-меморіальний музей Івана Труша"

},

"-MYnplL2gxzPBwTsDMLs" : {

"address" : "вул. Мартовича, 5, м. Львів",

"description" : "Музей розміщений у колишній майстерні скульптора. Теодозія Бриж створила понад двісті скульптур. Двадцять сім реалізовано в натурі. Це – пам'ятники, надгробки, меморіальні дошки, декоративно-паркові скульптури. Чимало мистецьких проектів Теодозія Бриж здійснила разом зі своїм чоловіком Євгеном Безніском – знаним монументалістом і графіком зі Львова. Особливої уваги заслуговує її легендарна серія образів драми-феєрії Лесі Українки «Лісова пісня». Скульптурам Теодозії Бриж притаманні пластика, витонченість та легкість.",

"name" : "Меморіальний музей-майстерня Теодозії Бриж"

},

},

}

ДОДАТОК Б

Лістинг програмного коду

Файл DB.kt

```
import android.content.Context
import android.net.Uri
import android.widget.ImageView
import android.widget.Toast
import com.google.firebase.database.DataSnapshot
import com.google.firebase.database.DatabaseError
import com.google.firebase.database.FirebaseDatabase
import com.google.firebase.database.ValueEventListener
import com.google.firebase.storage.FirebaseStorage
import com.squareup.picasso.Picasso
class DB() {
    companion object {
        private var database = FirebaseDatabase.getInstance()
        private var myRef = database.getReference("lviv-museums")
        private var storage = FirebaseStorage.getInstance()
        private var storageReference = storage.reference
        fun setArrayAdapter(arrayAdapter : MuseumArrayAdapter){
            val museumsList = arrayAdapter.getList()
            myRef.addValueEventListener(object : ValueEventListener {
                override fun onDataChange(dataSnapshot: DataSnapshot) {
                    if(museumsList.isNotEmpty()){
                        museumsList.clear()
                    }
                    for (ds in dataSnapshot.children) {
                        val museum = ds.getValue(Museum::class.java)!!
                        try {
                            museumsList.add(museum)
                        } catch (e: NullPointerException) {
                        }
                    }
                    arrayAdapter.notifyOriginalDataSetChanged()
                }
                override fun onCancelled(error: DatabaseError) {
                    TODO("Not yet implemented")
                }
            })
        }
        fun addMuseum(museum: Museum, filePath: Uri?, context: Context){
            try {
                storageReference.child("images/" + museum.name).putFile(filePath!!)
                    .addOnCompleteListener { task ->
                        if (task.isSuccessful) {
                            myRef.push().setValue(museum).addOnCompleteListener(){
                                Toast.makeText(context, "Uploading successful", Toast.LENGTH_SHORT).show()
                            }
                        } else {
                            Toast.makeText(context, "Check input data", Toast.LENGTH_SHORT).show()
                        }
                    }
            } catch (e: Exception) {
                Toast.makeText(context, "Check input data", Toast.LENGTH_SHORT).show()
            }
        }
        fun loadImg(imageView: ImageView, name: String) {
            storageReference.child("images/$name")
                .downloadUrl.addOnSuccessListener { uri ->
                    val picasso = Picasso.get()
                    picasso.load(uri).into(imageView)
                }
        }
    }
}
```

Файл AddMuseumActivity.kt

```
import android.content.Intent
import android.net.Uri
import android.os.Bundle
import android.provider.MediaStore
import android.view.View
import android.widget.EditText
import android.widget.ImageView
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import java.io.IOException

class AddMuseumActivity : AppCompatActivity() {
    lateinit var museumNameTF : EditText
    lateinit var descriptionTF : EditText
    lateinit var addressET : EditText
    lateinit var imageView : ImageView
    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.add_museum_activity)
        museumNameTF = findViewById(R.id.museumNameTF)
        descriptionTF = findViewById(R.id.descriptionTF)
        addressET = findViewById(R.id.addressET)
        imageView = findViewById(R.id.imageView)
    }
    fun addMuseum(view: View) {
        val museum = Museum(museumNameTF.text.toString(), descriptionTF.text.toString(), addressET.text.toString())
        DB.addMuseum(museum, filePathMain, this)
    }
    fun chooseImage(view: View) {
        val intent = Intent()
        intent.type = "image/*"
        intent.action = Intent.ACTION_GET_CONTENT
        startActivityForResult(Intent.createChooser(intent, "Select Picture"), PICK_IMAGE_REQUEST_MAIN)
    }
    private val PICK_IMAGE_REQUEST_MAIN = 70
    private var filePathMain: Uri? = null
    override fun onActivityResult(requestCode: Int, resultCode: Int, data: Intent?) {
        super.onActivityResult(requestCode, resultCode, data)
        if (requestCode == PICK_IMAGE_REQUEST_MAIN && resultCode == RESULT_OK && data != null && data.data != null)
        {
            filePathMain = data.data
            try {
                val bitmap = MediaStore.Images.Media.getBitmap(contentResolver, filePathMain)
                imageView.setImageBitmap(bitmap)
            } catch (e: IOException) {
                e.printStackTrace()
            }
        }
    }
}
```

Файл MainActivity.kt

```
import android.content.Intent
import android.os.Bundle
import android.text.Editable
import android.text.TextWatcher
import android.view.View
import android.view.animation.AlphaAnimation
import android.view.inputmethod.EditorInfo
import android.widget.EditText
import android.widget.ImageView
import android.widget.ListView
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
class MainActivity : AppCompatActivity() {
    private lateinit var museumsListView : ListView
```

```

private lateinit var searchText : EditText
private var museumsList = ArrayList<Museum>()
private lateinit var arrayAdapter : MuseumArrayAdapter
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    setContentView(R.layout.activity_main)
    museumsListView = findViewById(R.id.museumsList)
    searchText = findViewById(R.id.searchText)
    arrayAdapter = MuseumArrayAdapter(this, museumsList)
    DB.setAdapter(arrayAdapter)
    museumsListView.adapter = arrayAdapter
    museumsListView.setOnItemClickListener { parent, view, position, id ->
        val museum: Museum = arrayAdapter.getShowList()[position]
        val i = Intent(this, MuseumActivity::class.java)
        i.putExtra("museumName", museum.name)
        i.putExtra("museumDescription", museum.description)
        i.putExtra("museumAddress", museum.address)

        startActivity(i)
    }
    searchText.addTextChangedListener(object : TextWatcher {
        override fun afterTextChanged(s: Editable?) {
            if (s.toString().isEmpty()) {
                arrayAdapter.getFilter()?.filter("")
            }
        }
    })

    override fun beforeTextChanged(s: CharSequence?, start: Int, count: Int, after: Int) {
    }

    override fun onTextChanged(s: CharSequence?, start: Int, before: Int, count: Int) {
    }
})
searchText.setOnEditorActionListener { v, actionId, event ->
    if(actionId == EditorInfo.IME_ACTION_SEARCH){
        arrayAdapter.getFilter()?.filter(searchText.text)
        true
    } else {
        false
    }
}
Thread(Runnable {
    Thread.sleep(1500)
    runOnUiThread(Runnable {
        val animation1 = AlphaAnimation(1f, 0f)
        animation1.duration = 1000
        animation1.fillAfter = true
        findViewById<ImageView>(R.id.logoImg).startAnimation(animation1)
    })
}).start()
}
fun openAddMuseumActivity(view: View) {
    val intent = Intent(this, AddMuseumActivity::class.java)
    startActivity(intent)
}
fun search(view: View) {
    arrayAdapter.getFilter()?.filter(searchText.text)
}
}

```

Файл Museum.kt

```

class Museum() {
    lateinit var name : String
    lateinit var description : String
    lateinit var address : String
    constructor(name: String, description: String, address: String) : this(){

```

```

    this.name = name
    this.description = description
    this.address = address
  }
}

```

Файл MuseumActivity.kt

```

import android.content.Intent
import android.net.Uri
import android.os.Bundle
import android.text.SpannableString
import android.text.style.UnderlineSpan
import android.view.Gravity
import android.view.View
import android.widget.ImageView
import android.widget.LinearLayout
import android.widget.TextView
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
class MuseumActivity : AppCompatActivity() {
    lateinit var museumNameTV : TextView
    lateinit var descriptionTV : TextView
    lateinit var addressTV : TextView
    lateinit var museumImage : ImageView
    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.museum_activity)
        museumNameTV = findViewById(R.id.museumNameTV)
        descriptionTV = findViewById(R.id.descriptionTV)
        addressTV = findViewById(R.id.addressTV)
        museumImage = findViewById(R.id.museumImage)
        val museumName :String = intent.getStringExtra("museumName").toString()
        val museumDescription :String = intent.getStringExtra("museumDescription").toString()
        val museumAddress :String = intent.getStringExtra("museumAddress").toString()
        museumNameTV.text = museumName
        descriptionTV.text = museumDescription
        val content = SpannableString(museumAddress)
        content.setSpan(UnderlineSpan(), 0, content.length, 0)
        addressTV.text = content
        DB.loadImg(museumImage, museumName)
    }
    fun openMap(view: View) {
        val address : String = museumNameTV.text.toString() + " " + addressTV.text.toString()
        val gmmIntentUri = Uri.parse("geo:0,0?q=$address")
        val mapIntent = Intent(Intent.ACTION_VIEW, gmmIntentUri)
        mapIntent.setPackage("com.google.android.apps.maps")
        startActivity(mapIntent)
    }
    private var isZoomed: Boolean = false
    fun zoom(view: View) {
        val params : LinearLayout.LayoutParams
        if(!isZoomed) {
            params = LinearLayout.LayoutParams(
                LinearLayout.LayoutParams.MATCH_PARENT,
                LinearLayout.LayoutParams.MATCH_PARENT
            )
            isZoomed = true
        }else{
            val scale: Float = this.resources.displayMetrics.density
            val pixels = (145 * scale + 0.5f).toInt()
            params = LinearLayout.LayoutParams(
                LinearLayout.LayoutParams.WRAP_CONTENT,
                pixels
            )
            isZoomed = false
        }
        params.gravity = Gravity.CENTER_HORIZONTAL
        view.layoutParams = params
    }
}

```

```
}  
}
```

Файл MuseumArrayAdapter.kt

```
import android.content.Context  
import android.view.LayoutInflater  
import android.view.View  
import android.view.ViewGroup  
import android.widget.BaseAdapter  
import android.widget.Filter  
import android.widget.ImageView  
import android.widget.TextView  
import com.google.firebase.storage.FirebaseStorage  
import com.google.firebase.storage.StorageReference  
class MuseumArrayAdapter(context: Context,  
    private var museumList: ArrayList<Museum>): BaseAdapter() {  
    private var originalMuseumList: ArrayList<Museum> = ArrayList()  
    lateinit var storage: FirebaseStorage  
    lateinit var storageReference: StorageReference  
    private val inflater: LayoutInflater  
        = context.getSystemService(Context.LAYOUT_INFLATER_SERVICE) as LayoutInflater  
    override fun getCount(): Int {  
        return museumList.size  
    }  
  
    override fun getItem(position: Int): Any {  
        return museumList[position]  
    }  
    override fun getItemId(position: Int): Long {  
        return position.toLong()  
    }  
    override fun getView(position: Int, convertView: View?, parent: ViewGroup): View {  
        val rowView = inflater.inflate(R.layout.museum_array_item, parent, false)  
        val titleTextView = rowView.findViewById(R.id.museumNameTV) as TextView  
        val detailTextView = rowView.findViewById(R.id.museumDescriptionTV) as TextView  
        val addressTV = rowView.findViewById(R.id.addressTV) as TextView  
        val museumImageView = rowView.findViewById(R.id.museumImageView) as ImageView  
        storage = FirebaseStorage.getInstance()  
        storageReference = storage.reference  
        DB.loading(museumImageView, museumList[position].name)  
        titleTextView.text = museumList[position].name  
        detailTextView.text = museumList[position].description  
        addressTV.text = museumList[position].address  
        return rowView  
    }  
    fun getList(): ArrayList<Museum> {  
        return originalMuseumList  
    }  
    fun getShowList(): ArrayList<Museum> {  
        if(museumList.isEmpty()){  
            return originalMuseumList  
        }  
        return museumList  
    }  
    fun getFilter(): Filter? {  
        return object : Filter() {  
            override fun publishResults(constraint: CharSequence, results: FilterResults) {  
                museumList = results.values as ArrayList<Museum> // has the filtered values  
                notifyDataSetChanged() // notifies the data with new filtered values  
            }  
            override fun performFiltering(constraint: CharSequence): FilterResults {  
                val results = FilterResults()  
                if (constraint == null || constraint.isEmpty()) {  
                    results.count = originalMuseumList.size;  
                    results.values = originalMuseumList;  
                } else {  
                    val searchText: String = constraint.toString().toLowerCase()  
                    val filteredArrayList: ArrayList<Museum> = ArrayList()
```

```
originalMuseumList.forEach{
    if(it.name.toLowerCase().contains(searchText) ||
        it.description.toLowerCase().contains(searchText) ||
        it.address.toLowerCase().contains(searchText)){
        FilteredArrList.add(it)
    }
}
results.count = FilteredArrList.size
results.values = FilteredArrList
}
return results
}
}
}
fun notifyOriginalDataSetChanged() {
    museumList = originalMuseumList
    notifyDataSetChanged()
}
}
```