TRƯỜNG ĐẠI HỌC GTVT TP. HỒ CHÍ MINH

Viện Công nghệ thông tin và Điện, điện tử

BÁO CÁO ĐỒ ÁN

Học phần: Lập trình thiết bị di động

PHẦN MỀM NHẮN TIN

Giảng viên hướng dẫn: Trương Quang Tuấn

Thành viên nhóm:

2251120418 Nguyễn Quang Khải

2251120381 Nguyễn Tiến Sỉ

2251120365 Nguyễn Minh Lộc

2251120249 Huỳnh Đại Thắng

TP. Hồ Chí Minh, tháng 6 năm 2025

BẢNG NHIỆM VỤ

Nhiệm vụ	Nguyễn Tiến Sỉ	Nguyễn Minh Lộc	Nguyễn Quang Khải	Huỳnh Đại Thắng
Thiết kế	- Thiết kế database - Thiết kế usecase - Thiết kế lược đồ lớp - Thiết kế màn hình cho tác vụ **Xác thực người dùng**	- Thiết kế màn hình cho tác vụ **Hồ sơ người dùng**	- Thiết kế màn hình cho tác vụ **Danh bạ và bạn bè**	- Thiết kế màn hình cho tác vụ **Gửi và nhận tin nhắn (Chat 1-1)**
Code màn hình	- Code các màn hình authentication - Thêm entity ở server, tạo lớp call api ở mobile - Tích hợp firebase cho mobile, đăng nhập google, facebook - Tích hợp firestore database	- Code màn hình profile	- Code màn hình cho tác vụ Danh bạ và bạn bè - Chỉnh sửa thiết kế figma	- Code màn hình Gửi và nhận tin nhắn (Chat 1-1)
Xử lý dữ liệu, lỗi, cập nhật	- Xử lý dữ liệu của ứng dụng - Xử lý lỗi các màn hình, update dependency version - Cập nhật cấu trúc ứng dụng sử dụng mvvm	- Code màn hình profile - Biểu đồ hoạt động - Slide thuyết trình	- Báo cáo latex	- Biểu đồ tuần tự

MỤC LỤC

Mục lục

I. LỜI MỞ ĐẦU

1.1. Lý do chọn đề tài

Trong thời đại công nghệ 4.0 hiện nay, nhu cầu giao tiếp và kết nối giữa con người ngày càng trở nên cần thiết và cấp thiết. Với sự phát triển mạnh mẽ của các thiết bị di động và mạng Internet, các ứng dụng nhắn tin đóng vai trò quan trọng trong việc trao đổi thông tin, giữ liên lạc trong học tập, công việc và đời sống hàng ngày.

Nhằm tiếp cận và áp dụng những kiến thức đã học vào thực tế, nhóm chúng em lựa chọn đề tài "Phần mềm nhắn tin" để nghiên cứu và xây dựng như một minh chứng cho khả năng lập trình ứng dụng trên thiết bị di động sử dụng nền tảng Android và công nghệ Firebase của Google.

1.2. Mục tiêu của đề tài

Xây dựng một ứng dụng nhắn tin cơ bản trên nền tảng Android, áp dụng các kiến thức về lập trình giao diện người dùng và xử lý sự kiện bằng Kotlin. Tích hợp Firebase để xác thực người dùng, lưu trữ và đồng bộ tin nhắn theo thời gian thực. Củng cố và nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, quản lý dự án và trình bày báo cáo.

1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Người dùng sử dụng thiết bị Android có nhu cầu liên lạc qua tin nhắn văn bản, hình ảnh hoặc sticker.

Phạm vi nghiên cứu:

- Xây dựng ứng dụng với các chức năng cơ bản như đăng ký, đăng nhập, gửi và nhận tin nhắn.
- Hỗ trợ gửi tin nhắn dạng văn bản, hình ảnh và sticker.

- Tập trung phát triển trên hệ điều hành Android, sử dụng ngôn ngữ Kotlin và nền tảng Firebase.
- Không đi sâu vào mã hóa tin nhắn hoặc tích hợp gọi video.

1.4. Phương pháp nghiên cứu

- Nghiên cứu tài liệu lý thuyết về lập trình Android và Firebase.
- Tham khảo các ứng dụng nhắn tin phổ biến để phân tích tính năng và giao diện.
- Phân tích yêu cầu, thiết kế hệ thống và mô hình dữ liệu.
- Cài đặt ứng dụng theo mô hình đã thiết kế.
- Kiểm thử và đánh giá hiệu quả hoạt động của ứng dụng.

II. TỔNG QUAN VỀ LẬP TRÌNH DI ĐỘNG

2.1. Khái niệm lập trình di động

Lập trình di động là quá trình xây dựng các ứng dụng phần mềm hoạt động trên các thiết bị di động như điện thoại thông minh (smartphone), máy tính bảng (tablet), đồng hồ thông minh (smartwatch), v.v. Các ứng dụng này có thể được cài đặt trực tiếp từ các kho ứng dụng như Google Play Store (Android) hoặc App Store (iOS). Lập trình di động bao gồm nhiều công đoạn như thiết kế giao diện người dùng (UI), xử lý logic nghiệp vụ, kết nối dữ liệu, và tối ưu hiệu suất ứng dụng. Việc phát triển ứng dụng di động ngày càng trở nên quan trọng trong thời đại công nghệ số do nhu cầu sử dụng thiết bị di động ngày càng tăng.

2.2. Tổng quan về hệ điều hành Android

Android là một hệ điều hành mã nguồn mở được phát triển bởi Google, chủ yếu dành cho các thiết bị di động sử dụng vi xử lý ARM. Android sử dụng nhân Linux làm nền tảng và hỗ trợ đa tác vụ, giao diện trực quan, cùng với hệ sinh thái ứng dụng phong phú trên Google Play. Android được thiết kế để hỗ trợ phát triển ứng dụng một cách linh hoạt, sử dụng ngôn ngữ lập trình Java hoặc Kotlin. Android Studio là công cụ phát triển chính thức do Google cung cấp, tích hợp sẵn các tính năng như giả lập thiết bị, công cụ kiểm thử và trình biên dịch.

2.3. Giới thiệu ngôn ngữ Kotlin

Kotlin là một ngôn ngữ lập trình hiện đại, được phát triển bởi JetBrains, chính thức được Google hỗ trợ cho phát triển ứng dụng Android từ năm 2017. Kotlin được thiết kế với mục tiêu đơn giản, ngắn gọn, an toàn và khả năng tương thích cao với Java. Kotlin giúp giảm thiểu lỗi null (null safety), hỗ trợ lập trình hàm, mở rộng chức năng lớp, và cú pháp linh hoạt. Với Kotlin, lập trình viên có thể viết mã ít hơn mà vẫn đảm bảo hiệu quả và dễ bảo trì hơn so với Java.

2.4. So sánh Kotlin và Java trong phát triển Android

- **Cú pháp:** Kotlin có cú pháp ngắn gọn, hiện đại và dễ đọc hơn Java. Kotlin giúp giảm thiểu lượng mã nguồn, từ đó tăng hiệu quả phát triển.
- **An toàn null:** Kotlin hỗ trợ kiểm soát lỗi null tại thời điểm biên dịch, trong khi Java thường phát sinh lỗi NullPointerException tại thời gian chạy.
- **Khả năng tương thích:** Kotlin tương thích 100% với Java. Có thể gọi mã Kotlin từ Java và ngược lại, giúp quá trình chuyển đổi dần dần.
- **Hỗ trợ cộng đồng:** Java có cộng đồng lớn và lâu đời, nhưng Kotlin đang ngày càng phổ biến và được Google ưu tiên cho phát triển Android hiện nay.

- **Hiệu năng:** Kotlin và Java có hiệu năng tương đương, vì cùng chạy trên nền tảng JVM (Java Virtual Machine).

III. TỔNG QUAN VỀ ỨNG DỤNG NHẮN TIN

3.1. Các tính năng phổ biến trong ứng dụng nhắn tin

Các ứng dụng nhắn tin hiện đại không chỉ cung cấp tính năng gửi và nhận tin nhắn văn bản, mà còn tích hợp nhiều chức năng nâng cao nhằm nâng cao trải nghiệm người dùng. Các tính năng phổ biến bao gồm:

- Nhắn tin văn bản theo thời gian thực (real-time messaging).
- Gửi và nhận hình ảnh, video, tệp tin.
- Gọi điện thoại và gọi video qua Internet (VoIP, video call).
- Tạo nhóm trò chuyện, phân quyền quản trị nhóm.
- Chia sẻ vị trí, sticker, emoji và tin nhắn thoại.
- Mã hóa đầu cuối (end-to-end encryption) để bảo mật nội dung.
- Thông báo đẩy (push notification) giúp người dùng không bỏ lỡ tin nhắn mới.

3.2. Một số ứng dụng nhắn tin hiện nay (Zalo, Messenger...)

Hiện nay có rất nhiều ứng dụng nhắn tin phổ biến trên thị trường, phục vụ đa dạng nhu cầu của người dùng:

- **Zalo:** Ứng dụng nhắn tin phổ biến tại Việt Nam, hỗ trợ nhắn tin, gọi điện miễn phí, chia sẻ tệp, tạo nhóm, gửi nhãn dán, v.v. Ngoài ra, Zalo còn tích hợp các dịch vụ công trực tuyến và công cụ làm việc nhóm.

- **Messenger:** Sản phẩm của Meta (Facebook), tích hợp mạnh mẽ với Facebook, hỗ trợ nhắn tin văn bản, video call, trò chuyện nhóm, gửi tiền, chơi game, v.v.
- **Telegram:** Nổi bật với tính năng bảo mật, mã hóa, tốc độ gửi tin nhanh và khả năng tạo nhóm lớn (hàng nghìn thành viên).
- **WhatsApp:** Ứng dụng phổ biến toàn cầu với mã hóa đầu-cuối, giao diện đơn giản, dễ sử dụng, tích hợp cả phiên bản web.

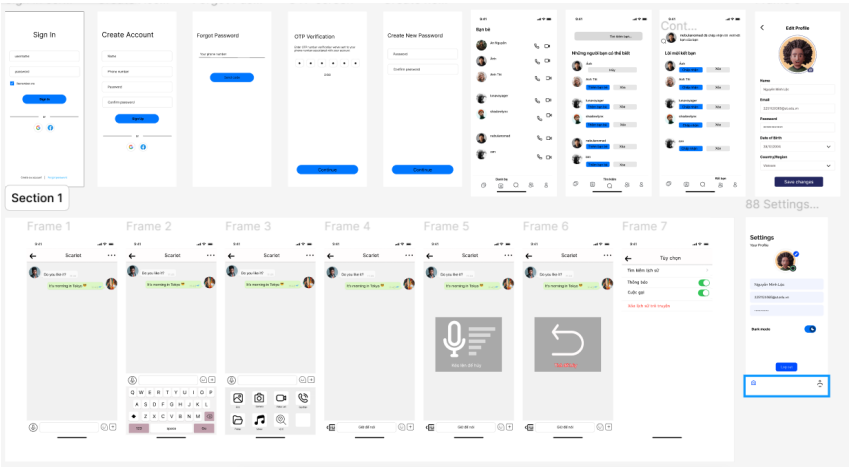
3.3. Những yêu cầu kỹ thuật cơ bản

Để xây dựng một ứng dụng nhắn tin cơ bản, cần đáp ứng một số yêu cầu kỹ thuật sau:

- **Kết nối mạng ổn định:** Đảm bảo dữ liệu được gửi và nhận theo thời gian thực.
- **Cơ sở dữ liệu:** Quản lý thông tin người dùng, tin nhắn, nhóm, tệp đính kèm.
- **Giao diện người dùng:** Thân thiện, dễ sử dụng, hỗ trợ thao tác nhanh chóng.
- **Xử lý đồng bộ dữ liệu:** Giúp tin nhắn được hiển thị trên nhiều thiết bị của người dùng.
- **Thông báo đẩy:** Cảnh báo người dùng khi có tin nhắn mới, ngay cả khi ứng dụng đang chạy nền.
- **Bảo mật:** Mã hóa tin nhắn và bảo vệ quyền riêng tư của người dùng.

3.4. Giao diện

- Giao diện chính của ứng dụng được thể hiện như hình bên dưới:



IV. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG

4.1. Mô hình chức năng hệ thống

Mô hình chức năng mô tả các chức năng chính mà hệ thống nhắn tin cung cấp cho người dùng. Bao gồm:

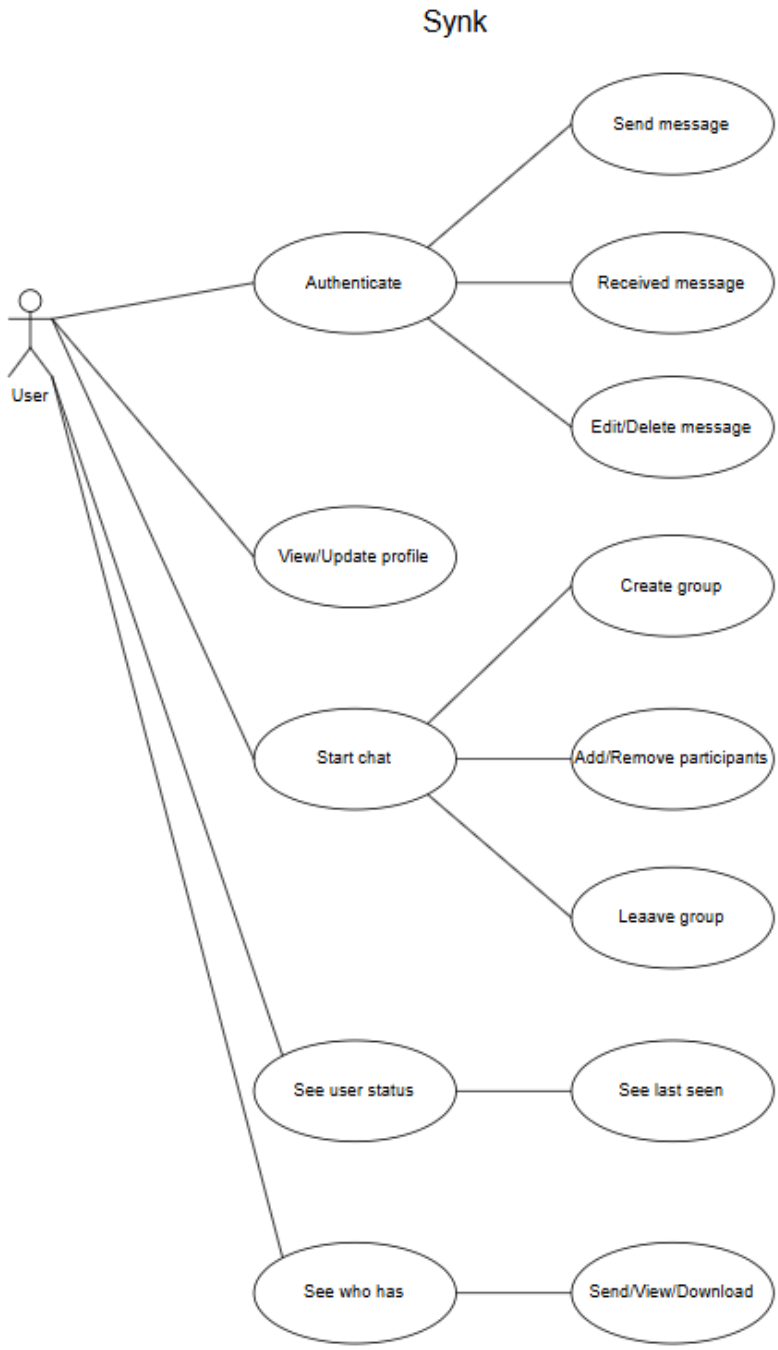
- Đăng ký, đăng nhập tài khoản.
- Quản lý thông tin cá nhân.
- Gửi và nhận tin nhắn.
- Tạo nhóm trò chuyện và quản lý nhóm.
- Nhận thông báo khi có tin nhắn mới.

4.2. Biểu đồ Use Case

Biểu đồ Use Case thể hiện các chức năng mà người dùng có thể tương tác với hệ thống:

- Người dùng có thể: đăng ký, đăng nhập, gửi/nhận tin nhắn, gọi điện, tạo nhóm, thêm/xóa thành viên nhóm.

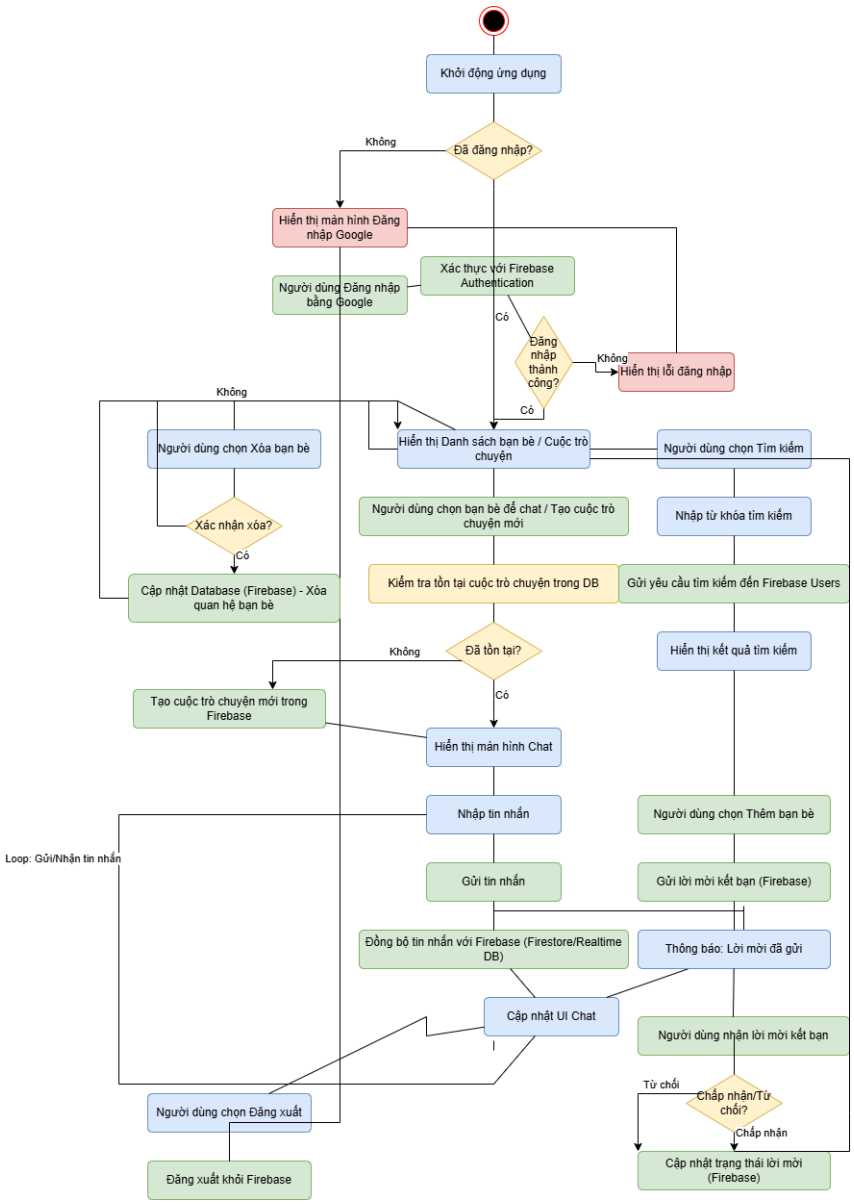
- Hệ thống xử lý xác thực người dùng, lưu trữ và đồng bộ tin nhắn, gửi thông báo.



4.3. Biểu đồ hoạt động

Biểu đồ hoạt động mô tả quy trình luồng hoạt động của một chức năng cụ thể, ví dụ gửi tin nhắn:

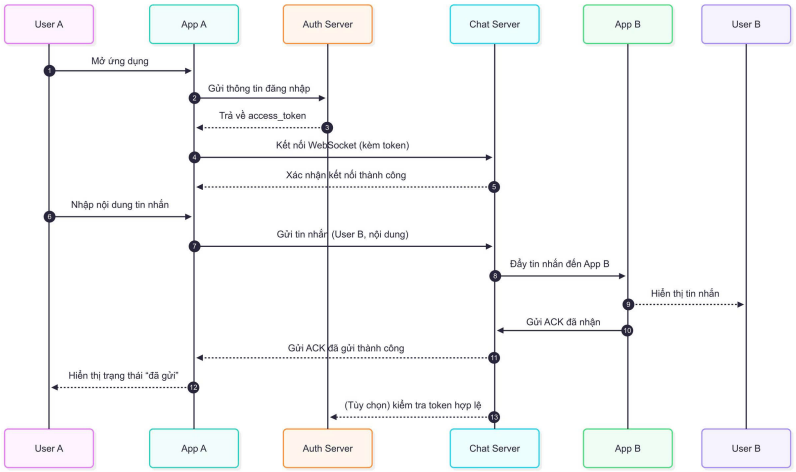
1. Người dùng nhập nội dung tin nhắn.
2. Nhấn nút gửi.
3. Hệ thống kiểm tra kết nối mạng.
4. Nếu hợp lệ, tin nhắn được lưu vào cơ sở dữ liệu và gửi đến người nhận.
5. Người nhận nhận được thông báo và xem nội dung.



4.4. Biểu đồ tuần tự

Biểu đồ tuần tự mô tả sự tương tác theo thời gian giữa các đối tượng trong hệ thống. Ví dụ trình tự khi gửi tin nhắn:

1. Người dùng nhấn gửi tin nhắn.
2. Ứng dụng gửi yêu cầu tới server.
3. Server xử lý, lưu trữ và trả kết quả.
4. Tin nhắn được hiển thị trên giao diện người gửi và được đẩy tới người nhận.

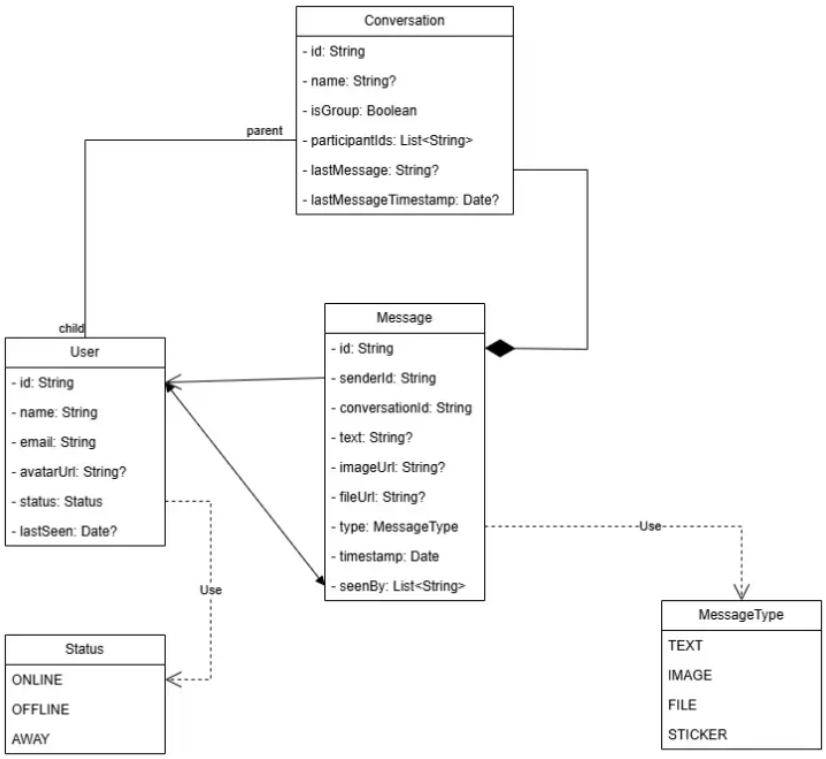


4.5. Mô hình dữ liệu người dùng, tin nhắn

Mô hình dữ liệu giúp xác định cách các thông tin được lưu trữ trong hệ thống.

- **Bảng người dùng (Users):** ID, tên đăng nhập, mật khẩu mã hóa, ảnh đại diện, trạng thái hoạt động.

- **Bảng tin nhắn (Messages):** ID tin nhắn, ID người gửi, ID người nhận/ID nhóm, nội dung, thời gian gửi, loại tin nhắn (văn bản, hình ảnh, âm thanh).
- **Bảng nhóm (Groups):** ID nhóm, tên nhóm, người tạo, thành viên.



V. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

5.1. Kiến trúc hệ thống Client - Firebase

Hệ thống được thiết kế theo mô hình client-server, trong đó:

- **Client:** là ứng dụng Android viết bằng Kotlin, chịu trách nhiệm giao tiếp với người dùng, gửi và nhận dữ liệu.
- **Server:** sử dụng Firebase làm backend (Realtime Database hoặc Firestore, Firebase Auth, Storage), chịu trách nhiệm lưu trữ dữ liệu, xác thực, đồng bộ hóa theo thời gian thực.

Firebase giúp giảm thiểu thời gian phát triển nhờ vào các dịch vụ tích hợp sẵn như: Authentication, Realtime Database, Cloud Messaging, và Firebase Storage.

5.2. Thiết kế giao diện người dùng (UI/UX)

Ứng dụng được thiết kế thân thiện với người dùng, dễ sử dụng, ưu tiên trải nghiệm mượt mà. Các màn hình chính bao gồm:

- Màn hình đăng nhập/đăng ký.
- Màn hình danh sách bạn bè và nhóm chat.
- Màn hình trò chuyện cá nhân hoặc nhóm.
- Màn hình gửi hình ảnh/sticker.
- Màn hình cập nhật thông tin cá nhân.

Thiết kế sử dụng Material Design để tạo giao diện hiện đại, trực quan và đồng nhất.

5.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu Firebase Realtime Database / Firestore

Dữ liệu được tổ chức theo cấu trúc dạng cây (với Realtime Database) hoặc dạng collection-document (với Firestore). Một số cấu trúc chính:

- **Users:** lưu thông tin người dùng như ID, tên, email, ảnh đại diện, trạng thái online/offline.
- **Messages:** lưu tin nhắn theo đoạn chat, gồm người gửi, nội dung, thời gian, loại tin nhắn (văn bản, ảnh...).
- **Groups:** lưu thông tin nhóm như tên nhóm, danh sách thành viên, lịch sử trò chuyện.

Cấu trúc được thiết kế để đảm bảo truy xuất nhanh, cập nhật theo thời gian thực và dễ mở rộng.

5.4. Luồng hoạt động của các chức năng

Các chức năng chính của ứng dụng và luồng hoạt động của chúng:

- **Đăng ký/Đăng nhập:** Người dùng nhập thông tin, hệ thống xác thực qua Firebase Auth, lưu trữ thông tin người dùng vào Firestore.
- **Gửi/nhận tin nhắn:** Tin nhắn được gửi đến Realtime Database, người nhận được thông báo và tải tin nhắn về.
- **Tạo nhóm trò chuyện:** Người dùng tạo nhóm, thêm thành viên, hệ thống lưu trữ thông tin nhóm và thành viên vào Firestore.
- **Gửi hình ảnh/sticker:** Hình ảnh được tải lên Firebase Storage, liên kết hình ảnh được lưu vào tin nhắn trong cơ sở dữ liệu.
- **Cập nhật trạng thái người dùng:** Trạng thái online/offline được cập nhật liên tục lên Firebase khi người dùng đăng nhập hoặc thoát ứng dụng.

VI. CÀI ĐẶT HỆ THỐNG

6.1. Công cụ phát triển: Android Studio, Kotlin, Firebase

Ứng dụng được phát triển trên nền tảng Android Studio, sử dụng ngôn ngữ Kotlin cùng thư viện giao diện hiện đại Jetpack Compose. Jetpack Compose hỗ trợ xây dựng giao diện theo hướng khai báo, giúp mã nguồn ngắn gọn và dễ quản lý hơn so với XML truyền thống. Firebase được tích hợp để cung cấp các dịch vụ xác thực người dùng, lưu trữ dữ liệu và chia sẻ đa phương tiện, bao gồm:

- Hệ thống xác thực người dùng.
- Cơ sở dữ liệu thời gian thực cho tin nhắn.
- Lưu trữ và chia sẻ hình ảnh hoặc sticker.

6.2. Cài đặt giao diện người dùng bằng Jetpack Compose

Giao diện ứng dụng được xây dựng hoàn toàn bằng Jetpack Compose mà không sử dụng file XML. Mỗi màn hình được thiết kế theo mô hình khai báo, với trạng thái được quản lý chặt chẽ. Các thành phần giao diện chính bao gồm màn hình đăng nhập, đăng ký, danh sách trò chuyện và khu vực nhắn tin, được tổ chức rõ ràng và hỗ trợ điều hướng linh hoạt.

6.3. Cài đặt kết nối Firebase Authentication

Hệ thống đăng ký và đăng nhập người dùng được tích hợp bằng dịch vụ xác thực của Firebase. Quá trình đăng ký và đăng nhập được xử lý tách riêng phần giao diện và logic, đảm bảo người dùng có trải nghiệm mượt mà. Trạng thái đăng nhập được theo dõi và cập nhật tự động lên giao diện.

6.4. Cài đặt lưu trữ và đồng bộ tin nhắn bằng Firestore

Tin nhắn của người dùng được lưu trữ trong Firestore với khả năng đồng bộ thời gian thực. Khi người dùng gửi hoặc nhận tin nhắn, dữ liệu được tự động cập nhật và hiển thị ngay trên giao diện mà không cần tải lại. Cấu trúc dữ liệu được thiết kế để dễ dàng mở rộng và quản lý.

6.5. Gửi và nhận hình ảnh qua Firebase Storage

Ứng dụng cho phép người dùng gửi và nhận hình ảnh thông qua Firebase Storage. Khi một hình ảnh được tải lên, hệ thống lưu trữ trên nền tảng đám mây và chia sẻ liên kết trong tin nhắn. Ảnh được hiển thị ngay trong giao diện trò chuyện, đảm bảo trải nghiệm nhắn tin trực quan và sinh động.

VII. KIỂM THỬ ỨNG DỤNG

7.1. Mục tiêu kiểm thử

Mục tiêu của quá trình kiểm thử là đảm bảo ứng dụng hoạt động ổn định, đúng chức năng, giao diện thân thiện và phản hồi nhanh. Kiểm thử cũng giúp phát hiện lỗi trong quá trình xử lý dữ liệu, đăng nhập, nhắn tin và các chức năng phụ trợ.

7.2. Kiểm thử chức năng

Các chức năng chính được kiểm thử bao gồm:

- **Đăng ký/Đăng nhập**: Kiểm tra việc xác thực người dùng với Firebase Authentication.
- **Gửi/nhận tin nhắn**: Đảm bảo tin nhắn hiển thị theo thời gian thực, đúng thứ tự.

- **Chat nhóm**: Nhiều người dùng có thể gửi và nhận tin nhắn cùng lúc.
- **Gửi hình ảnh**: Hình ảnh được chọn từ thiết bị và tải lên Firebase Storage thành công.
- **Trạng thái người dùng**: Kiểm tra tính năng "online/offline" hoạt động chính xác.

7.3. Kiểm thử giao diện

Vì ứng dụng sử dụng Jetpack Compose nên việc kiểm thử giao diện tập trung vào:

- Đảm bảo UI phản ứng tốt với các trạng thái khác nhau của dữ liệu (‘State‘ và ‘LiveData‘).
- Kiểm tra khả năng tương thích với nhiều kích thước màn hình.
- Kiểm tra hiệu suất cuộn của ‘LazyColumn‘ trong danh sách tin nhắn.
- Kiểm tra khả năng điều hướng giữa các màn hình qua ‘Navigation Compose‘.

7.4. Kết quả kiểm thử và đánh giá

Quá trình kiểm thử được thực hiện trên nhiều thiết bị Android với phiên bản khác nhau. Kết quả cho thấy:

- Các chức năng hoạt động ổn định, tốc độ phản hồi nhanh.
- Giao diện người dùng dễ sử dụng, phù hợp với người dùng phổ thông.
- Một số lỗi nhỏ như: tải ảnh chậm khi mạng yếu, trạng thái người dùng chưa cập nhật ngay tức thì.

Tổng thể, ứng dụng đáp ứng yêu cầu ban đầu và đạt mức độ hoàn thiện cao ở phiên bản đầu tiên.

VIII. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

8.1. Kết quả đạt được

Đề tài đã xây dựng thành công một ứng dụng nhắn tin đơn giản với các tính năng cơ bản: đăng ký, đăng nhập, gửi/nhận tin nhắn, gửi hình ảnh, quản lý người dùng và trạng thái hoạt động. Giao diện được xây dựng bằng Jetpack Compose hiện đại, mang lại trải nghiệm mượt mà. Firebase được sử dụng làm nền tảng lưu trữ dữ liệu hiệu quả.

8.2. Hạn chế của phần mềm

- Chưa có mã hóa dữ liệu đầu cuối (end-to-end encryption).
- Ứng dụng chưa có thông báo đẩy khi có tin nhắn mới.
- Tốc độ tải ảnh có thể chậm trong môi trường mạng yếu.
- Chưa hỗ trợ gọi video/âm thanh.

8.3. Hướng phát triển trong tương lai

Trong tương lai, ứng dụng có thể được mở rộng với các tính năng nâng cao:

- **Thông báo đẩy (Push Notification)**: Sử dụng Firebase Cloud Messaging để thông báo khi có tin nhắn mới.
- **Mã hóa tin nhắn**: Áp dụng kỹ thuật mã hóa đầu cuối (E2EE) để đảm bảo quyền riêng tư người dùng.
- **Tối ưu lưu trữ**: Giảm kích thước ảnh trước khi tải lên Storage.
- **Giao diện nâng cao**: Thêm chế độ tối (dark mode), biểu tượng cảm xúc tùy chỉnh.

- **Tính năng gọi video/âm thanh**: Tích hợp WebRTC hoặc các SDK bên thứ ba như Agora.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. kotlin-scratch-project-programmer

2. Head First Android Development, 3rd Edition