

**BỘ CÔNG THƯƠNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**

NGUYỄN PHƯƠNG LONG

HỆ THỐNG THÔNG TIN

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC NGÀNH HỆ THỐNG THÔNG TIN**

**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG DI ĐỘNG TRÒ CHUYỆN THỜI  
GIAN THỰC VỚI REACT NATIVE**

**CBHD: TS. Lê Thị Anh**

**Sinh Viên: Nguyễn Phương Long**

**Mã số sinh viên: 2021601030**

Hà Nội - 2024

## LỜI CẢM ƠN

Trong khoảng thời gian hoàn thành đồ án tốt nghiệp này, em đã nhận được rất nhiều sự hỗ trợ, giúp đỡ từ nhiều cá nhân, cơ quan, tổ chức. Em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến những người đã ủng hộ, đóng góp cho sự thành công của đề tài.

Đầu tiên, em muốn bày tỏ lòng biết ơn đến các thầy, cô trong khoa Công nghệ thông tin, trường Đại học công nghiệp Hà Nội đã tạo điều kiện tốt nhất cho em trong suốt quá trình bốn năm học tập và thời gian thực hiện đồ án.

Tiếp đến, em muốn dành lời cảm ơn sâu sắc nhất đến giảng viên hướng dẫn của mình – TS. Lê Thị Anh. Những lời khuyên, chỉ dẫn của cô đã giúp em vượt qua những khó khăn trong quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài.

Cuối cùng em xin được gửi lời cảm ơn tới gia đình, bạn bè, đồng nghiệp... những người luôn đồng hành, động viên, khích lệ, tạo điều kiện, giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập và thực hiện đồ án tốt nghiệp này.

Trong quá trình hoàn thành đồ án tốt nghiệp không thể tránh khỏi thiếu sót, kính mong nhận được sự góp ý từ thầy cô.

Chúc thầy cô luôn thành công trong công việc giảng dạy và nghiên cứu, và sẽ tiếp tục lan tỏa ngọn lửa đam mê cho các thế hệ sinh viên sau này.

*Em xin chân thành cảm ơn!*

## MỤC LỤC

<b>LỜI CẢM ƠN .....</b>	<b>2</b>
<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>3</b>
<b>DANH MỤC HÌNH ẢNH .....</b>	<b>6</b>
<b>DANH MỤC BẢNG BIỂU .....</b>	<b>8</b>
<b>LỜI MỞ ĐẦU .....</b>	<b>9</b>
<b>CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ỨNG DỤNG DI ĐỘNG TRÒ CHUYỆN THỜI GIAN THỰC .....</b>	<b>11</b>
1.1. Giới thiệu ứng dụng trò chuyện thời gian thực .....	11
1.1.1. Khái niệm về trò chuyện thời gian thực .....	11
1.1.2. Ứng dụng của trò chuyện thời gian thực .....	11
1.2. Các công nghệ sử dụng trong thiết kế ứng dụng di động. ....	11
1.2.1. NestJS .....	11
1.2.2. React Native .....	12
1.2.3. Mô hình Mobile Client - Server .....	14
1.2.4. Hệ mật đối xứng AES và giao thức trao đổi khóa Diffie-Hellman. ....	14
1.2.5. Các công cụ sử dụng khác. ....	16
1.3. Mô hình của hệ thống.....	16
<b>Kết luận chương .....</b>	<b>18</b>
<b>CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG.....</b>	<b>19</b>
2.1. Xây dựng biểu đồ Use case .....	19
2.1.1. Xác định tác nhân .....	19
2.1.2. Biểu đồ Use case tổng quát .....	19
2.1.3. Phân rã các Use case chức năng.....	20
2.1.3.1. Use case Đăng ký .....	20
2.1.3.2. Use case Đăng nhập .....	22
2.1.3.3. Use case Đăng xuất .....	24
2.1.3.4. Use case Xem thông tin cá nhân .....	25
2.1.3.5. Use case Sửa ảnh cá nhân .....	27

2.1.3.6. Use case Gửi tin nhắn .....	29
2.1.3.7. Use case Nhận tin nhắn.....	31
2.1.3.8. Use case Gửi tệp tin .....	33
2.1.3.9. Use case Gửi hình ảnh.....	35
2.1.3.10. Use case Nhận thông báo .....	37
2.1.3.11. Use case Xem danh sách trò chuyện.....	39
2.1.3.12. Use case Xem chi tiết trò chuyện.....	41
2.1.3.13. Use case Tìm kiếm người dùng .....	43
2.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu .....	46
2.2.1. Biểu đồ quan hệ thực thể.....	46
2.2.2. Các bảng trong cơ sở dữ liệu.....	46
2.2.2.1. Bảng người dùng (users).....	46
2.2.2.2. Bảng cuộc trò chuyện (conversations).....	47
2.2.2.3. Bảng thành viên (members) .....	47
2.2.2.4. Bảng tin nhắn (messages) .....	47
2.2.2.5. Bảng tệp tin (files).....	48
2.3. Thiết kế giao diện .....	49
2.3.1. Màn đăng nhập, đăng ký .....	49
2.3.2. Màn danh sách, chi tiết trò truyện .....	50
2.3.3. Màn tìm kiếm người dùng.....	51
2.3.4. Màn thông tin cá nhân .....	52
<b>Kết luận chương .....</b>	<b>52</b>
<b>CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ TRIỂN KHAI VÀ KIỂM THỬ.....</b>	<b>53</b>
3.1. Kết quả triển khai .....	53
3.2. Kiểm thử chương trình .....	60
3.2.1. Kế hoạch kiểm thử.....	60
3.2.2. Kiểm thử chức năng .....	61
3.2.3. Kết quả kiểm thử .....	66
<b>Kết luận chương .....</b>	<b>66</b>

<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>67</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>69</b>

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1-1: Cấu trúc dự án cơ bản xây dựng bằng NestJS.....	12
Hình 1-2: Luồng dữ liệu React .....	13
Hình 1-3: Mô hình Mobile Client - Server .....	14
Hình 1-4: Sơ đồ hệ mật đối xứng AES .....	15
Hình 1-5: Sơ đồ giao thức trao đổi khóa Diffie-Hellman.....	16
Hình 1-6: Mô hình hệ thống.....	17
Hình 2-1: Biểu đồ Use case tổng quát .....	19
Hình 2-2: Use case đăng ký .....	20
Hình 2-3: Dữ liệu liên quan đăng ký .....	21
Hình 2-4: Biểu đồ trình tự đăng ký .....	21
Hình 2-5: Use case đăng nhập .....	22
Hình 2-6: Dữ liệu liên quan đăng nhập.....	23
Hình 2-7: Biểu đồ trình tự Đăng nhập .....	23
Hình 2-8: Use case Đăng xuất .....	24
Hình 2-9: Dữ liệu liên quan đăng xuất.....	25
Hình 2-10: Biểu đồ trình tự Đăng xuất.....	25
Hình 2-11: Use case Xem thông tin cá nhân.....	26
Hình 2-12: Dữ liệu liên quan Xem thông tin cá nhân.....	26
Hình 2-13: Biểu đồ trình tự Xem thông tin cá nhân .....	27
Hình 2-14: Use case Sửa ảnh cá nhân.....	27
Hình 2-15: Dữ liệu liên quan Sửa ảnh cá nhân.....	28
Hình 2-16: Biểu đồ trình tự Sửa ảnh cá nhân .....	29
Hình 2-17: Use case Gửi tin nhắn.....	29
Hình 2-18: Dữ liệu liên quan Gửi tin nhắn .....	30
Hình 2-19: Biểu đồ trình tự Gửi tin nhắn .....	31
Hình 2-20: Use case nhận tin nhắn .....	31
Hình 2-21: Dữ liệu liên quan Nhận tin nhắn.....	32
Hình 2-22: Biểu đồ trình tự Nhận tin nhắn.....	33

Hình 2-23: Use case Gửi tệp tin.....	33
Hình 2-24: Dữ liệu liên quan Gửi tệp tin.....	34
Hình 2-25: Biểu đồ trình tự Gửi tệp tin .....	35
Hình 2-26: Use case Gửi hình ảnh.....	35
Hình 2-27: Dữ liệu liên quan Gửi hình ảnh .....	36
Hình 2-28: Biểu đồ trình tự Gửi hình ảnh.....	37
Hình 2-29: Use case Nhận thông báo .....	37
Hình 2-30: Biểu đồ trình tự Nhận thông báo .....	39
Hình 2-31: Use case xem danh sách trò chuyện .....	39
Hình 2-32: Dữ liệu liên quan Xem danh sách trò chuyện .....	40
Hình 2-33: Biểu đồ trình tự Xem danh sách trò chuyện.....	41
Hình 2-34: Use case xem chi tiết trò chuyện.....	41
Hình 2-35: Dữ liệu liên quan xem chi tiết trò chuyện .....	42
Hình 2-36: Biểu đồ trình tự Xem chi tiết trò chuyện.....	43
Hình 2-37: Use case Tìm kiếm người dùng.....	43
Hình 2-38: Dữ liệu liên quan Tìm kiếm người dùng .....	44
Hình 2-39: Biểu đồ trình tự tìm kiếm người dùng.....	45
Hình 2-40: Biểu đồ quan hệ thực thể .....	46
Hình 2-41: Giao diện đăng nhập, đăng ký .....	49
Hình 2-42: Giao diện danh sách, chi tiết trò chuyện .....	50
Hình 2-43: Giao diện tìm kiếm người dùng.....	51
Hình 3-1: Giao diện đăng ký.....	53
Hình 3-2: Giao diện đăng nhập.....	54
Hình 3-3: Giao diện danh sách trò chuyện .....	55
Hình 3-4: Giao diện tìm kiếm người dùng.....	56
Hình 3-5: Giao diện gửi tin nhắn văn bản.....	57
Hình 3-7: Giao diện gửi tin nhắn hình ảnh .....	58
Hình 3-8: Giao diện gửi tin nhắn tệp tin .....	59
Hình 3-9: Nội dung tin nhắn trong cơ sở dữ liệu.....	60

## **DANH MỤC BẢNG BIỂU**

Bảng 2.1 Bảng người dùng .....	46
Bảng 2.2 Bảng cuộc trò chuyện .....	47
Bảng 2.3 Bảng thành viên .....	47
Bảng 2.4 Bảng tin nhắn.....	48
Bảng 2.5 Bảng tệp tin.....	48
Bảng 3.1 Bảng kiểm thử chức năng đăng ký .....	61
Bảng 3.2 Bảng kiểm thử chức năng đăng nhập .....	61
Bảng 3.3 Bảng kiểm thử chức năng cập nhật ảnh đại diện.....	62
Bảng 3.4 Bảng kiểm thử chức năng đăng xuất .....	62
Bảng 3.5 Bảng kiểm thử chức năng danh sách trò chuyện .....	63
Bảng 3.6 Bảng kiểm thử chức năng tìm kiếm người dùng .....	63
Bảng 3.7 Bảng kiểm thử chức năng gửi tin nhắn .....	64
Bảng 3.8 Bảng kiểm thử chức năng thông báo .....	65
Bảng 3.9 Bảng kiểm thử chức năng mã hóa đầu cuối tin nhắn .....	66



## LỜI MỞ ĐẦU

### \* Lý do chọn đề tài

Ngành công nghệ thông tin đã phát triển vượt bậc trong thập kỷ qua, đặc biệt là nhờ sự tiến bộ của internet và các thiết bị di động. Sự thay đổi này đã mang đến một cuộc cách mạng trong cách con người giao tiếp và kết nối với nhau, mở ra một thời đại mới cho các ứng dụng giao tiếp. Việc nhắn tin và gọi điện trực tuyến đã trở thành một phần không thể thiếu trong cuộc sống hiện đại, giúp mọi người kết nối với nhau nhanh chóng và thuận tiện. Người dùng ngày càng có xu hướng sử dụng các ứng dụng trò chuyện thời gian thực để liên lạc với bạn bè, người thân và đồng nghiệp, thay vì phụ thuộc vào các phương tiện truyền thống như điện thoại hay email.

Ứng dụng trò chuyện trực tuyến mang lại sự tiện lợi, giúp người dùng tiết kiệm thời gian và công sức khi có thể liên lạc mọi lúc, mọi nơi chỉ cần có kết nối internet. Với một ứng dụng trò chuyện thời gian thực, người dùng có thể gửi tin nhắn, chia sẻ hình ảnh, video và nhiều nội dung khác chỉ trong tích tắc. Ngoài ra, ứng dụng trò chuyện thời gian thực còn mang lại một số lợi ích khác như: Giao tiếp liên tục, liền mạch, bảo mật, mã hóa nội dung cá nhân, đa dạng tính năng, ...Nhận thấy tiềm năng lớn trong việc phát triển ứng dụng di động, và áp dụng những kiến thức đã học, em đã chọn đề tài cho đồ án tốt nghiệp: “Xây dựng ứng dụng di động trò chuyện thời gian thực với React Native”. Sự lựa chọn này nhằm mục đích tận dụng khả năng linh hoạt và hiệu suất của các công nghệ này để xây dựng một ứng dụng chất lượng cao và tương tác người dùng mượt mà.

Để hoàn thành đề tài này, em xin được gửi lời cảm ơn sâu sắc đến quý thầy cô trường Đại học Công Nghiệp Hà Nội, đặc biệt là TS.Lê Thị Anh đã tận tình chỉ bảo và giúp đỡ, hỗ trợ em trong quá trình mình tìm hiểu cũng như thực hiện đề tài này.

Em rất mong sẽ nhận được nhiều ý kiến đóng góp của quý thầy cô để hoàn thiện kiến thức của bản thân hơn. Em xin chân thành cảm ơn.

Báo cáo tốt nghiệp của em được chia thành ba chương chính:

- **Chương 1: Tổng quan về ứng dụng di động trò chuyện thời gian thực**
- **Chương 2: Phân tích thiết kế hệ thống**
- **Chương 3: Kết quả triển khai và kiểm thử**

Mục tiêu đề tài:

- Xây dựng thành công ứng dụng di động có đầy đủ các chức năng cơ bản và hoạt động hiệu quả, áp dụng công nghệ nâng cao trải nghiệm của người dùng như mã hóa đầu cuối.
- Phân tích hệ thống chương trình bao gồm giao diện, các chức năng nhằm đáp ứng nhu cầu người dùng.
- Triển khai và truy cập ứng dụng trong môi trường điện thoại di động.

Kết quả dự kiến

- Bản báo cáo đặc tả về phân tích, thiết kế hệ thống.
- Ứng dụng di động trò chuyện trực tuyến có mã hóa đầu cuối bao gồm các chức năng như: Đăng ký, đăng nhập, tìm kiếm người dùng, gửi tin nhắn, hình ảnh, tệp tin, ...

## **CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ỨNG DỤNG DI ĐỘNG TRÒ CHUYỆN THỜI GIAN THỰC**

### **1.1. Giới thiệu ứng dụng trò chuyện thời gian thực**

#### *1.1.1. Khái niệm về trò chuyện thời gian thực*

Trò chuyện thời gian thực, hay trò chuyện trực tuyến là quá trình giao tiếp, truyền đạt thông tin tức thì thông qua Internet và các công nghệ số khác. Nó cho phép người dùng trao đổi các thông tin quan trọng nhanh chóng và kịp thời.

#### *1.1.2. Ứng dụng của trò chuyện thời gian thực*

Trò chuyện thời gian thực có ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực và mang lại lợi ích cho người dùng cá nhân và các doanh nghiệp. Dưới đây là một số ứng dụng trong các lĩnh vực phổ biến:

- Kết nối cá nhân: Người dùng có thể nhắn tin, gọi điện và chia sẻ thông tin cá nhân với người thân, bạn bè mọi lúc, mọi nơi.
- Hỗ trợ làm việc nhóm: Các nhóm học tập, làm việc hay cả các doanh nghiệp có thể trao đổi, thảo luận và phối hợp làm việc từ xa thông qua trò chuyện trực tuyến.
- Dịch vụ khách hàng: Nhiều doanh nghiệp sử dụng ứng dụng trò chuyện để hỗ trợ khách hàng nhanh chóng, tạo sự tiện lợi và gia tăng trải nghiệm khách hàng.
- Thương mại xã hội: Tính năng trò chuyện giúp người dùng dễ dàng trao đổi, nhận tư vấn và hoàn thành giao dịch ngay trên nền tảng.

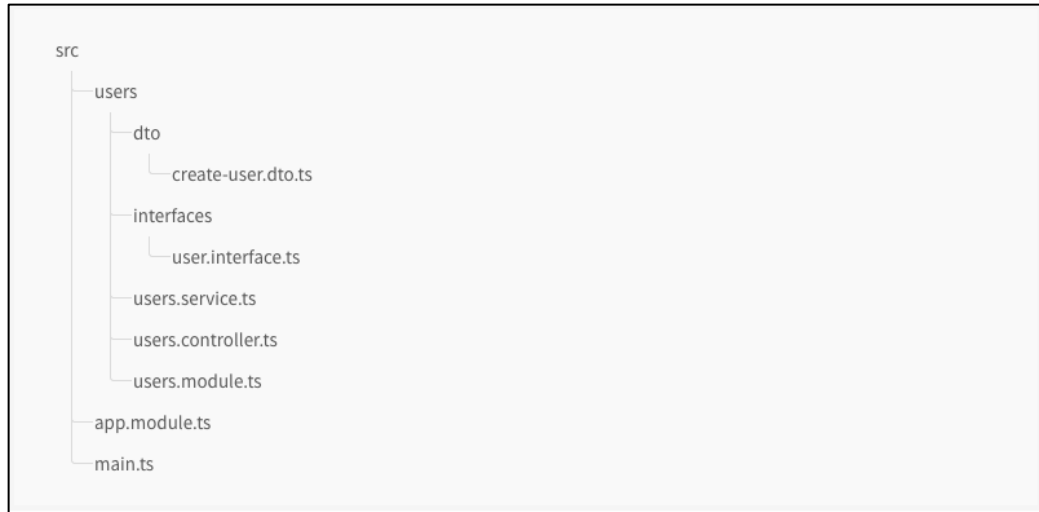
### **1.2. Các công nghệ sử dụng trong thiết kế ứng dụng di động.**

#### *1.2.1. NestJS*

NestJS là một framework phát triển backend hiện đại, mạnh mẽ, được xây dựng dựa trên Node.js và TypeScript. Được lấy cảm hứng từ các nguyên tắc của Angular, NestJS hướng tới việc cung cấp cấu trúc tổ chức rõ ràng và có thể mở rộng dễ dàng cho các ứng dụng backend. Với NestJS, lập trình viên có thể dễ dàng xây dựng các ứng dụng phía máy chủ (server-side) hiệu quả và có tính

mô đun cao, đặc biệt phù hợp cho các hệ thống API từ đơn giản cho đến phức tạp.

Tổng hợp một số chức năng chính của NestJS như sau:

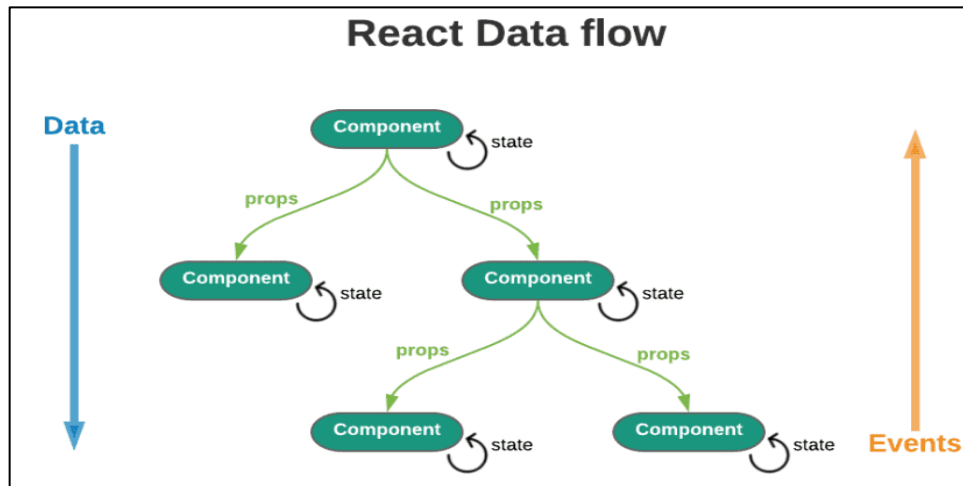


*Hình 1-1: Cấu trúc dự án cơ bản xây dựng bằng NestJS*

- Controller: Chứa các đường dẫn(router) để xử lý các yêu cầu và trả về phản hồi cho phía máy khách.
- Service: Chứa các logic mà Controller sử dụng.
- Module: Nơi đóng gói và chia sẻ các thành phần sử dụng trong ứng dụng.

### 1.2.2. React Native

React Native là một framework mã nguồn mở do Facebook phát triển, cho phép các nhà phát triển xây dựng các ứng dụng di động đa nền tảng (Android và iOS) bằng cách sử dụng TypeScript và React. Thay vì viết mã riêng biệt cho từng nền tảng, React Native cung cấp một cách tiếp cận nhất quán và hiệu quả để phát triển ứng dụng di động với một codebase duy nhất.

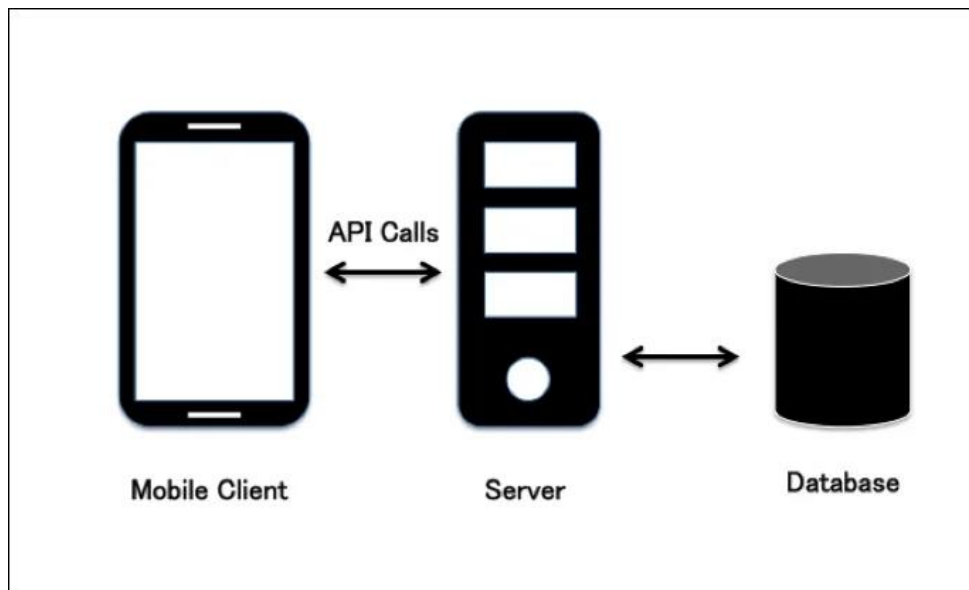


*Hình 1-2: Luồng dữ liệu React*

Sử dụng React Native để xây dựng ứng dụng di động có một số lợi thế:

- Hot Reload: React Native cung cấp tính năng "Hot Reload", giúp các lập trình viên có thể thấy ngay những thay đổi trong mã nguồn trên giao diện ứng dụng mà không cần phải reload hoàn toàn. Điều này giúp tăng hiệu suất phát triển và kiểm thử.
- Cross-Platform: Với React Native, một codebase duy nhất có thể hoạt động trên cả Android và iOS, tiết kiệm công sức và chi phí phát triển. Tuy nhiên, nó cũng cho phép tùy chỉnh và sử dụng các module native cho từng nền tảng khi cần thiết.
- Hệ sinh thái và cộng đồng mạnh mẽ: React Native có một cộng đồng lớn và một hệ sinh thái phong phú với nhiều thư viện hỗ trợ, giúp dễ dàng tích hợp các chức năng phổ biến như điều hướng, quản lý trạng thái, hoặc API của thiết bị (camera, GPS, v.v.).

### 1.2.3. Mô hình Mobile Client - Server



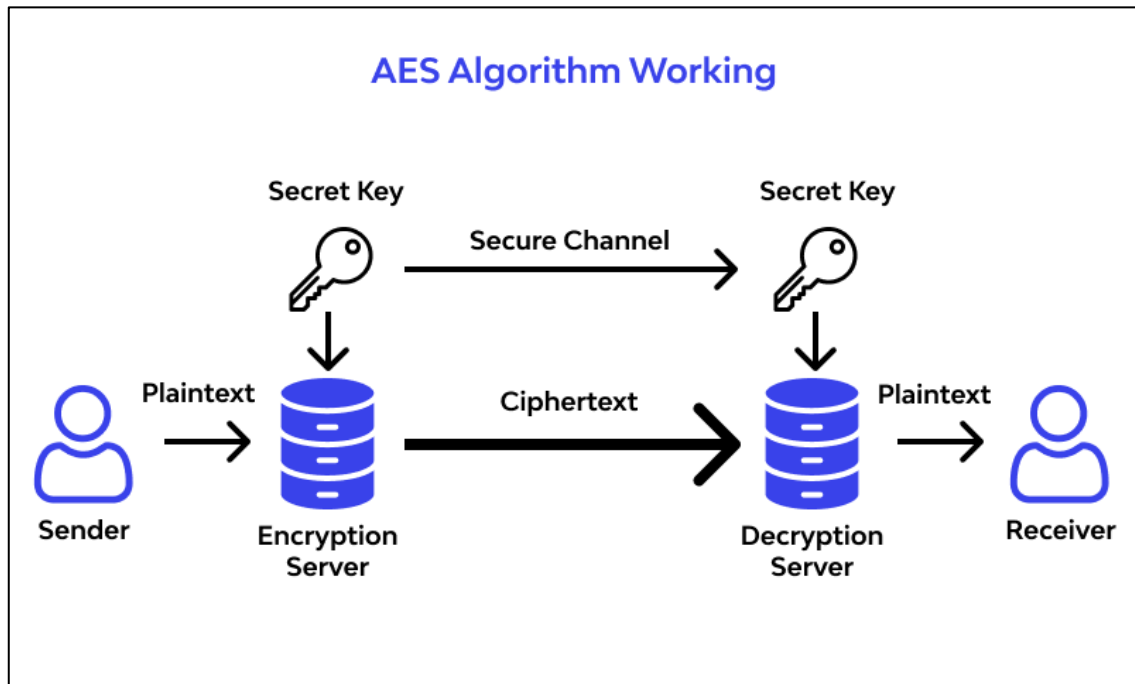
Hình 1-3: Mô hình Mobile Client - Server

Thiết bị di động vai trò là máy khách – Mobile Client: Với vai trò là máy khách, chúng sẽ không cung cấp tài nguyên đến các máy tính khác mà chỉ sử dụng tài nguyên được cung cấp từ máy chủ (Server).

Máy tính đóng vai trò là máy chủ – Server: Là máy tính có khả năng cung cấp tài nguyên và các dịch vụ đến các máy khách khác trong hệ thống mạng. Server đóng vai trò hỗ trợ cho các hoạt động trên máy khách client diễn ra hiệu quả hơn.

### 1.2.4. Hệ mật đối xứng AES và giao thức trao đổi khóa Diffie-Hellman

Hệ mật đối xứng AES(Advanced Encryption Standard) là một dạng mã hóa truyền thống xuất hiện từ khá sớm. Trong đó quá trình mã hóa (encryption) và giải mã (decryption) đều sử dụng chung một khóa bí mật. Khi bên gửi đưa vào bản rõ (plaintext) và khóa vào trong hàm chứa các chu trình mã hóa, kết quả thu được là bản mã (cipher text) và gửi đi, khi bên nhận nhận được bản mã, lại tiếp tục sử dụng khóa(giống với bên gửi) và bản mã vào hàm chứa các chu trình giải mã và thu được thông điệp ban đầu.



Hình 1-4: Sơ đồ hệ mật đối xứng AES

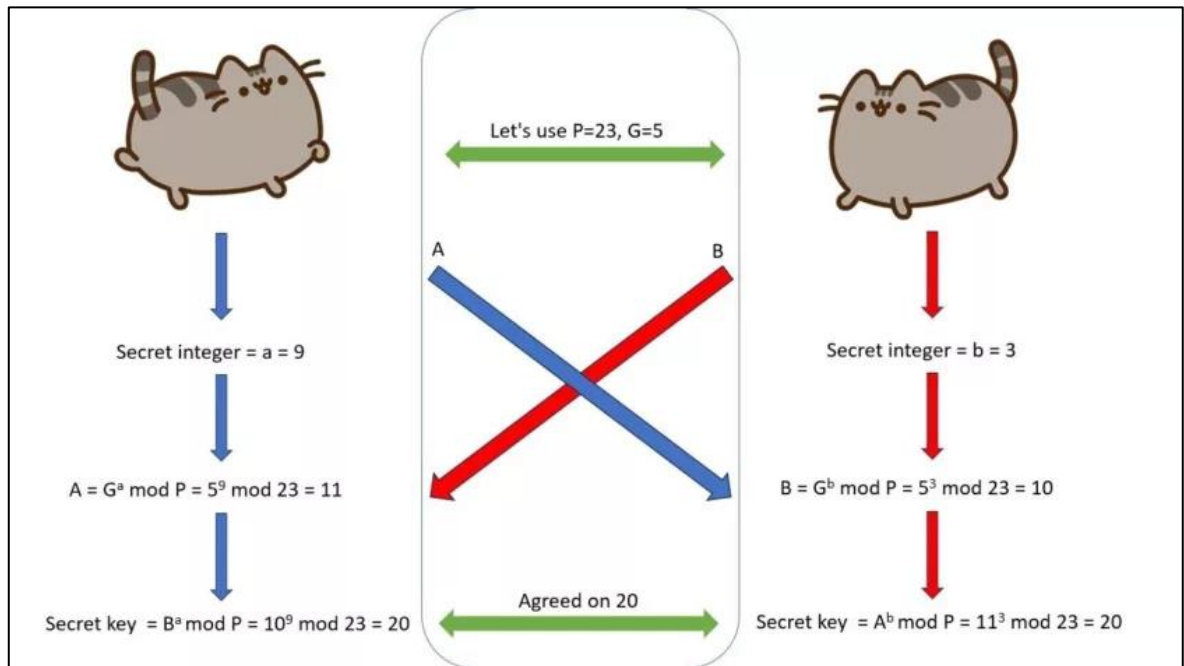
Hệ mật đối xứng AES có những ưu điểm sau:

- Quá trình mã hóa nhanh
- Sử dụng khóa bí mật có độ dài ngắn có thể mã hóa được lượng thông tin truyền đạt lớn
- Hiệu năng mã hóa cao

Tuy nhiên nhược điểm cũng nằm ở chính khóa bí mật khi người gửi và người nhận sử dụng chung một khóa, hay nói cách khác người nhận phải biết chính xác khóa của người gửi, vậy nên:

- Tính an toàn khi trao đổi khóa qua các kênh không còn được đảm bảo
- Vấn đề quản lý khóa bí mật theo từng bài toán cụ thể

Để khắc phục nhược điểm trao đổi khóa bí mật của hệ mật đối xứng có thể sử dụng giao thức trao đổi khóa Diffie-Hellman, khi đó người gửi và người nhận không cần chia sẻ trực tiếp khóa bí mật qua các kênh truyền thông tin nhưng cả hai vẫn có thể tạo ra khóa bí mật chung giống nhau.



Hình 1-5: Sơ đồ giao thức trao đổi khóa Diffie-Hellman

#### 1.2.5. Các công cụ sử dụng khác.

Visual Studio Code : Công cụ soạn thảo code.

Rational Rose : Công cụ phân tích thiết kế hệ thống, use case.

Draw.io: công cụ thiết kế bảng, cơ sở dữ liệu.

MongoDB Compass : Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MongoDB.

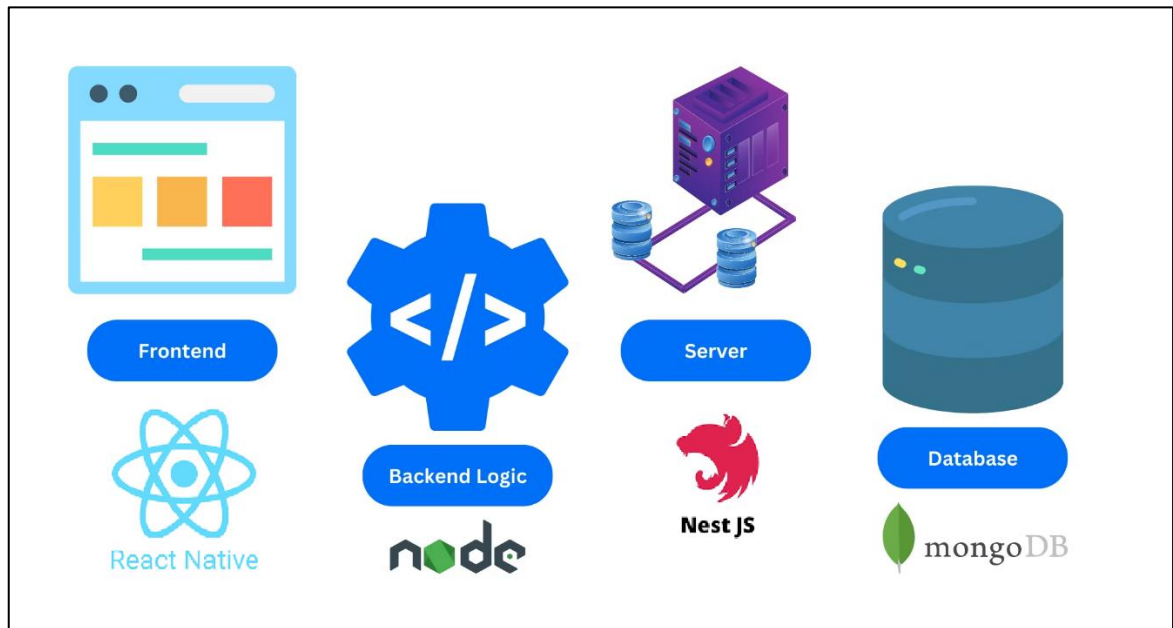
Post Man: Công cụ kiểm thử API (Application Programming Interface).

Npm/Yarn: Trình quản lý gói phổ biến để quản lý các phụ thuộc và tải xuống các gói cần thiết cho dự án.

### 1.3. Mô hình của hệ thống

Mô hình hệ thống React Native – NestJS – MongoDB, Client-Server là một kiến trúc phổ biến để xây dựng ứng dụng di động đầy đủ với các thành phần khác nhau hoạt động cùng nhau. Dưới đây là mô hình tổng quan của kiến trúc này.





*Hình 1-6: Mô hình hệ thống*

- Client (Mobile):

Giao diện người dùng: Xây dựng bằng React Native, framework phổ biến để phát triển ứng dụng di động đa nền tảng.

Giao tiếp với Server: Gửi yêu cầu HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) từ ứng dụng di động đến Server thông qua API (Application Programming Interface).

- Server (Back-end):

Node.js: Môi trường chạy mã JavaScript phía máy chủ.

NestJS: Framework Node.js mạnh mẽ, dựa trên TypeScript, với kiến trúc hướng module. NestJS hỗ trợ tốt việc phát triển các API, dễ dàng quản lý các yêu cầu từ Client.

Cơ sở dữ liệu: Thường là MongoDB, một hệ quản trị cơ sở dữ liệu phi quan hệ (NoSQL) dựa trên tài liệu.

- Giao tiếp giữa Client và Server:

RESTful API: Giao tiếp qua HTTP thông qua các yêu cầu (GET, POST, PUT, DELETE) từ ứng dụng di động đến Server. NestJS định nghĩa các API RESTful thông qua controller, giúp tổ chức và quản lý các route rõ ràng và dễ bảo trì.

JSON (JavaScript Object Notation): Dữ liệu truyền qua lại giữa Client và Server sử dụng định dạng JSON, cho phép trao đổi thông tin dễ dàng giữa các thành phần.

- Cơ sở dữ liệu:

MongoDB: Cơ sở dữ liệu NoSQL dựa trên tài liệu, lưu trữ dữ liệu dưới dạng các tài liệu JSON/BSON. MongoDB cung cấp sự linh hoạt và dễ dàng mở rộng.

Mongoose: ODM cho MongoDB, giúp định nghĩa mô hình dữ liệu (schema) và cung cấp các phương thức thao tác với cơ sở dữ liệu dễ dàng từ NestJS.

### **Kết luận chương**

Chương 1 đã cơ bản khái quát được kiến thức tổng quan về “**Xây dựng ứng dụng di động trò chuyện thời gian thực**”, bao gồm tổng quan về ứng dụng di động, ứng dụng của trò chuyện trực tuyến và những công nghệ, mô hình được sử dụng trong đề tài. Đây là những nền tảng quan trọng để có thể xây dựng thành công một ứng dụng trò chuyện trên di động.

## CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG

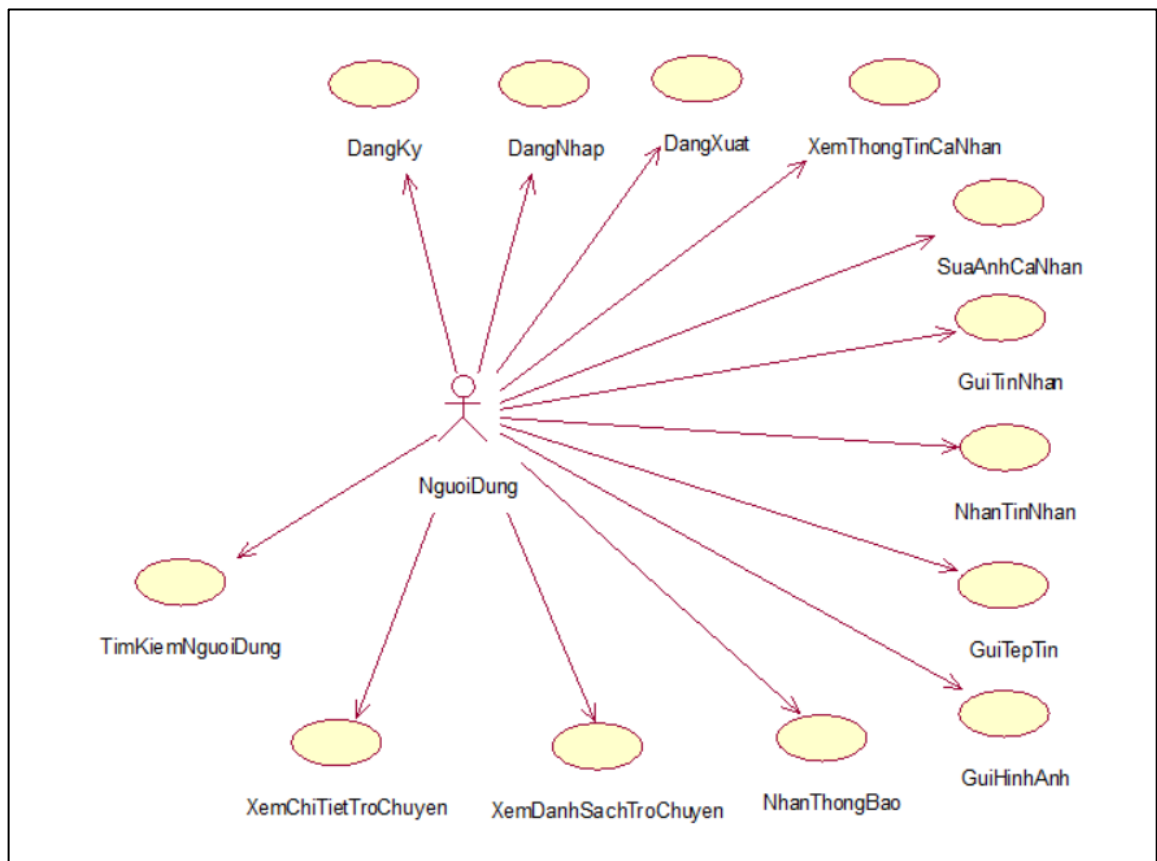
### 2.1. Xây dựng biểu đồ Use case

#### 2.1.1. Xác định tác nhân

Ứng dụng di động trò chuyện thời gian thực sẽ có một tác nhân chính là “Người dùng” - người tham gia vào ứng dụng, có thể tạo tài khoản, đăng nhập, và bắt đầu các cuộc trò chuyện với bạn bè hoặc gia đình. Người dùng có thể gửi tin nhắn văn bản, chia sẻ hình ảnh, tệp tin. Ngoài ra, người dùng có thể cập nhật hồ sơ cá nhân và bảo mật nội dung tin nhắn.

#### 2.1.2. Biểu đồ Use case tổng quát

Biểu đồ use case tổng quát được thể hiện cụ thể trong hình 2.1.

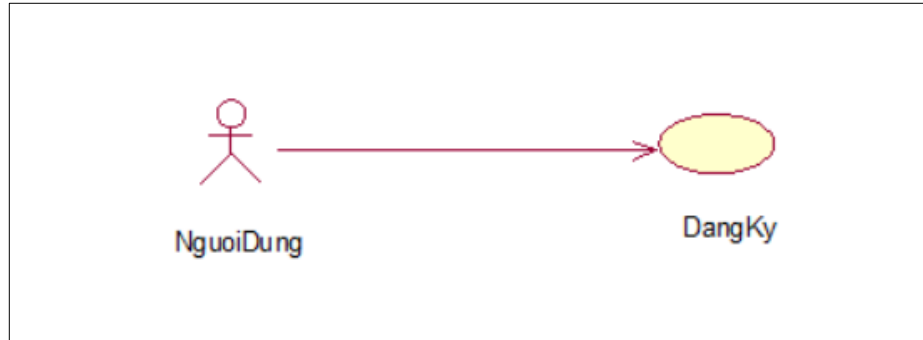


Hình 2-1: Biểu đồ Use case tổng quát

### 2.1.3. Phân rã các Use case chức năng

#### 2.1.3.1. Use case Đăng ký

##### a) Sơ đồ UC



Hình 2-2: Use case đăng ký

##### b) Đặc tả UC

##### Mô tả vắn tắt

Use case này dành cho người dùng cho phép tạo tài khoản để sử dụng ứng dụng.

##### Luồng sự kiện

##### *Luồng cơ bản*

1. Use case này bắt đầu khi người dùng bấm vào đăng ký tài khoản ở màn hình đăng nhập.
2. Người dùng nhập các thông tin: email, tên tài khoản, mật khẩu sau đó bấm vào nút “Đăng ký”. Hệ thống thêm thông tin vào bảng “users”.
3. Hệ thống xác nhận đăng ký thành công và chuyển đến màn hình trò chuyện. Use case kết thúc

##### *Luồng rẽ nhánh*

- 2.1. Nếu thông tin người dùng nhập không hợp lệ (sai định dạng, trùng email, tên tài khoản) hệ thống báo lỗi, người dùng nhập lại và bấm nút “Đăng ký” để tiếp tục. Use case kết thúc.
- 2.2. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Không có

**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

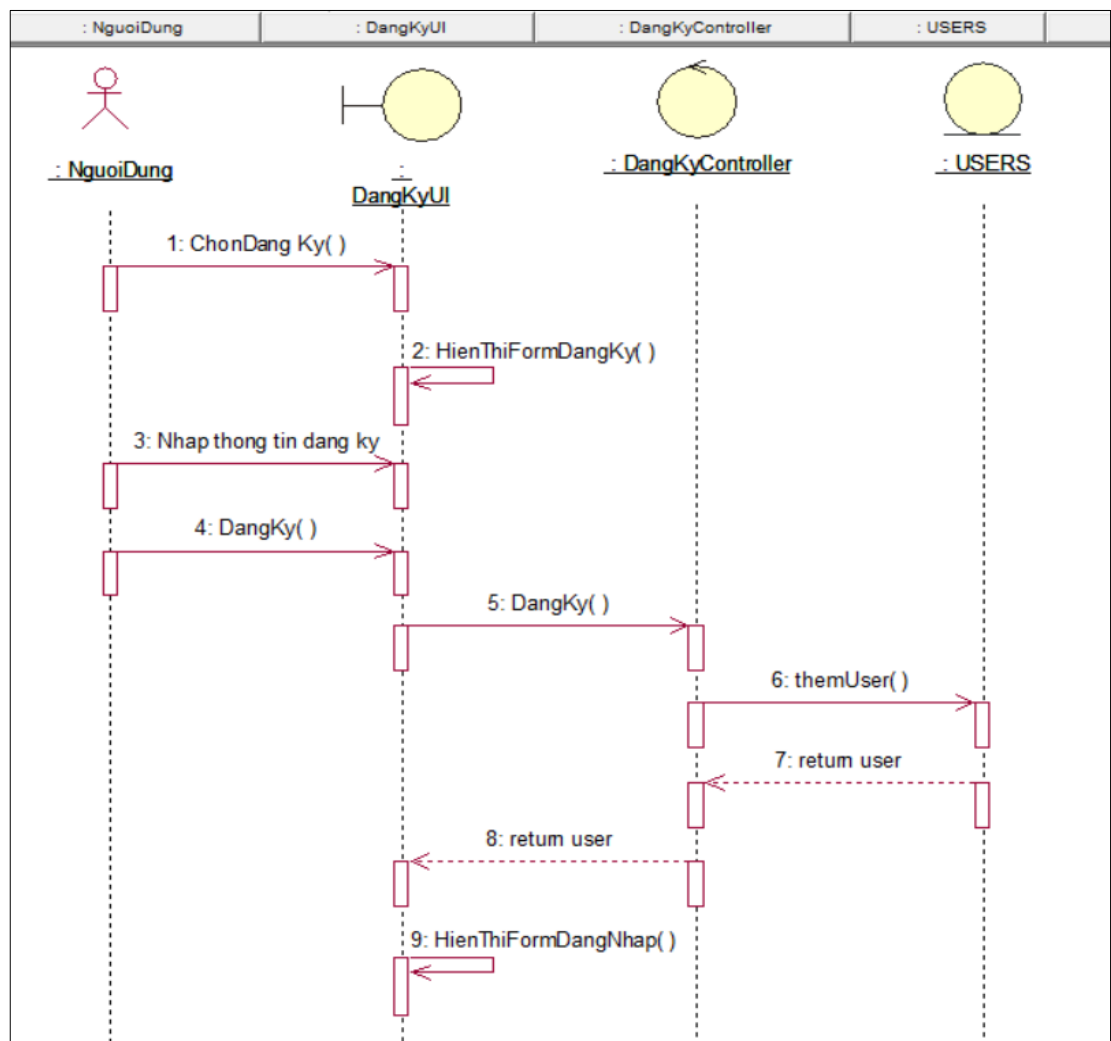
**Điểm mở rộng:** Không có

**Dữ liệu liên quan:**



Hình 2-3: Dữ liệu liên quan đăng ký

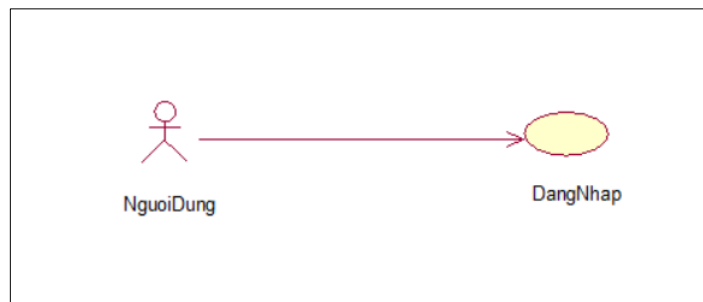
c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-4: Biểu đồ trình tự đăng ký

### 2.1.3.2. Use case Đăng nhập

#### a) Sơ đồ UC



Hình 2-5: Use case đăng nhập

#### b) Đặc tả UC

##### Mô tả vắn tắt

Use case này dành cho người dùng đăng nhập tài khoản để sử dụng các chức năng của ứng dụng.

##### Luồng sự kiện

###### *Luồng cơ bản*

1. Use case này bắt đầu khi người dùng mở ứng dụng hoặc vừa thực hiện đăng xuất tài khoản.
2. Người dùng nhập các thông tin: tên tài khoản, mật khẩu sau đó bấm vào nút “Đăng nhập”. Hệ thống kiểm tra thông tin trong bảng “users”.
3. Hệ thống chuyển đến màn hình trò chuyện. Use case kết thúc.

###### *Luồng rẽ nhánh*

- 2.1. Nếu thông tin người dùng nhập không hợp lệ (sai định dạng, trùng tên tài khoản) hệ thống báo lỗi, người dùng nhập lại và bấm nút “Đăng nhập” để tiếp tục. Use case kết thúc.
- 2.2. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Không có

**Hậu điều kiện:** Người dùng đăng nhập hệ thống thành công.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

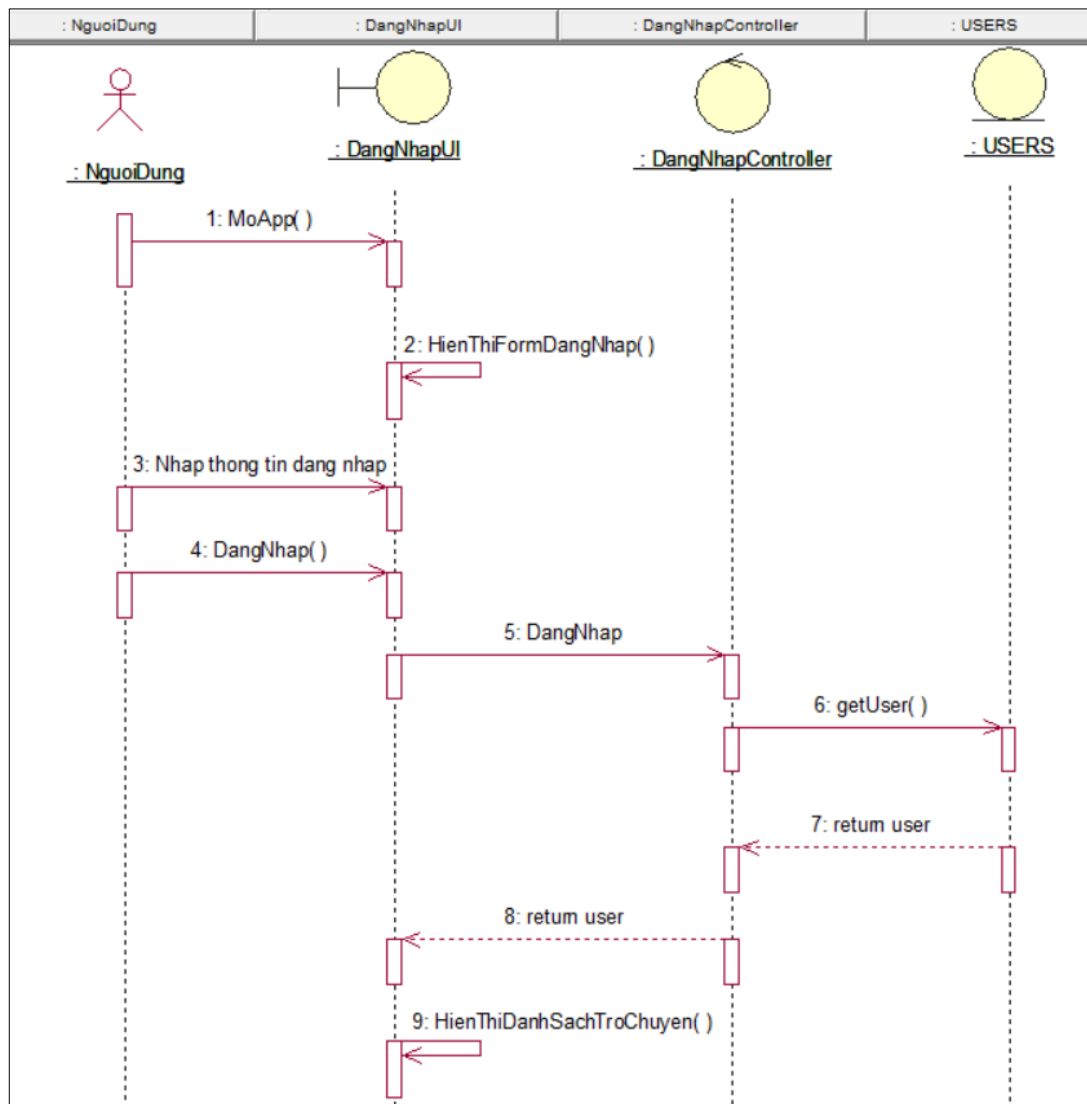
**Điểm mở rộng:** Không có

**Dữ liệu liên quan:**



Hình 2-6: Dữ liệu liên quan đăng nhập

c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-7: Biểu đồ trình tự Đăng nhập

### 2.1.3.3. Use case Đăng xuất

#### a) Sơ đồ UC



Hình 2-8: Use case Đăng xuất

#### b) Đặc tả UC

##### Mô tả vắn tắt

Use case này dành cho người dùng đăng xuất tài khoản.

##### Luồng sự kiện

###### *Luồng cơ bản*

1. Use case này bắt đầu khi người dùng bấm vào đăng xuất tại màn thông tin cá nhân.
2. Hệ thống xóa các thông tin về phiên đăng nhập hiện tại trong bảng “users”.
3. Hệ thống chuyển đến màn hình đăng nhập. Use case kết thúc

###### *Luồng rẽ nhánh*

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó.

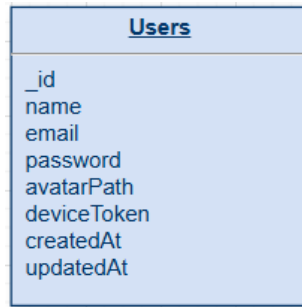
**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

**Điểm mở rộng:** Không có

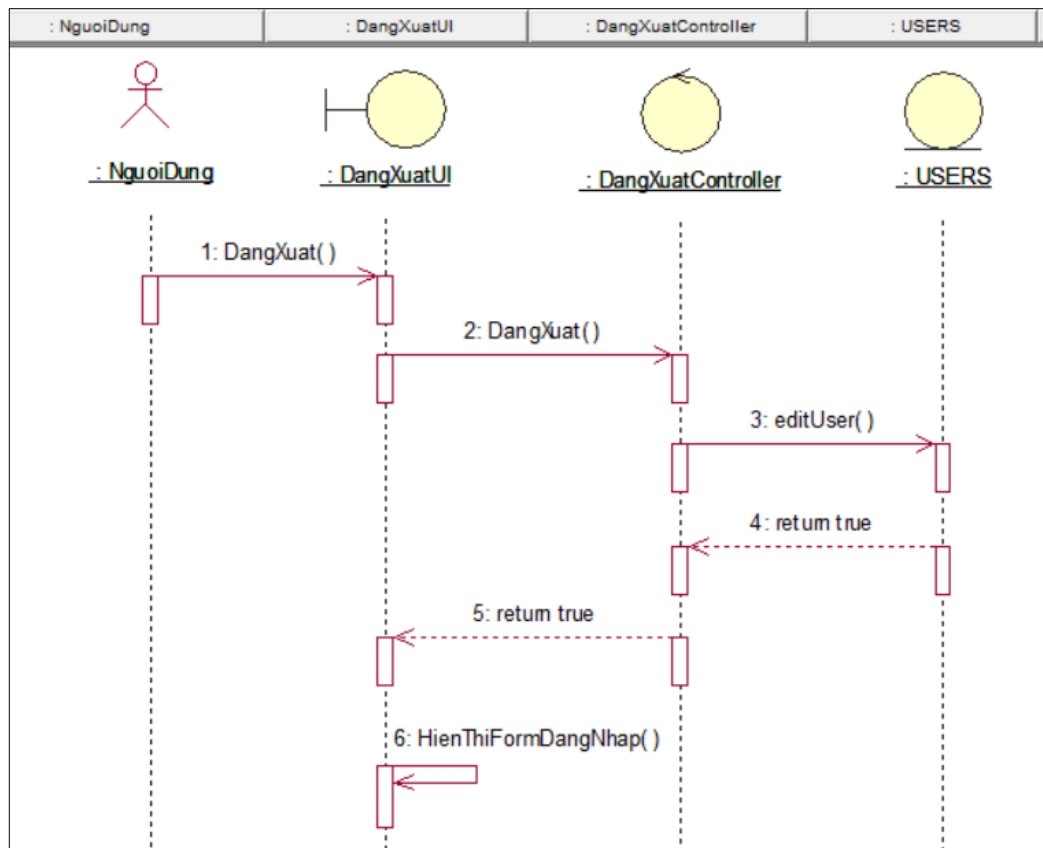
**Dữ liệu liên quan:**





Hình 2-9: Dữ liệu liên quan đăng xuất

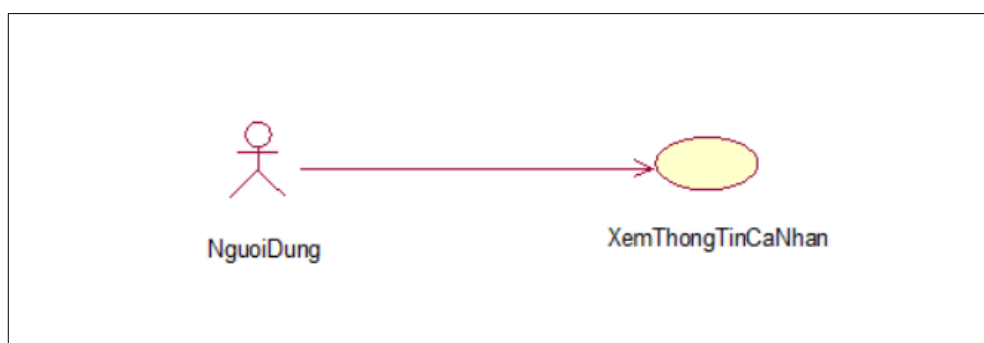
c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-10: Biểu đồ trình tự Đăng xuất

2.1.3.4. Use case Xem thông tin cá nhân

a) Sơ đồ UC



Hình 2-11: Use case Xem thông tin cá nhân

b) Đặc tả UC

**Mô tả vắn tắt**

Use case này cho phép người dùng xem thông tin cá nhân.

**Luồng sự kiện**

***Luồng cơ bản***

1. Use case này bắt đầu khi người dùng bấm vào biểu tượng hình người ở menu phía dưới màn hình
2. Hệ thống lấy thông tin tài khoản hiện tại trong bảng “users”.
3. Hệ thống hiển thị các thông tin cá nhân: tên tài khoản, ảnh đại diện lên màn hình. Use case kết thúc.

***Luồng rẽ nhánh***

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó.

**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

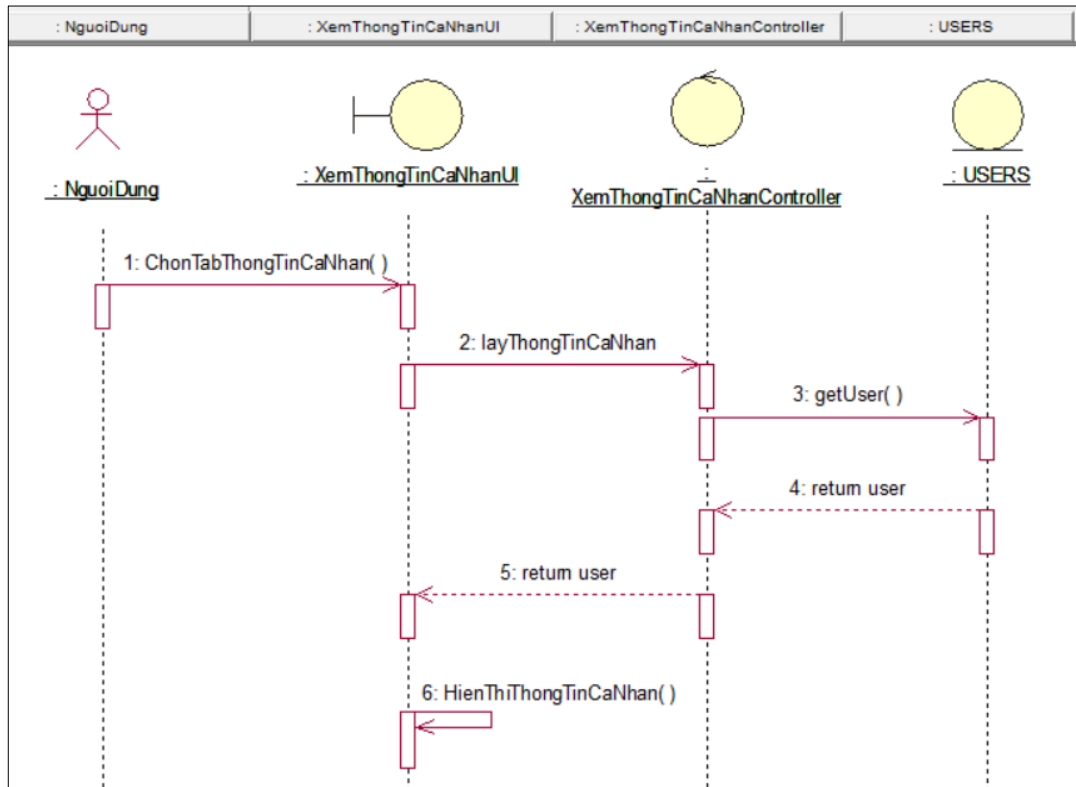
**Điểm mở rộng:** Không có

**Dữ liệu liên quan:**

<u>Users</u>
_id name email password avatarPath deviceToken createdAt updatedAt

Hình 2-12: Dữ liệu liên quan Xem thông tin cá nhân

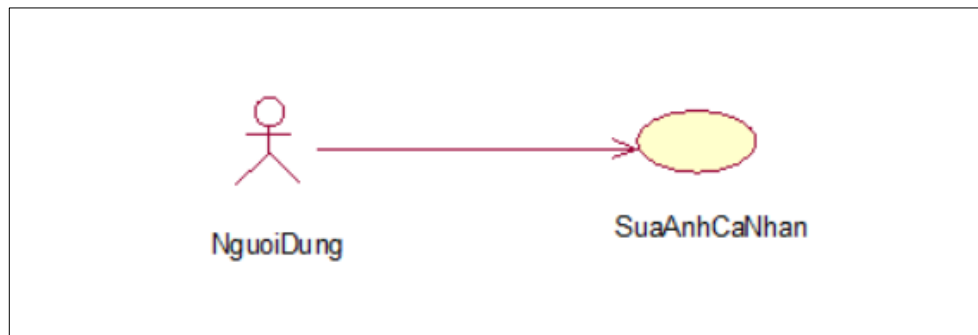
c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-13: Biểu đồ trình tự Xem thông tin cá nhân

#### 2.1.3.5. Use case Sửa ảnh cá nhân

##### a) Sơ đồ UC



Hình 2-14: Use case Sửa ảnh cá nhân

##### b) Đặc tả UC

##### Mô tả vắn tắt

Use case này cho phép người dùng sửa hình ảnh đại diện.

##### Luồng sự kiện

##### Luồng cơ bản

1. Use case này bắt đầu khi người dùng bấm vào biểu tượng máy ảnh tại màn thông tin cá nhân.

2. Người dùng chọn hình ảnh muốn thay thế. Hệ thống cập nhật thông tin hình ảnh trong bảng “users”.
3. Hệ thống hiển thị hình ảnh mới được cập nhật. Use case kết thúc

### ***Luồng rẽ nhánh***

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó.

**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

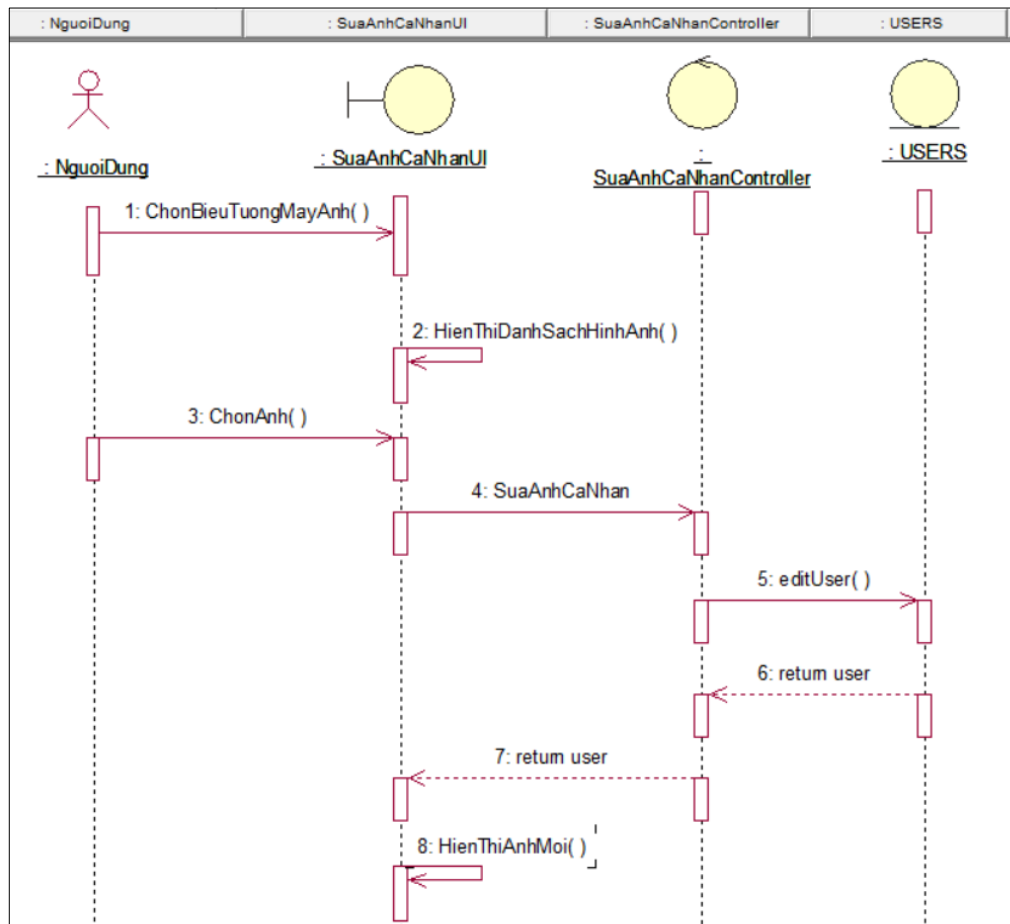
**Điểm mở rộng:** Không có

**Dữ liệu liên quan:**

<u>Users</u>
_id name email password avatarPath deviceToken createdAt updatedAt

*Hình 2-15: Dữ liệu liên quan Sửa ảnh cá nhân*

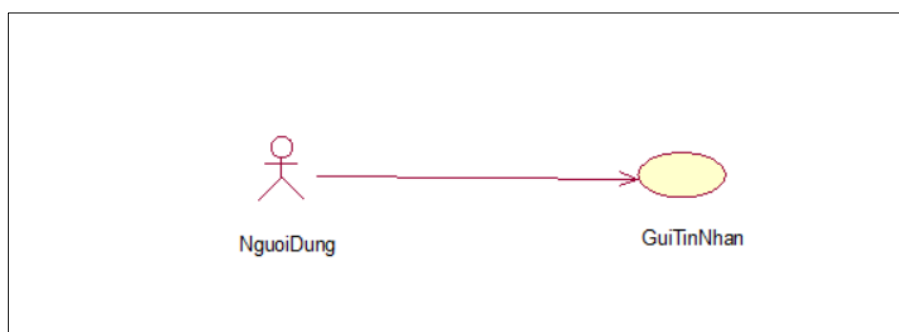
c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-16: Biểu đồ trình tự Sửa ảnh cá nhân

#### 2.1.3.6. Use case Gửi tin nhắn

##### a) Sơ đồ UC



Hình 2-17: Use case Gửi tin nhắn

##### b) Đặc tả UC

##### Mô tả vắn tắt

Use case này cho phép người dùng gửi tin nhắn cho các người dùng khác.

##### Luồng sự kiện

##### *Luồng cơ bản*

1. Use case này bắt đầu khi người dùng bấm vào ô trống và nhập tin nhắn.
2. Người dùng bấm vào biểu tượng gửi tin nhắn. Hệ thống kiểm tra xem đã tồn tại cuộc trò chuyện nào của hai người dùng này chưa, nếu chưa thì tạo cuộc trò chuyện trong bảng “conversations”, thêm các thành viên vào bảng “members”, sau đó thêm tin nhắn vào bảng “messages”.
3. Hệ thống hiển thị tin nhắn vừa gửi thành công lên màn hình. Use case kết thúc.

### ***Luồng rẽ nhánh***

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó.

**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

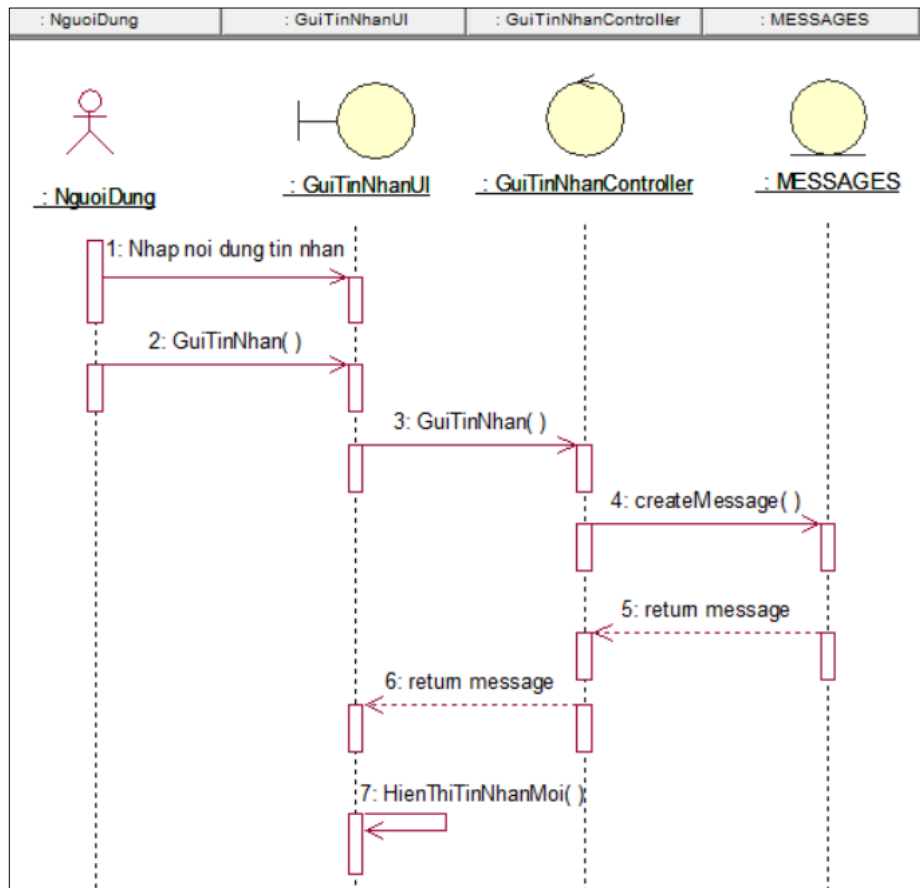
**Điểm mở rộng:** Không có

**Dữ liệu liên quan:**

<b>Messages</b>	
_id	
content	
type	
files	
senderId	
conversationId	
createdAt	
updatedAt	
deletedAt	

*Hình 2-18: Dữ liệu liên quan Gửi tin nhắn*

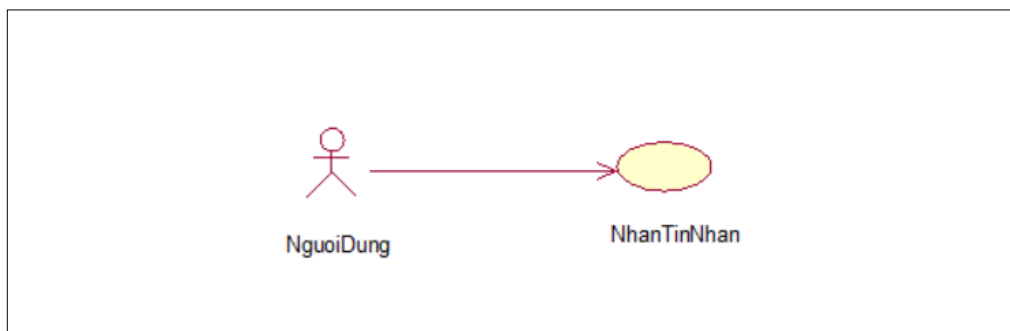
c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-19: Biểu đồ trình tự Gửi tin nhắn

#### 2.1.3.7. Use case Nhận tin nhắn

##### a) Sơ đồ UC



Hình 2-20: Use case nhận tin nhắn

##### b) Đặc tả UC

##### Mô tả vắn tắt

Use case này cho phép người dùng nhận tin nhắn mới từ người dùng khác.

##### Luồng sự kiện

### ***Luồng cơ bản***

1. Use case này bắt đầu khi người dùng đã đăng nhập thành công.
2. Hệ thống sau khi thêm tin nhắn mới vào bảng “messages” thì gửi tin nhắn này qua socket đến các người dùng còn lại trong cuộc trò chuyện.
3. Hệ thống hiển thị tin nhắn vừa nhận thành công lên màn hình danh sách trò chuyện và màn hình chi tiết trò chuyện. Use case kết thúc.

### ***Luồng rẽ nhánh***

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó.

**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

**Điểm mở rộng:** Không có

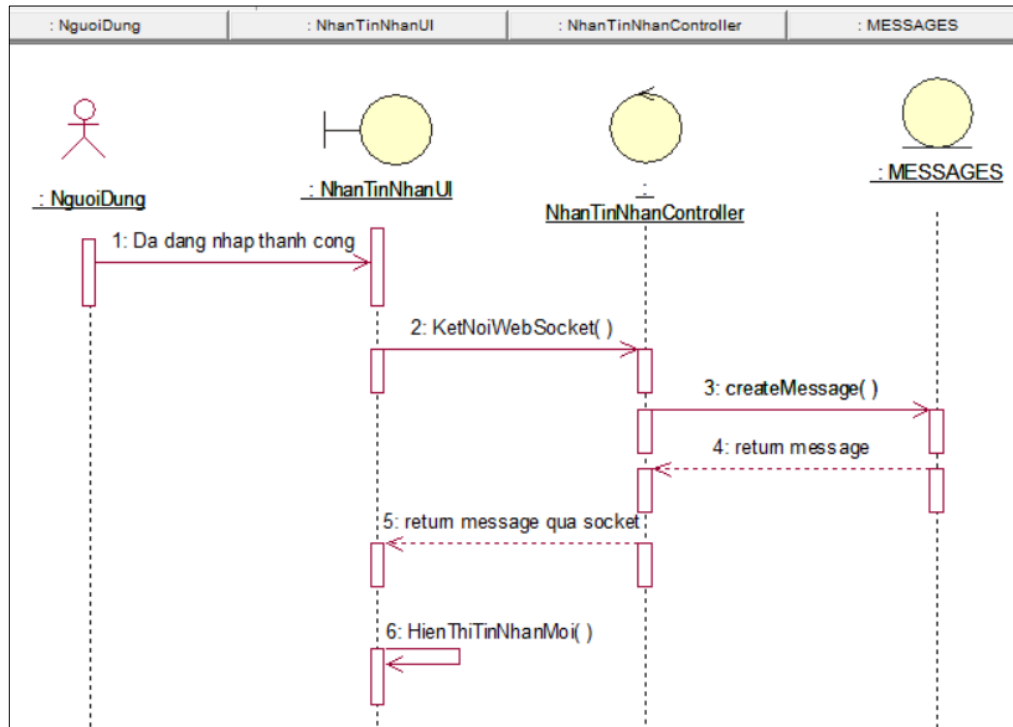
**Dữ liệu liên quan:**

<u>Messages</u>
_id content type files senderId conversationId createdAt updatedAt deletedAt

*Hình 2-21: Dữ liệu liên quan Nhận tin nhắn*

c) Biểu đồ trình tự

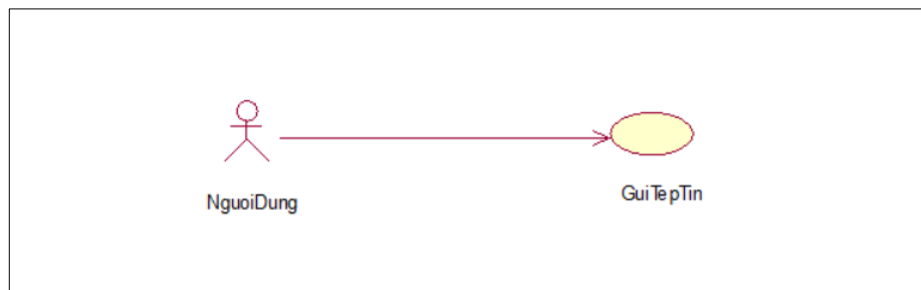




Hình 2-22: Biểu đồ trình tự Nhận tin nhắn

#### 2.1.3.8. Use case Gửi tệp tin

##### a) Sơ đồ UC



Hình 2-23: Use case Gửi tệp tin

##### b) Đặc tả UC

##### Mô tả vắn tắt

Use case này cho phép người dùng gửi tệp tin cho các người dùng khác.

##### Luồng sự kiện

##### Luồng cơ bản

1. Use case này bắt đầu khi người dùng bấm vào biểu tượng tệp đính kèm ở màn chi tiết trò chuyện. Hệ thống hiển thị các tệp tin trong máy người dùng.

2. Người dùng chọn tệp tin muốn gửi. Hệ thống thêm thông tin tệp tin vào bảng “files”, sau đó thêm tin nhắn vào bảng “messages”.
3. Hệ thống hiển thị tin nhắn vừa gửi thành công lên màn hình. Use case kết thúc.

### ***Luồng rẽ nhánh***

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó và cấp quyền truy cập tệp tin trong máy.

**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

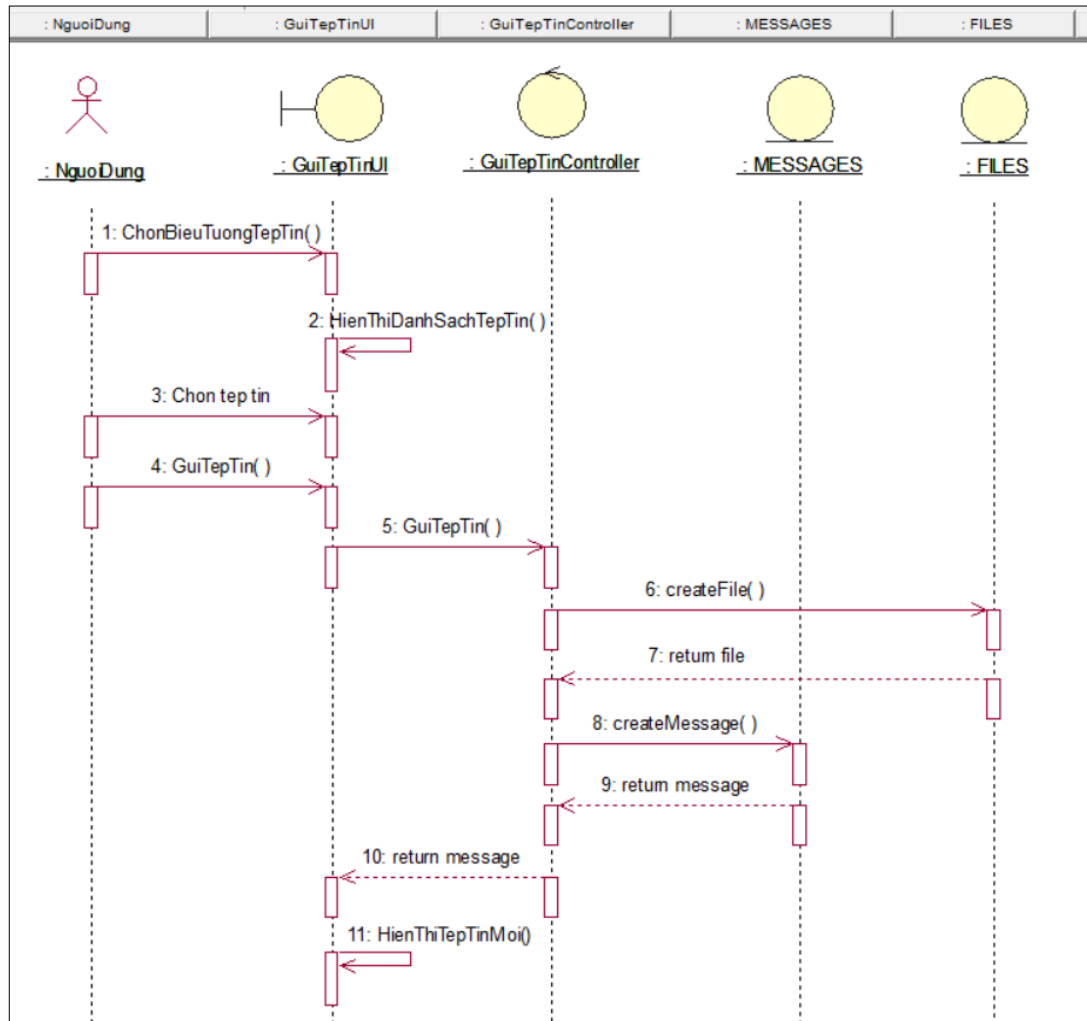
**Điểm mở rộng:** Không có

**Dữ liệu liên quan:**

<u>Messages</u>	<u>Files</u>
_id content type files senderId conversationId createdAt updatedAt deletedAt	_id name path metadata messageId conversationId createdAt updatedAt

*Hình 2-24: Dữ liệu liên quan Gửi tệp tin*

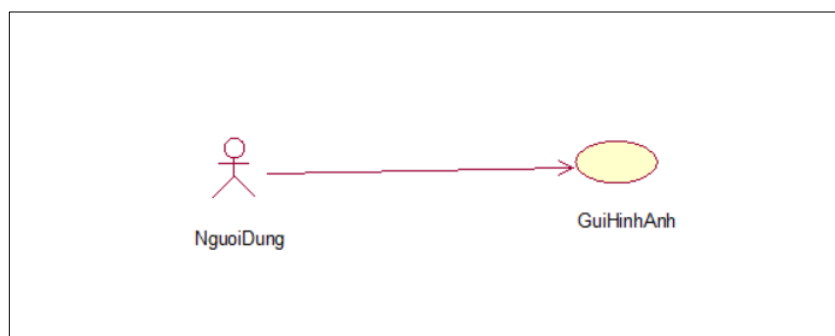
c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-25: Biểu đồ trình tự Gửi tệp tin

#### 2.1.3.9. Use case Gửi hình ảnh

##### a) Sơ đồ UC



Hình 2-26: Use case Gửi hình ảnh

##### b) Đặc tả UC

##### Mô tả văn tắt

Use case này cho phép người dùng gửi hình ảnh cho các người dùng khác.

### **Luồng sự kiện**

#### ***Luồng cơ bản***

1. Use case này bắt đầu khi người dùng bấm vào biểu tượng hình ảnh ở màn chi tiết trò chuyện. Hệ thống hiển thị các hình ảnh trong máy người dùng.
2. Người dùng chọn hình ảnh muốn gửi. Hệ thống thêm thông tin hình ảnh vào bảng “files”, sau đó thêm tin nhắn vào bảng “messages”.
3. Hệ thống hiển thị tin nhắn vừa gửi thành công lên màn hình. Use case kết thúc.

#### ***Luồng rẽ nhánh***

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó và cấp quyền truy cập hình ảnh trong máy.

**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

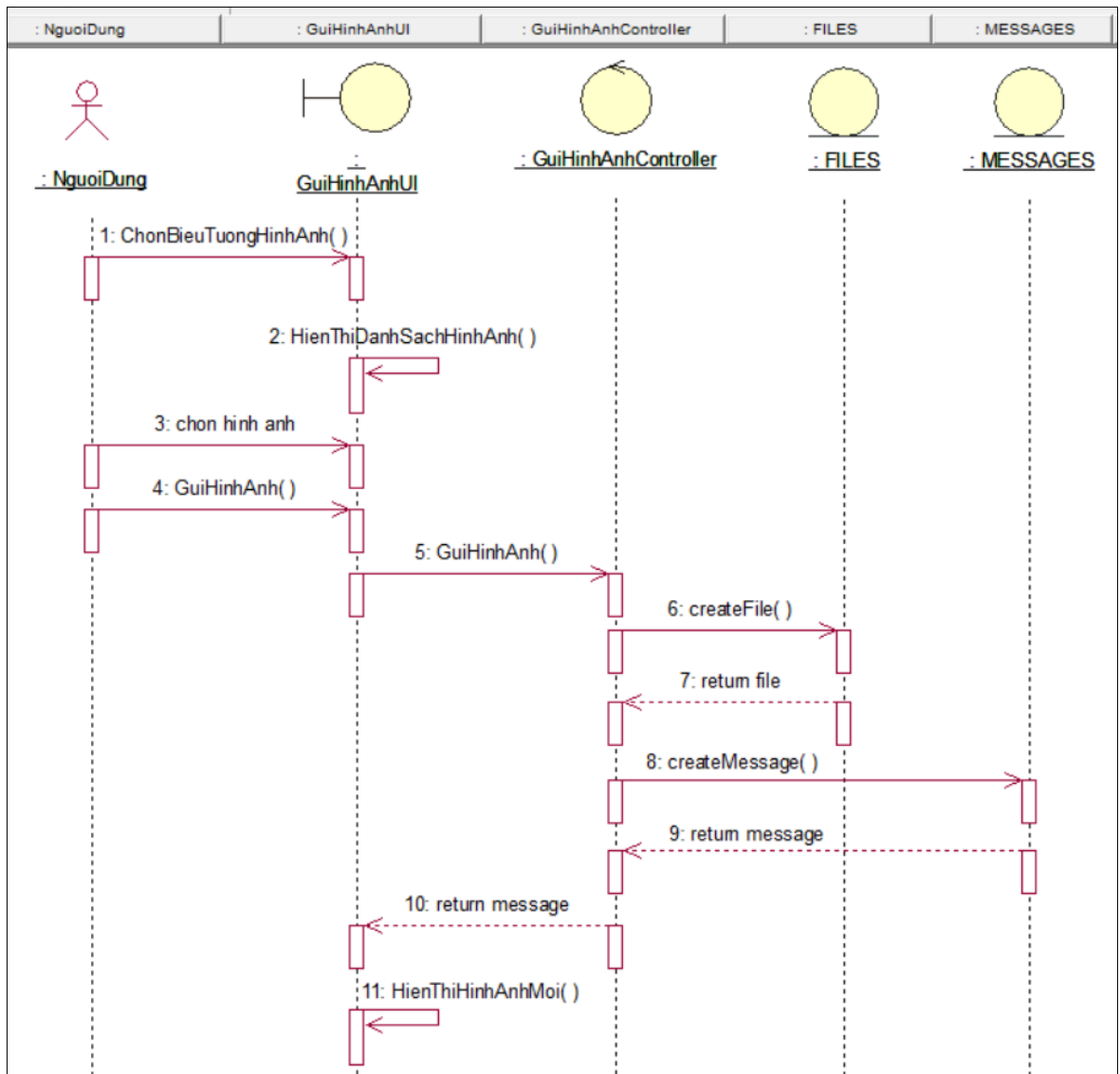
**Điểm mở rộng:** Không có

**Dữ liệu liên quan:**

<u>Messages</u>	<u>Files</u>
_id content type files senderId conversationId createdAt updatedAt deletedAt	_id name path metadata messageId conversationId createdAt updatedAt

*Hình 2-27: Dữ liệu liên quan Gửi hình ảnh*

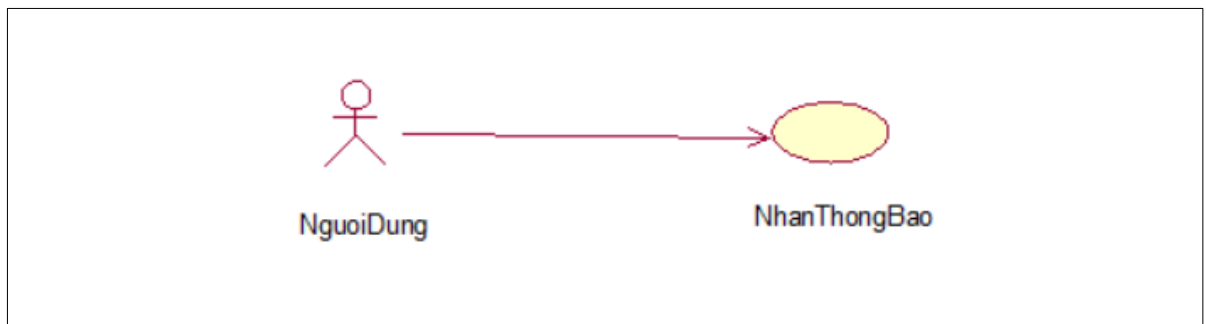
## c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-28: Biểu đồ trình tự Gửi hình ảnh

## 2.1.3.10. Use case Nhận thông báo

## a) Sơ đồ UC



Hình 2-29: Use case Nhận thông báo

## b) Đặc tả UC

**Mô tả vắn tắt**

Use case này cho phép người dùng nhận thông báo từ các người dùng khác.

**Luồng sự kiện*****Luồng cơ bản***

1. Use case này bắt đầu khi người dùng đã đăng nhập thành công.
2. Hệ thống sau khi thêm tin nhắn mới vào bảng “messages” thì gửi thông báo đến các người dùng còn lại trong cuộc trò chuyện.
3. Hệ thống hiển thị thông báo với nội dung bao gồm: Tên tài khoản, nội dung thông báo. Use case kết thúc.

***Luồng rẽ nhánh***

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó.

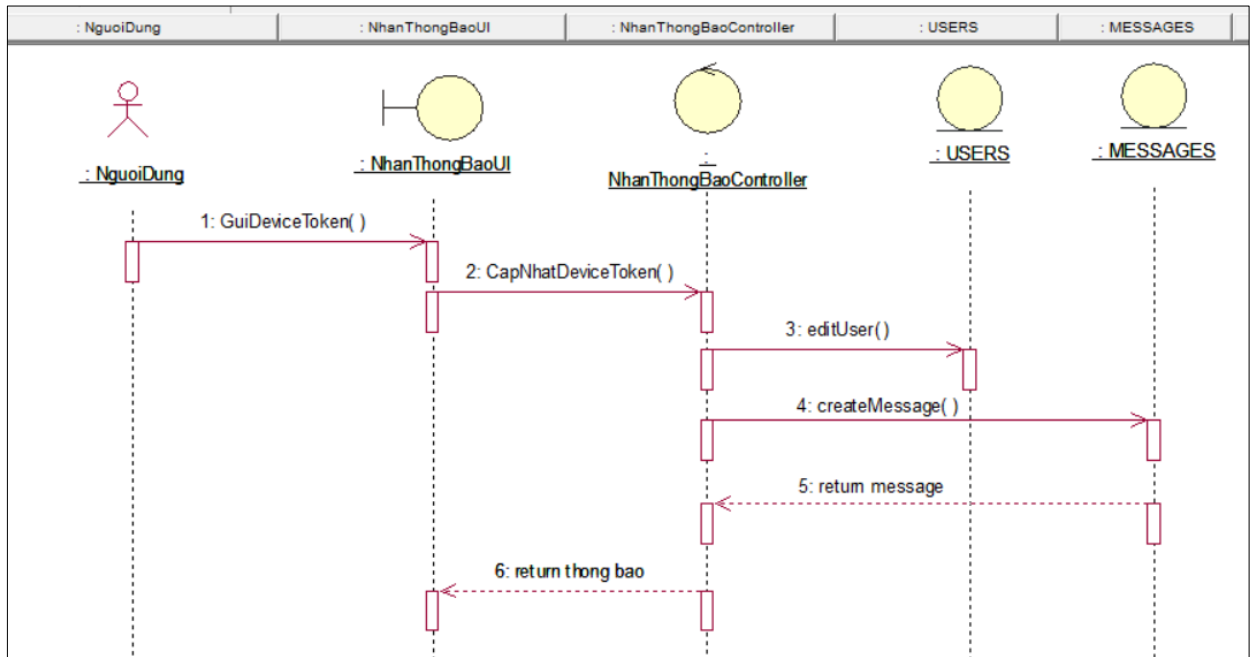
**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

**Điểm mở rộng:** Không có

**Dữ liệu liên quan:** Không có

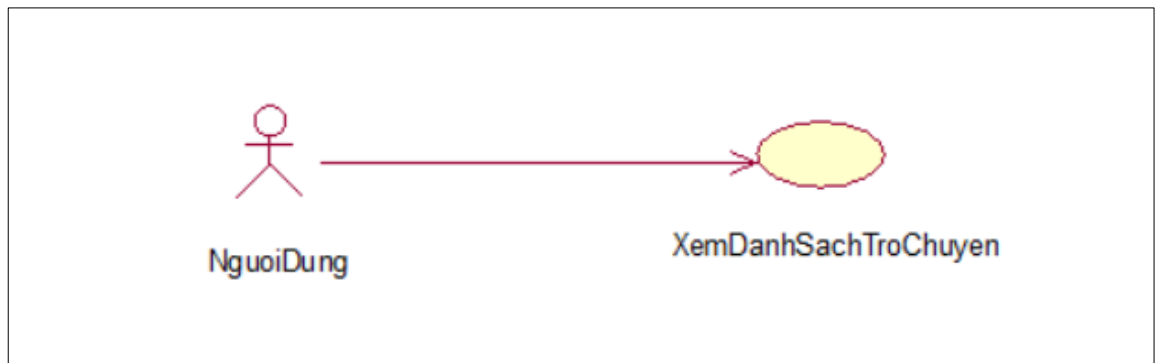
## c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-30: Biểu đồ trình tự Nhận thông báo

#### 2.1.3.11. Use case Xem danh sách trò chuyện

##### a) Sơ đồ UC



Hình 2-31: Use case xem danh sách trò chuyện

##### b) Đặc tả UC

##### Mô tả vắn tắt

Use case này cho phép người dùng xem danh sách các cuộc trò chuyện của họ.

##### Luồng sự kiện

##### *Luồng cơ bản*

1. Use case này bắt đầu khi người dùng bấm vào biểu tượng tin nhắn ở menu phía dưới màn hình.

2. Hệ thống lấy thông tin các cuộc trò chuyện trong bảng “conversations”, “members”, “users” và “messages”.
3. Hệ thống hiển thị danh sách cuộc trò chuyện với các thông tin: tên cuộc trò chuyện, ảnh đại diện, tin nhắn mới nhất, thời gian tin nhắn mới nhất. Use case kết thúc.

### ***Luồng rẽ nhánh***

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó.

**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

**Điểm mở rộng:** Không có

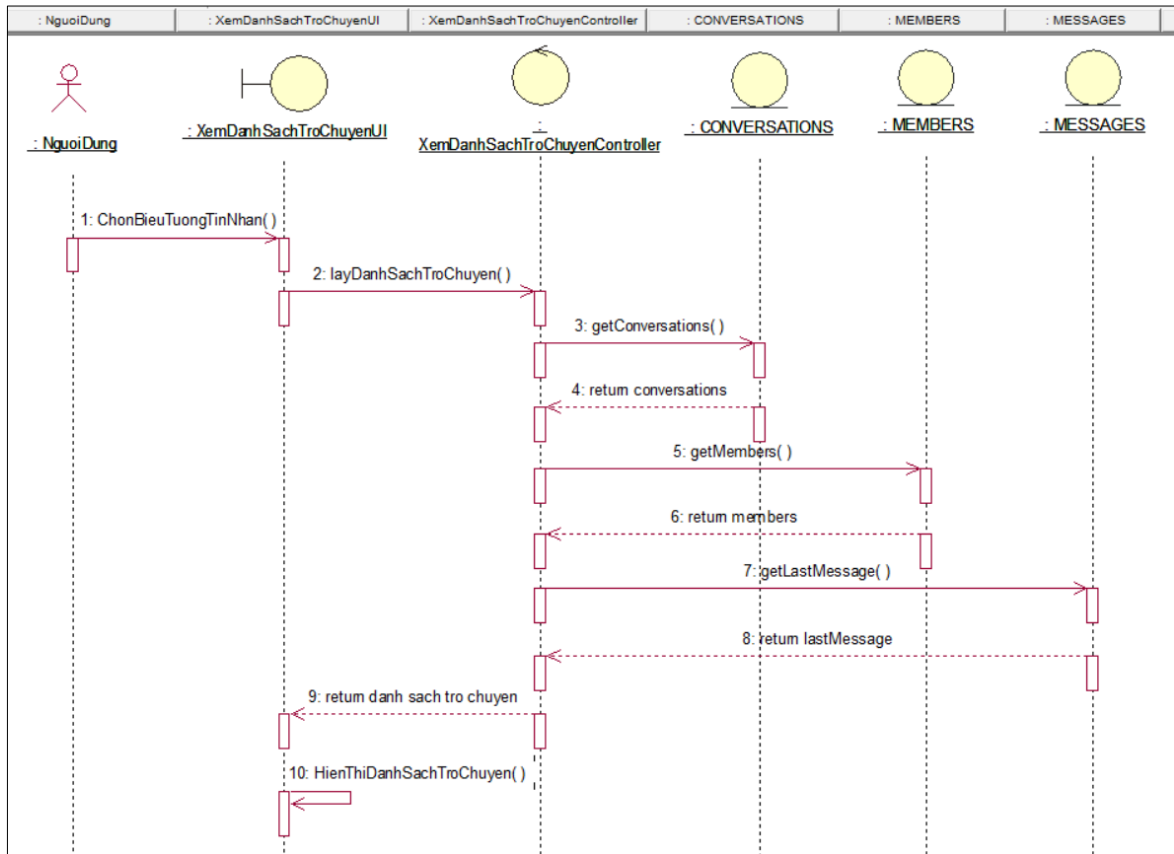
**Dữ liệu liên quan:**

<u>Conversations</u>	<u>Members</u>	<u>Users</u>	<u>Messages</u>
_id name type members createdAt updatedAt	_id userId conversationId lastTimeSeen createdAt updatedAt	_id name email password avatarPath deviceToken createdAt updatedAt	_id content type files senderId conversationId createdAt updatedAt deletedAt

*Hình 2-32: Dữ liệu liên quan Xem danh sách trò chuyện*

c) Biểu đồ trình tự

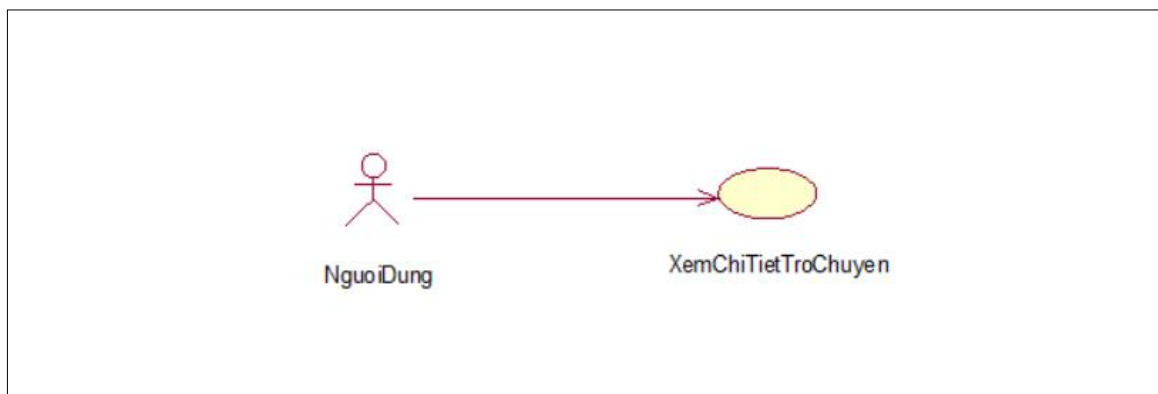




Hình 2-33: Biểu đồ trình tự Xem danh sách trò chuyện

#### 2.1.3.12. Use case Xem chi tiết trò chuyện

##### a) Sơ đồ UC



Hình 2-34: Use case xem chi tiết trò chuyện

##### b) Đặc tả UC

##### Mô tả vắn tắt

Use case này cho phép người dùng xem chi tiết một cuộc trò chuyện của họ.

##### Luồng sự kiện

### ***Luồng cơ bản***

1. Use case này bắt đầu khi người dùng bấm vào một cuộc trò chuyện từ danh sách trò chuyện.
2. Hệ thống lấy thông tin về cuộc trò chuyện trong bảng “conversations”, “members”, “users”, “messages” và “files”.
3. Hệ thống hiển thị cuộc trò chuyện với các thông tin: tên cuộc trò chuyện, ảnh đại diện, nội dung tin nhắn. Use case kết thúc.

### ***Luồng rẽ nhánh***

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó.

**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

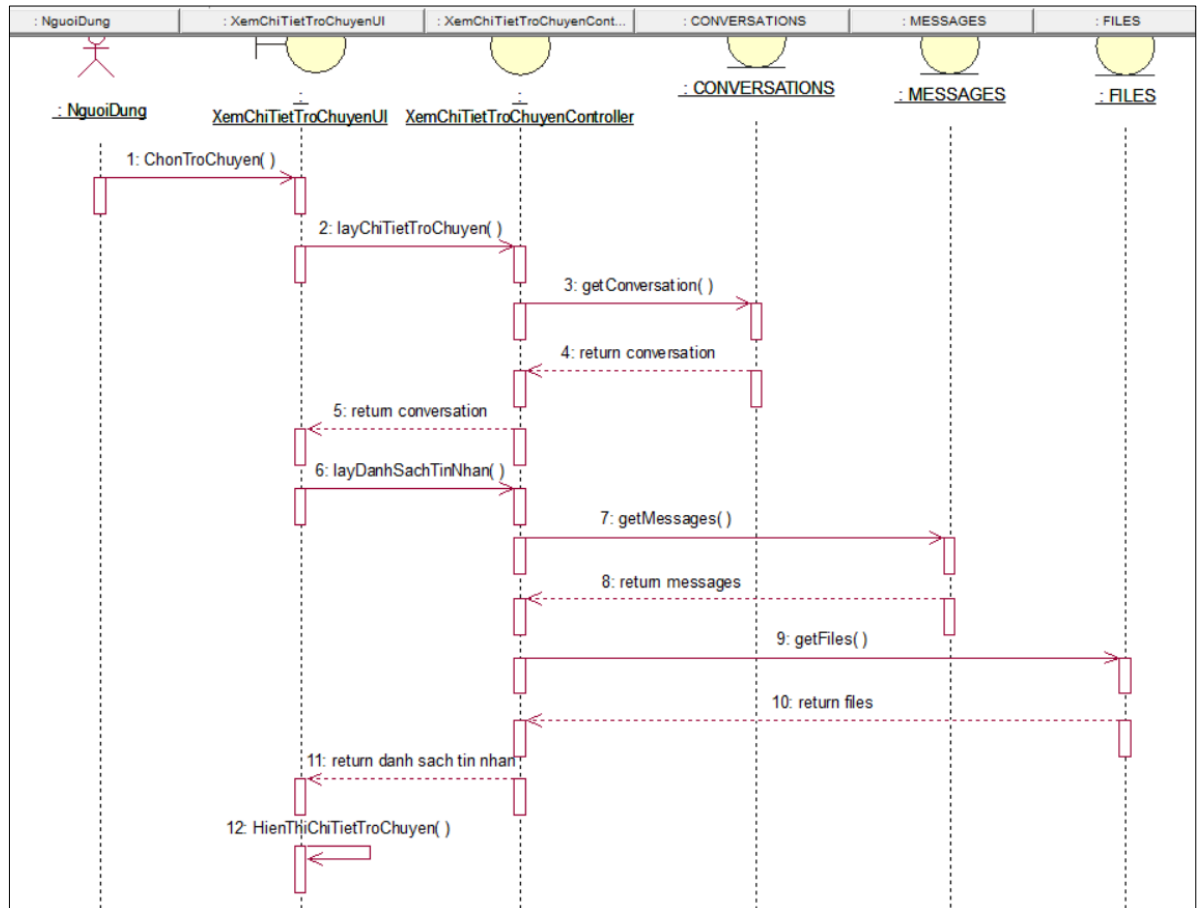
**Điểm mở rộng:** Không có

**Dữ liệu liên quan:**

<u>Conversations</u>	<u>Members</u>	<u>Users</u>	<u>Messages</u>	<u>Files</u>
_id name type members createdAt updatedAt	_id userId conversationId lastTimeSeen createdAt updatedAt	_id name email password avatarPath deviceToken createdAt updatedAt	_id content type files senderId conversationId createdAt updatedAt deletedAt	_id name path metadata messageId conversationId createdAt updatedAt

*Hình 2-35: Dữ liệu liên quan xem chi tiết trò chuyện*

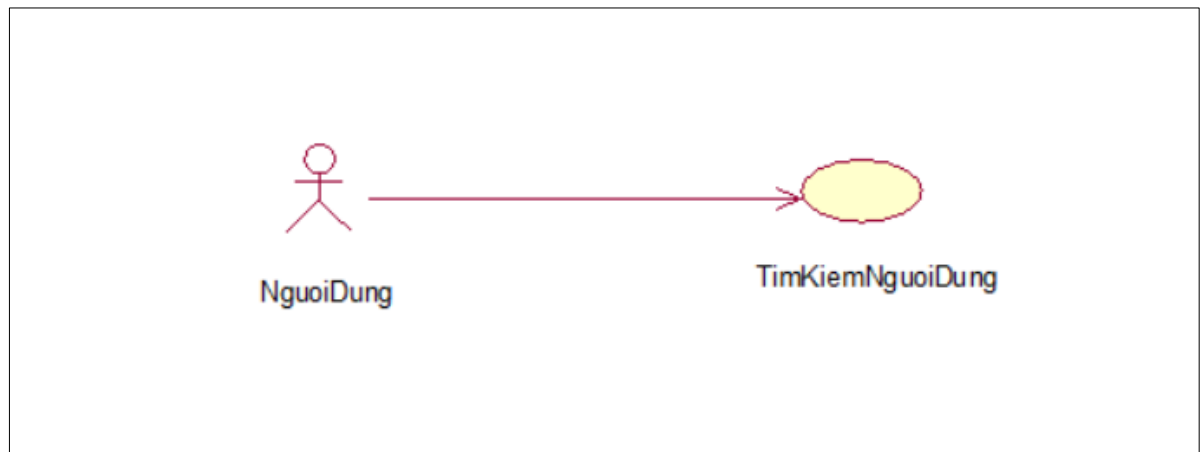
c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-36: Biểu đồ trình tự Xem chi tiết trò chuyện

### 2.1.3.13. Use case Tìm kiếm người dùng

#### a) Sơ đồ UC



Hình 2-37: Use case Tìm kiếm người dùng

#### b) Đặc tả UC

##### Mô tả vắn tắt

Use case này cho phép người dùng tìm kiếm người dùng khác đã đăng ký tài khoản.

### **Luồng sự kiện**

#### ***Luồng cơ bản***

1. Use case này bắt đầu khi người dùng bấm vào biểu tượng tìm kiếm.
2. Người dùng nhập từ khóa vào ô tìm kiếm. Hệ thống lấy thông tin các người dùng có liên quan đến từ khóa trong bảng “users”.
3. Hệ thống hiển thị danh sách với các thông tin: tên người dùng, ảnh đại diện. Use case kết thúc.

#### ***Luồng rẽ nhánh***

- 2.1. Tại bất kỳ thời điểm nào, nếu không thể kết nối đến cơ sở dữ liệu, hệ thống thông báo có lỗi xảy ra trên giao diện người dùng. Use case kết thúc.

**Tiền điều kiện:** Người dùng đã đăng nhập thành công trước đó.

**Hậu điều kiện:** Không có.

**Các yêu cầu đặc biệt:** Không có

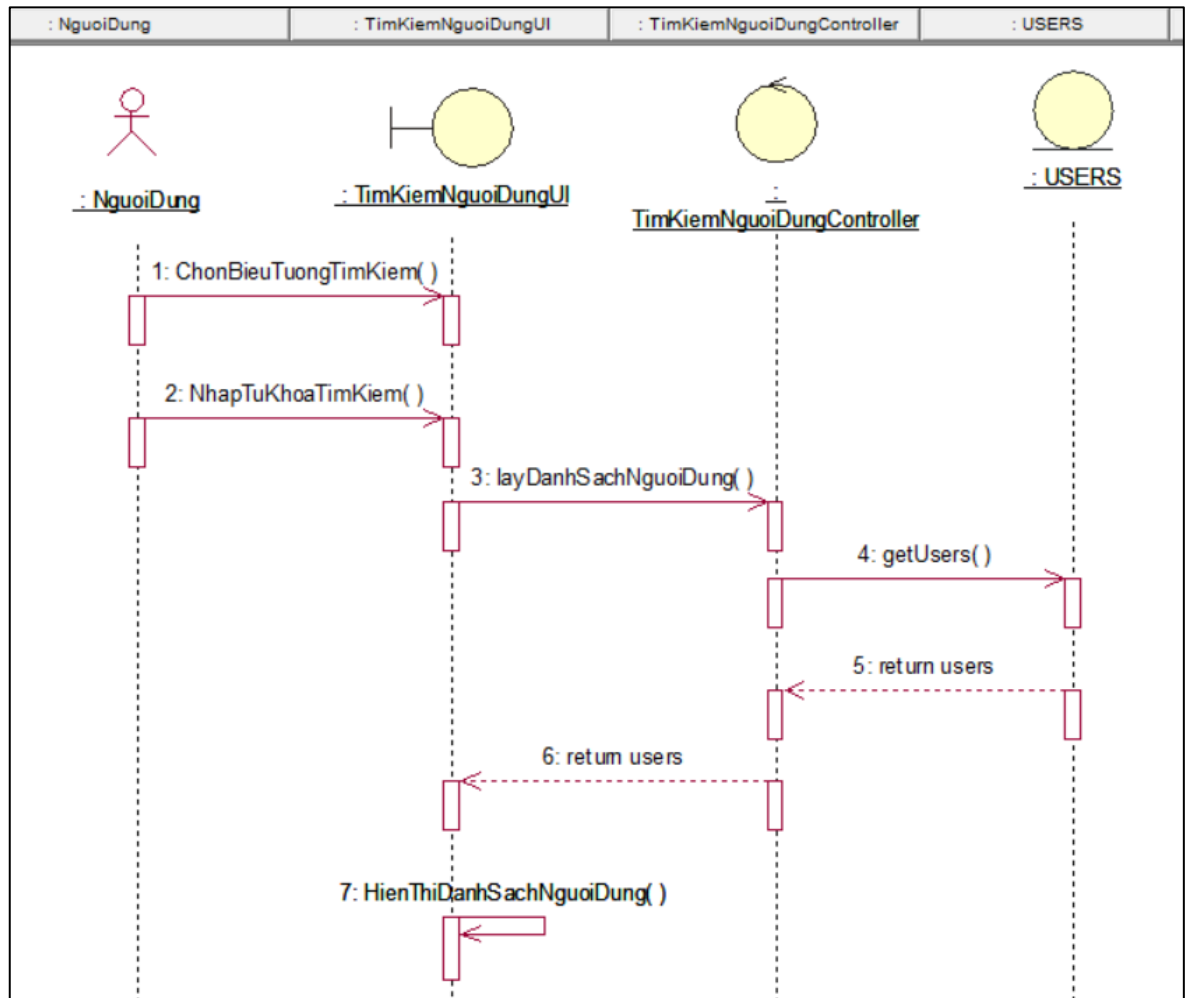
**Điểm mở rộng:** Không có

**Dữ liệu liên quan:**

<u>Users</u>
_id name email password avatarPath deviceToken createdAt updatedAt

*Hình 2-38: Dữ liệu liên quan Tìm kiếm người dùng*

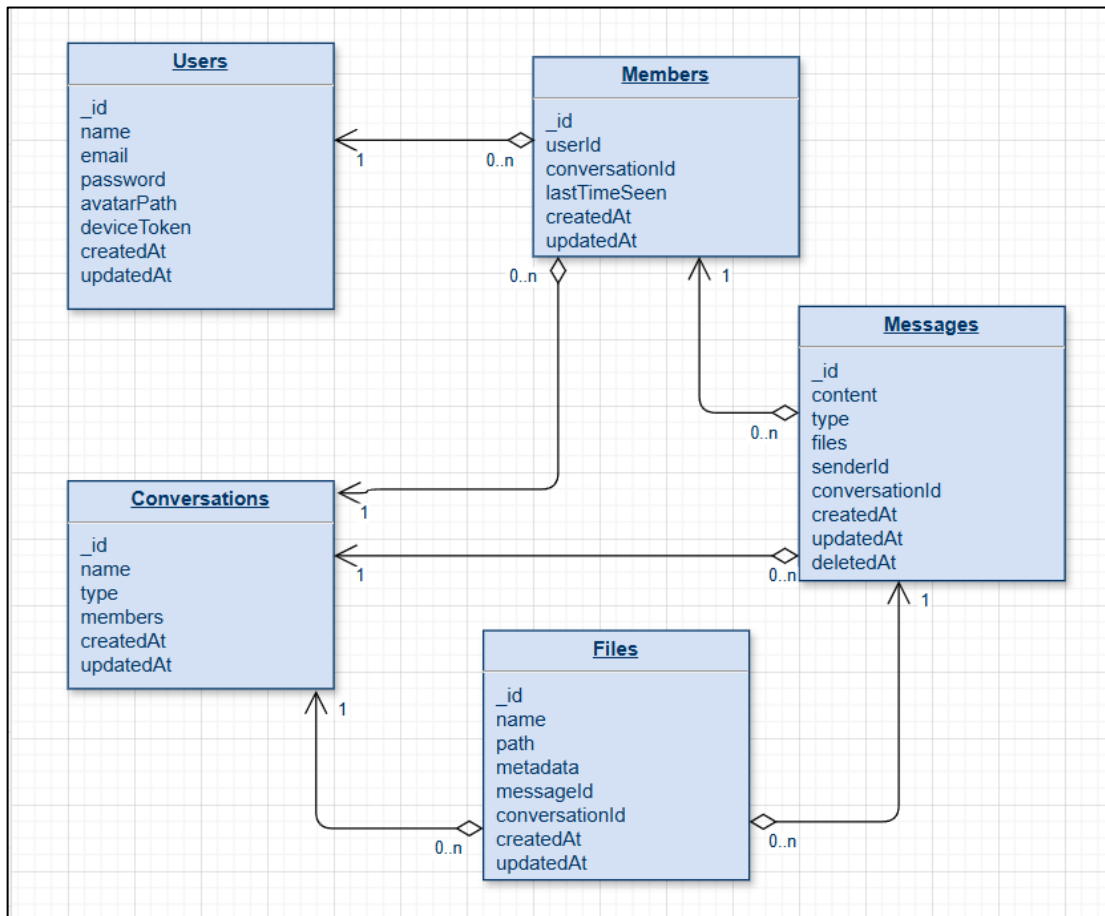
c) Biểu đồ trình tự



Hình 2-39: Biểu đồ trình tự tìm kiếm người dùng

## 2.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu

### 2.2.1. Biểu đồ quan hệ thực thể



Hình 2-40: Biểu đồ quan hệ thực thể

### 2.2.2. Các bảng trong cơ sở dữ liệu

#### 2.2.2.1. Bảng người dùng (users)

Các trường trong bảng users được thể hiện trong bảng 2.1.

Bảng 2.1 Bảng người dùng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
_id	ObjectId	Primary Key	
name	string	Not null, Unique	
email	string		
password	string	Not null	
avatarPath	string		
deviceToken	string		

createdAt	Date		
updatedAt	Date		

#### 2.2.2.2. Bảng cuộc trò chuyện (conversations)

Các trường trong bảng conversations được thể hiện trong bảng 2.2.

Bảng 2.2 Bảng cuộc trò chuyện

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
_id	ObjectId	Primary Key	
name	string		
type	number	Not null	0: SINGLE 1: GROUP
members	Array	Not null	
createdAt	Date		
updatedAt	Date		

#### 2.2.2.3. Bảng thành viên (members)

Các trường trong bảng members được thể hiện trong bảng 2.3.

Bảng 2.3 Bảng thành viên

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
_id	ObjectId	Primary Key	
userId	ObjectId	Not null	
conversationId	ObjectId	Not null	
lastTimeSeen	Date		
createdAt	Date		
updatedAt	Date		

#### 2.2.2.4. Bảng tin nhắn (messages)

Các trường trong bảng messages được thể hiện trong bảng 2.4.

Bảng 2.4 Bảng tin nhắn

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
_id	ObjectId	Primary Key	
content	string		
type	number	Not null	0: TEXT 1: IMAGE 2: FILE
files	Array		
senderId	ObjectId	Not null	
conversationId	ObjectId	Not null	
createdAt	Date		
updatedAt	Date		
deletedAt	Date		

#### 2.2.2.5. Bảng tệp tin (files)

Các trường trong bảng files được thể hiện trong bảng 2.5.

Bảng 2.5 Bảng tệp tin

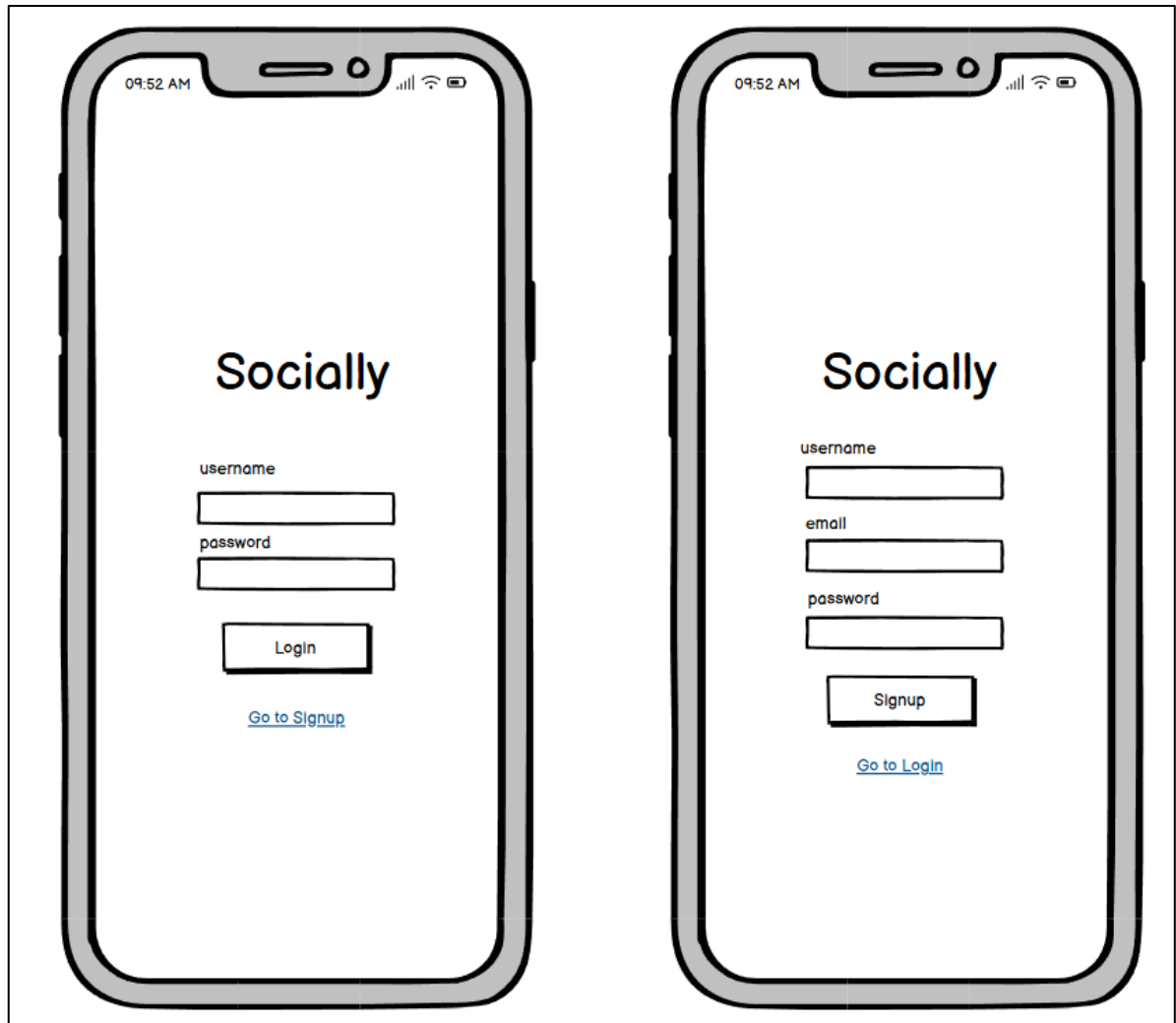
Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
_id	ObjectId	Primary Key	
name	string	Not null	
path	string	Not null	
metadata	Object		{width: number, height: number, size: number}
messageId	ObjectId	Not null	
conversationId	ObjectId	Not null	
createdAt	Date		
updatedAt	Date		



## 2.3. Thiết kế giao diện

### 2.3.1. Màn đăng nhập, đăng ký

Bản phác thảo màn hình đăng nhập, đăng ký:



Hình 2-41: Giao diện đăng nhập, đăng ký

### 2.3.2. Màn danh sách, chi tiết trò chuyện

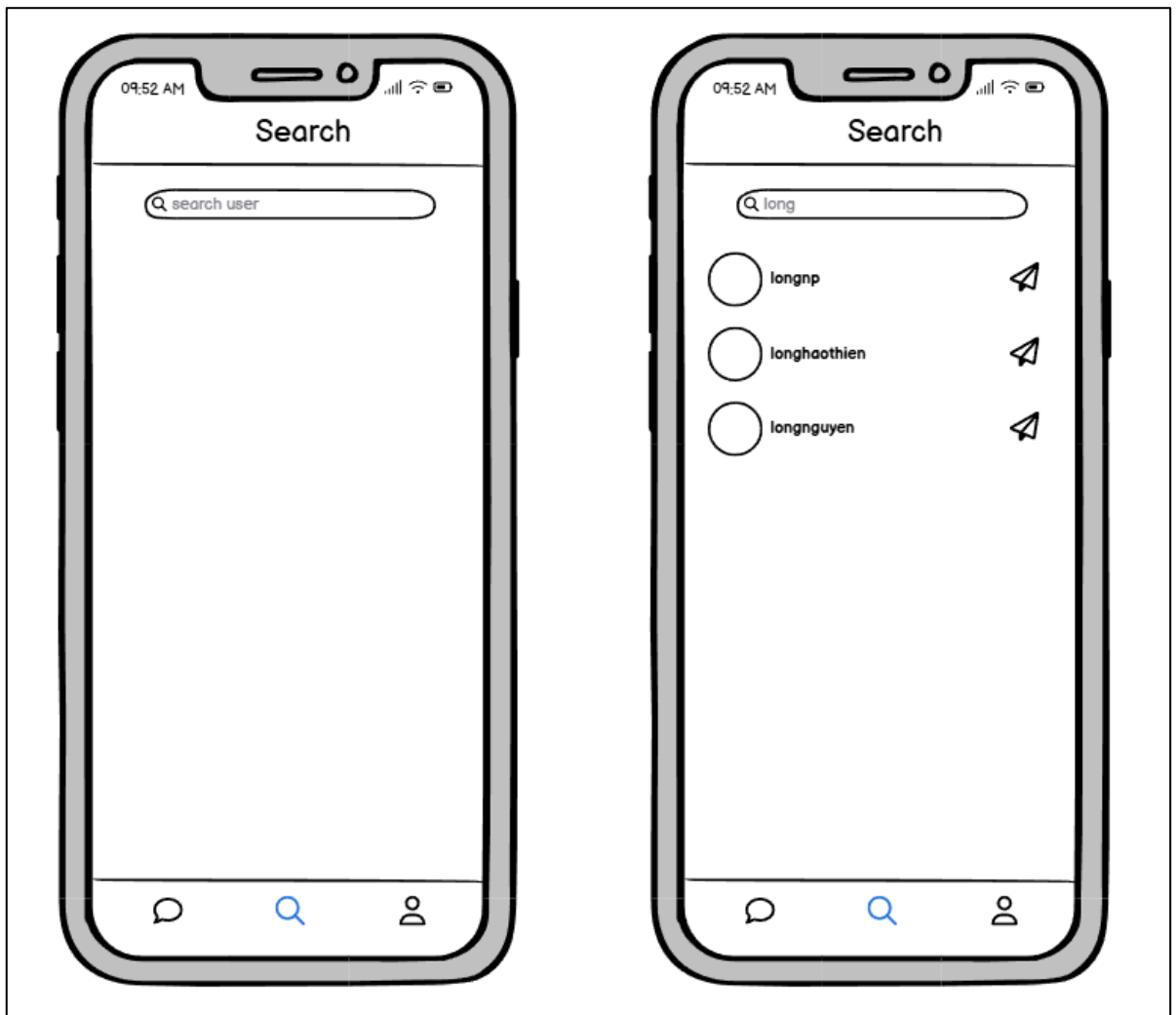
Bản phác thảo màn hình giao diện danh sách, chi tiết trò chuyện:



Hình 2-42: Giao diện danh sách, chi tiết trò chuyện

### 2.3.3. Màn tìm kiếm người dùng

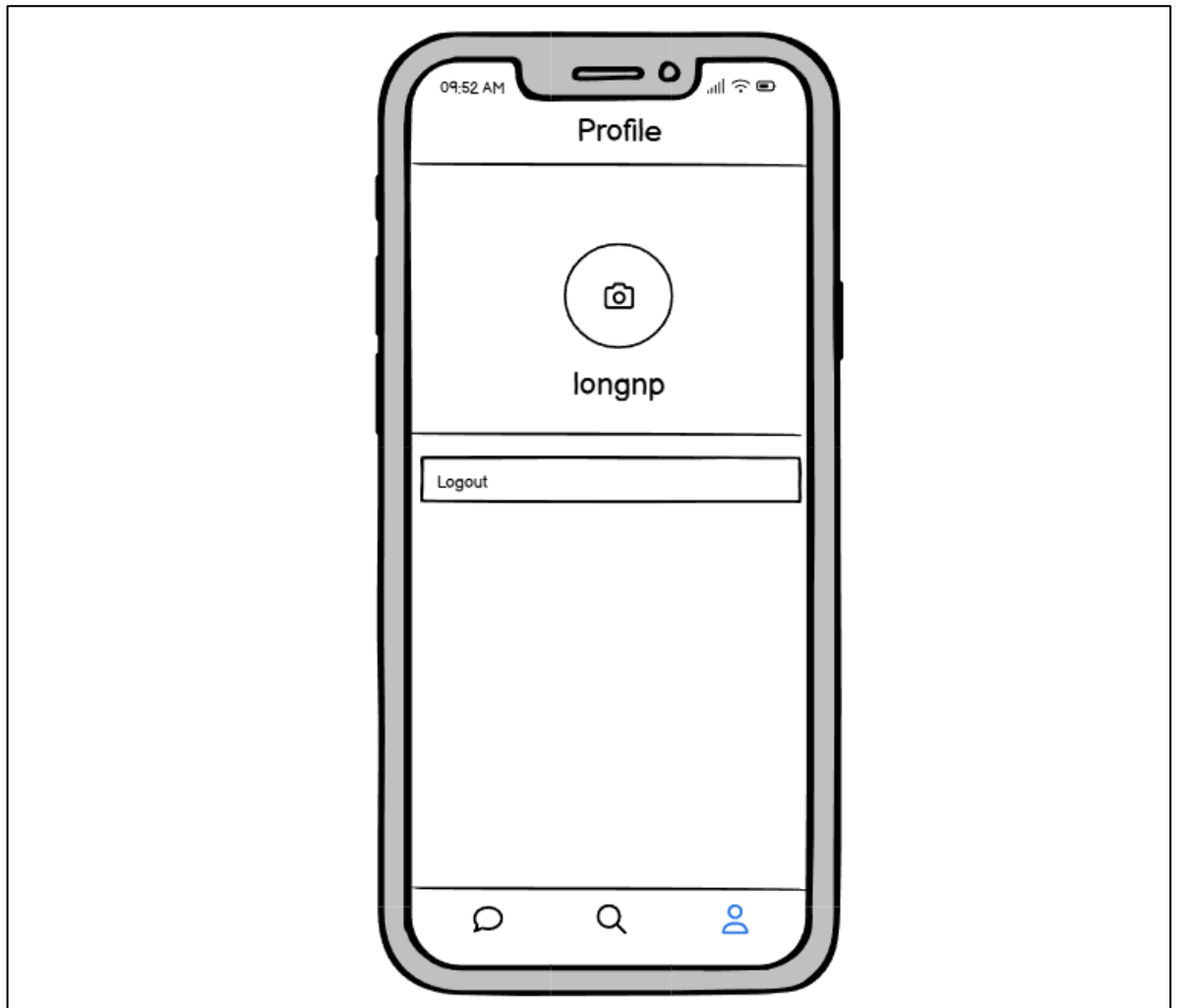
Bản phác thảo màn hình giao diện tìm kiếm người dùng:



Hình 2-43: Giao diện tìm kiếm người dùng

#### 2.3.4. Màn thông tin cá nhân

Bản phác thảo màn hình giao diện thông tin cá nhân:



Hình 2-44: Giao diện thông tin cá nhân

#### Kết luận chương

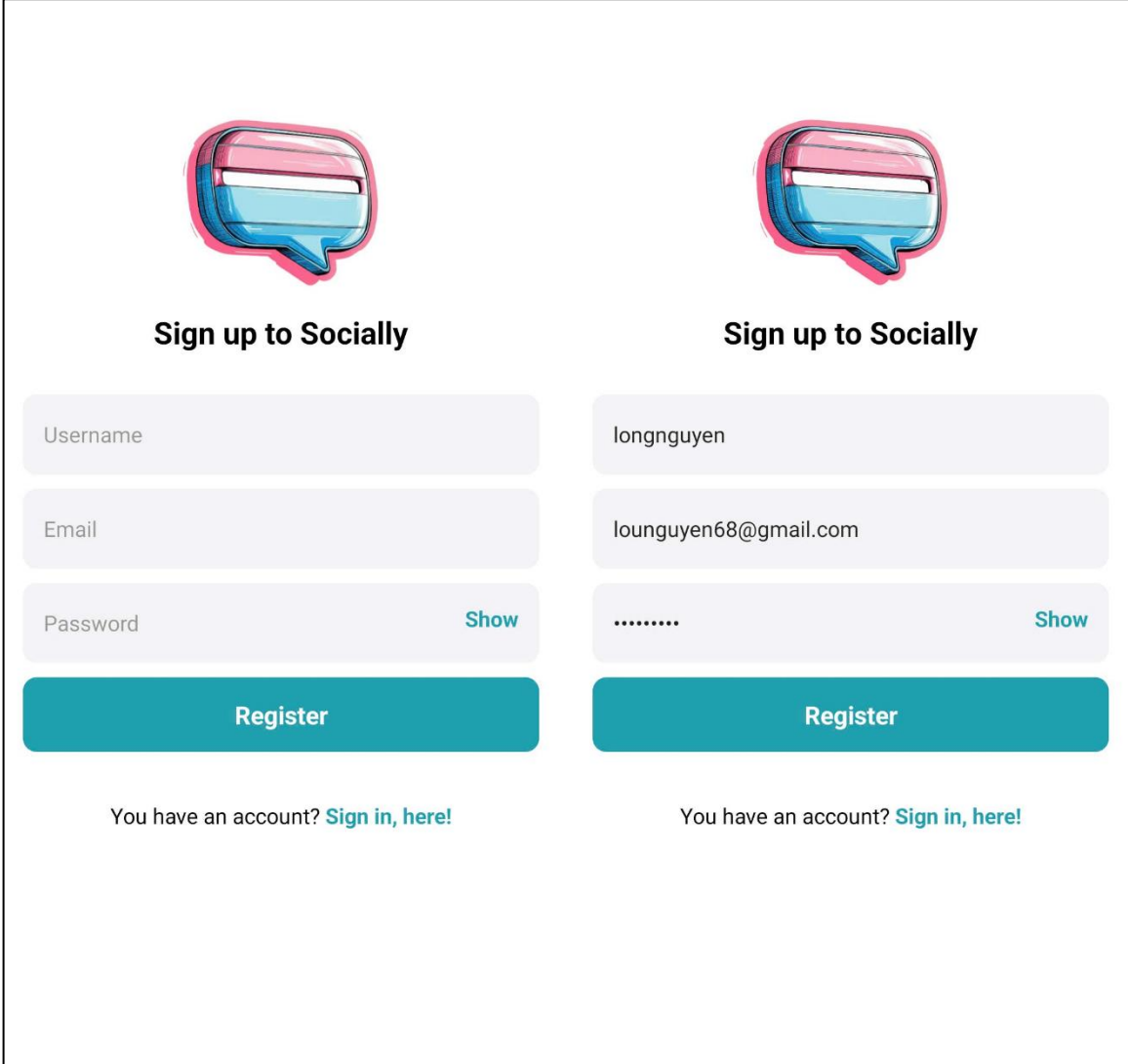
Trong chương 2, em đã tiến hành xác định tác nhân và xây dựng biểu đồ use case tổng quát, giúp hình dung rõ ràng các chức năng mà một ứng dụng trò chuyện trên di động cần phải đáp ứng. Đồng thời, việc đặc tả chi tiết từng use case cũng giúp xác định cụ thể các bước cần tiến hành, đảm bảo tính toàn vẹn và chính xác trong quá trình phát triển. Cuối cùng, thiết kế cơ sở dữ liệu và giao diện đã cung cấp một cái nhìn tổng quan về cấu trúc thông tin cần quản lý, từ đó tạo nền tảng vững chắc cho việc triển khai hệ thống trong chương tiếp theo.


## CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ TRIỂN KHAI VÀ KIỂM THỬ

### 3.1. Kết quả triển khai

Kết quả của đề tài được thể hiện thông qua các giao diện chức năng cụ thể bên dưới đây:

- Giao diện màn hình đăng ký cho phép người dùng thực hiện đăng ký tài khoản của mình trên hệ thống.





**Sign up to Socially**


Username

Email

Password [Show](#)

**Register**

You have an account? [Sign in, here!](#)



**Sign up to Socially**

longnguyen

lounghuyen68@gmail.com

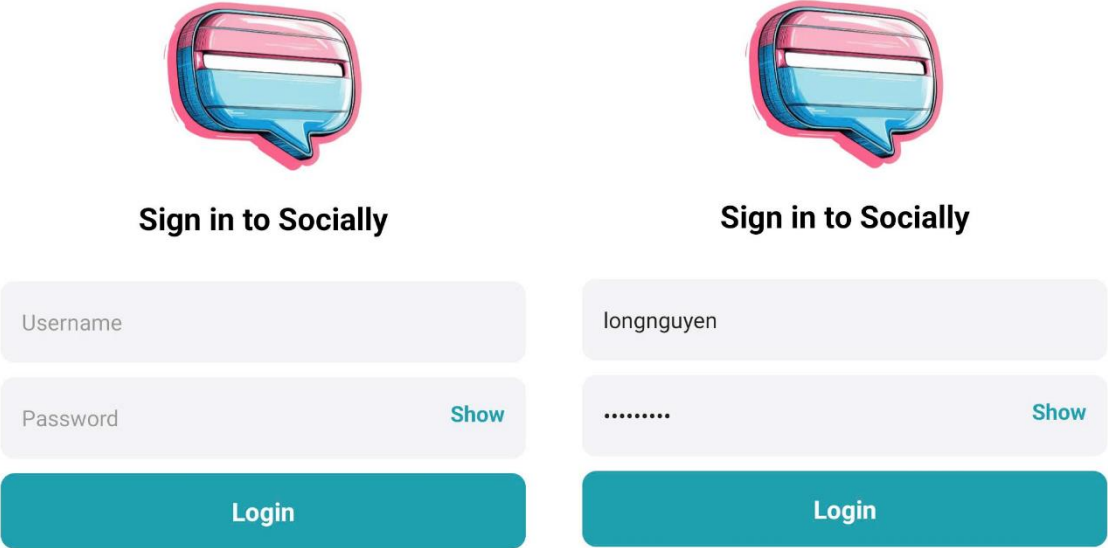
..... [Show](#)

**Register**

You have an account? [Sign in, here!](#)

*Hình 3-1: Giao diện đăng ký*

- Giao diện màn hình đăng nhập cho phép người dùng truy cập vào tài khoản của mình để thực hiện các chức năng khác trên hệ thống trên hệ thống



**Sign in to Socially**

Username

Password [Show](#)

Login

Don't have an account? [Sign up, it's free!](#)

**Sign in to Socially**

longnguyen

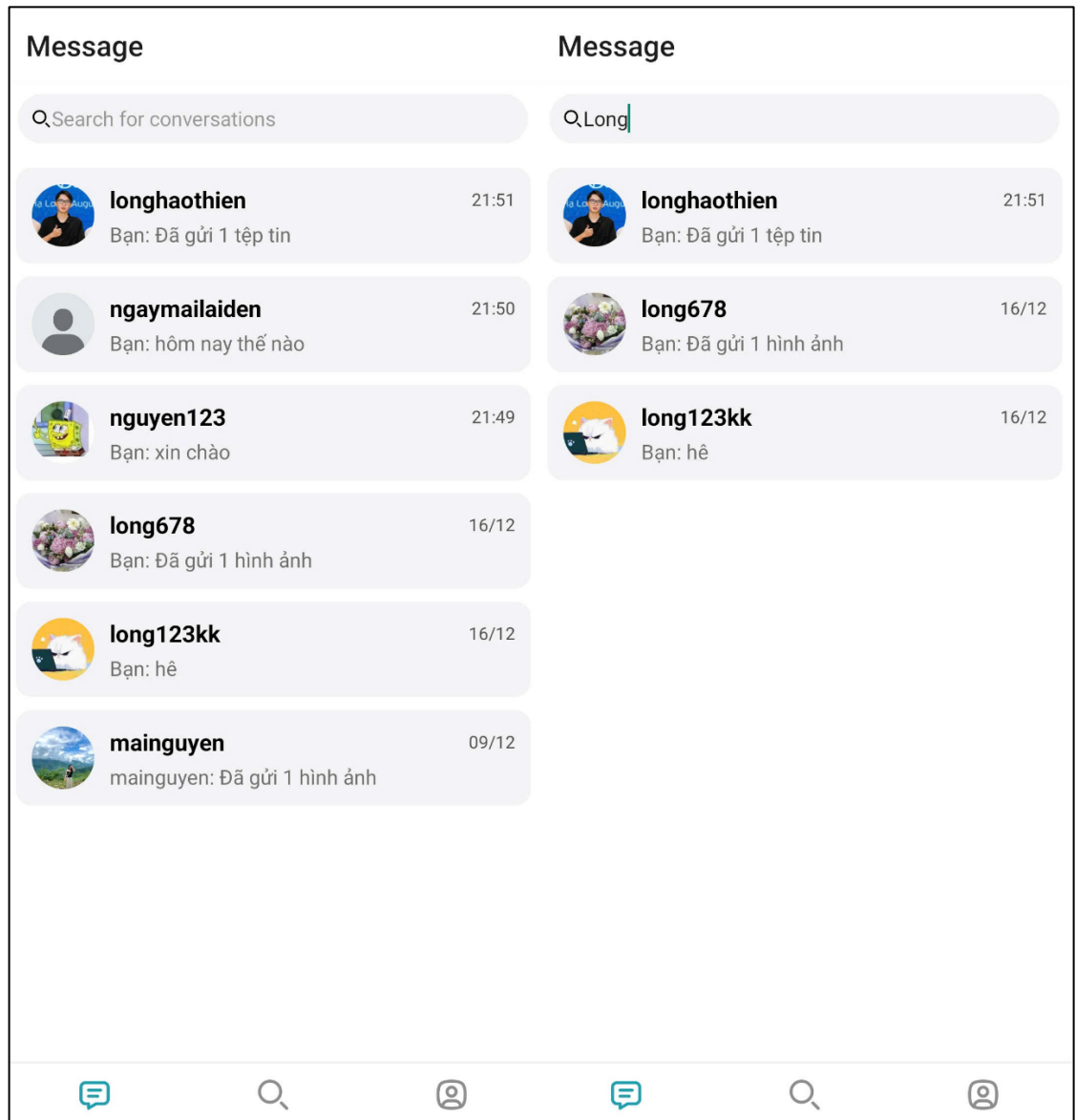
..... [Show](#)

Login

Don't have an account? [Sign up, it's free!](#)

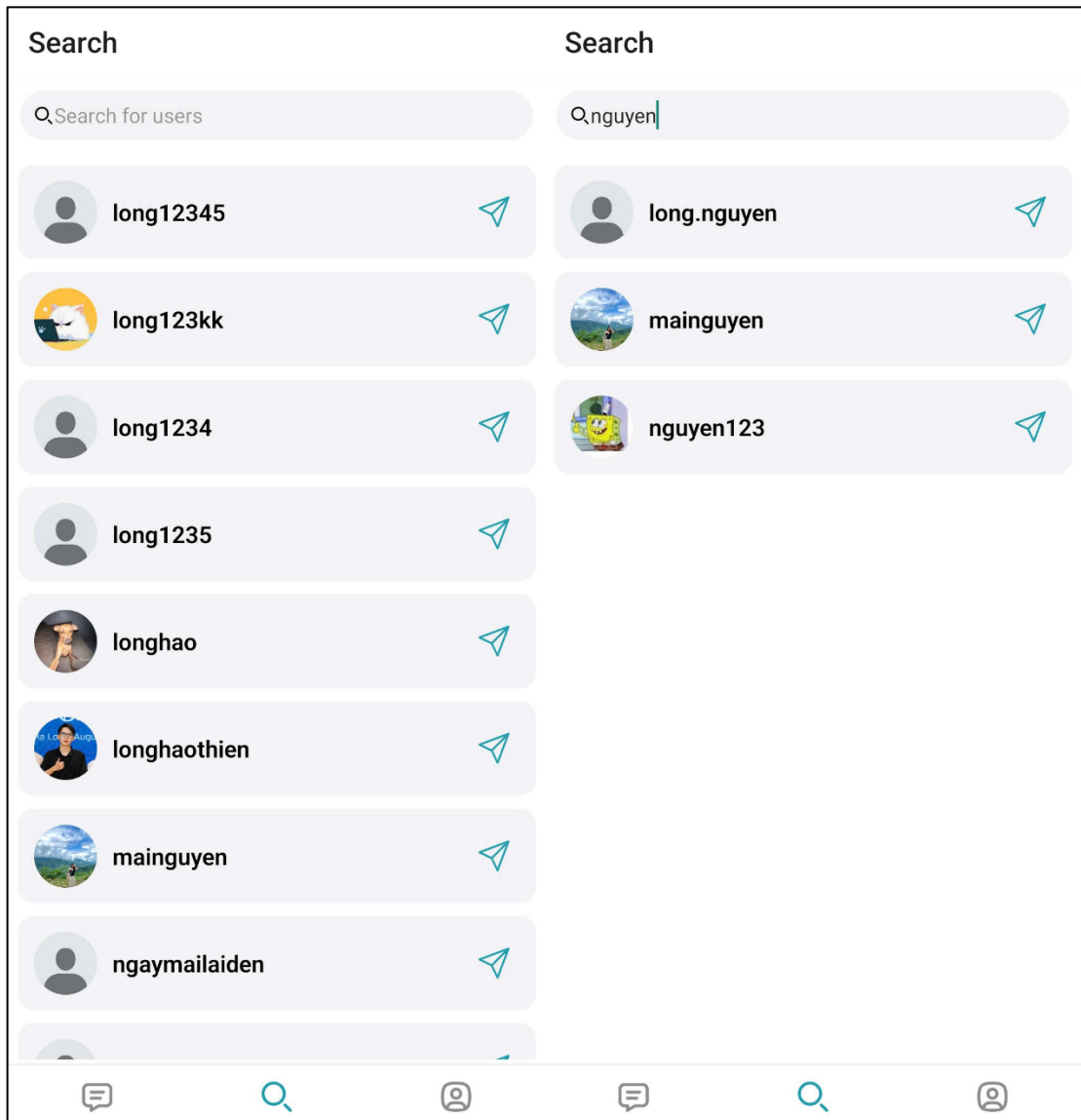
*Hình 3-2: Giao diện đăng nhập*

- Giao diện màn hình danh sách trò chuyện cho phép người dùng tìm kiếm những cuộc trò chuyện đã có, tham gia một cuộc trò chuyện đã có bất kì



*Hình 3-3: Giao diện danh sách trò chuyện*

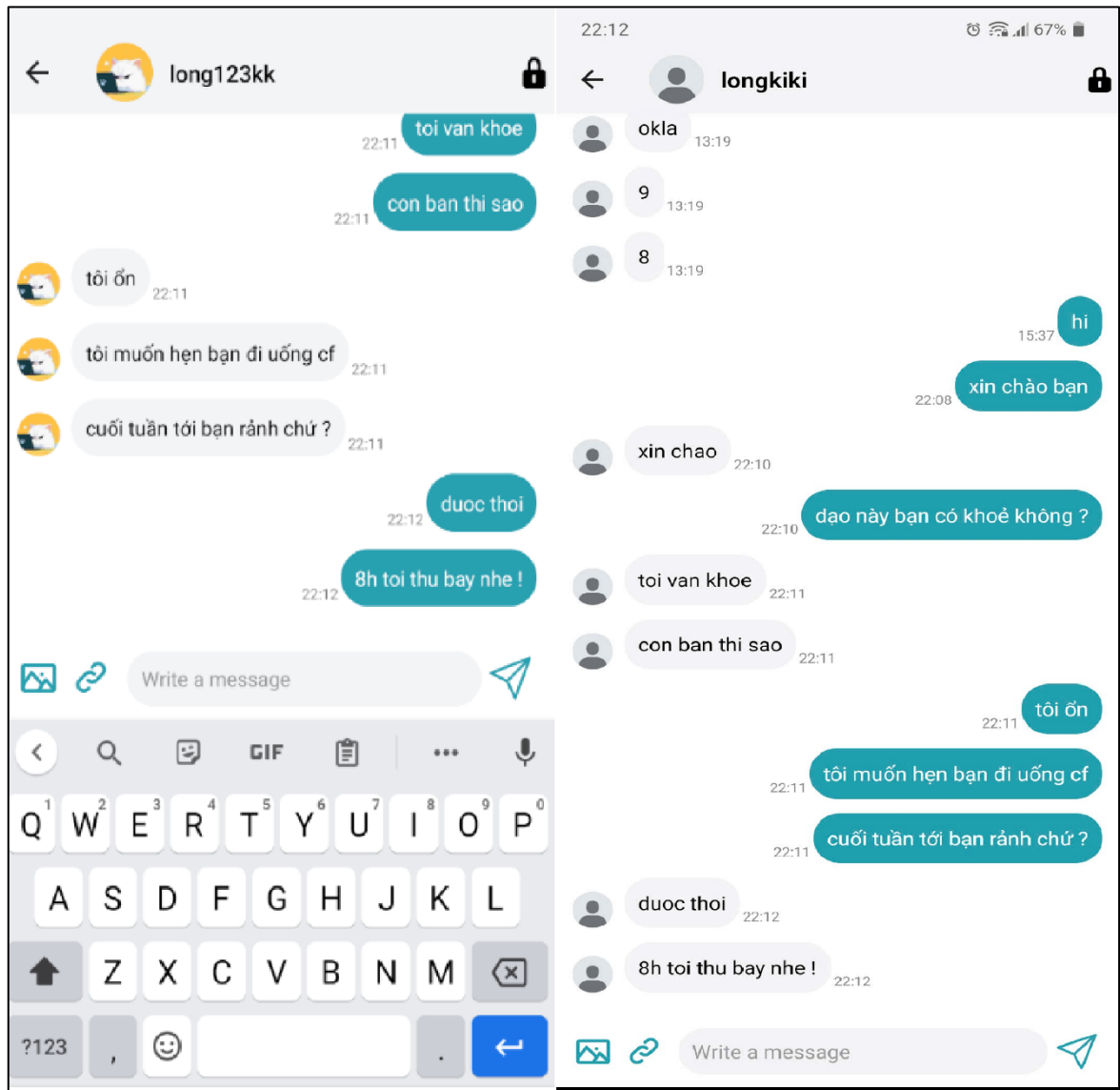
- Giao diện màn tìm kiếm người dùng cho phép người dùng tìm kiếm những tài khoản khác trong hệ thống, tham gia trò chuyện với một tài khoản bất kì



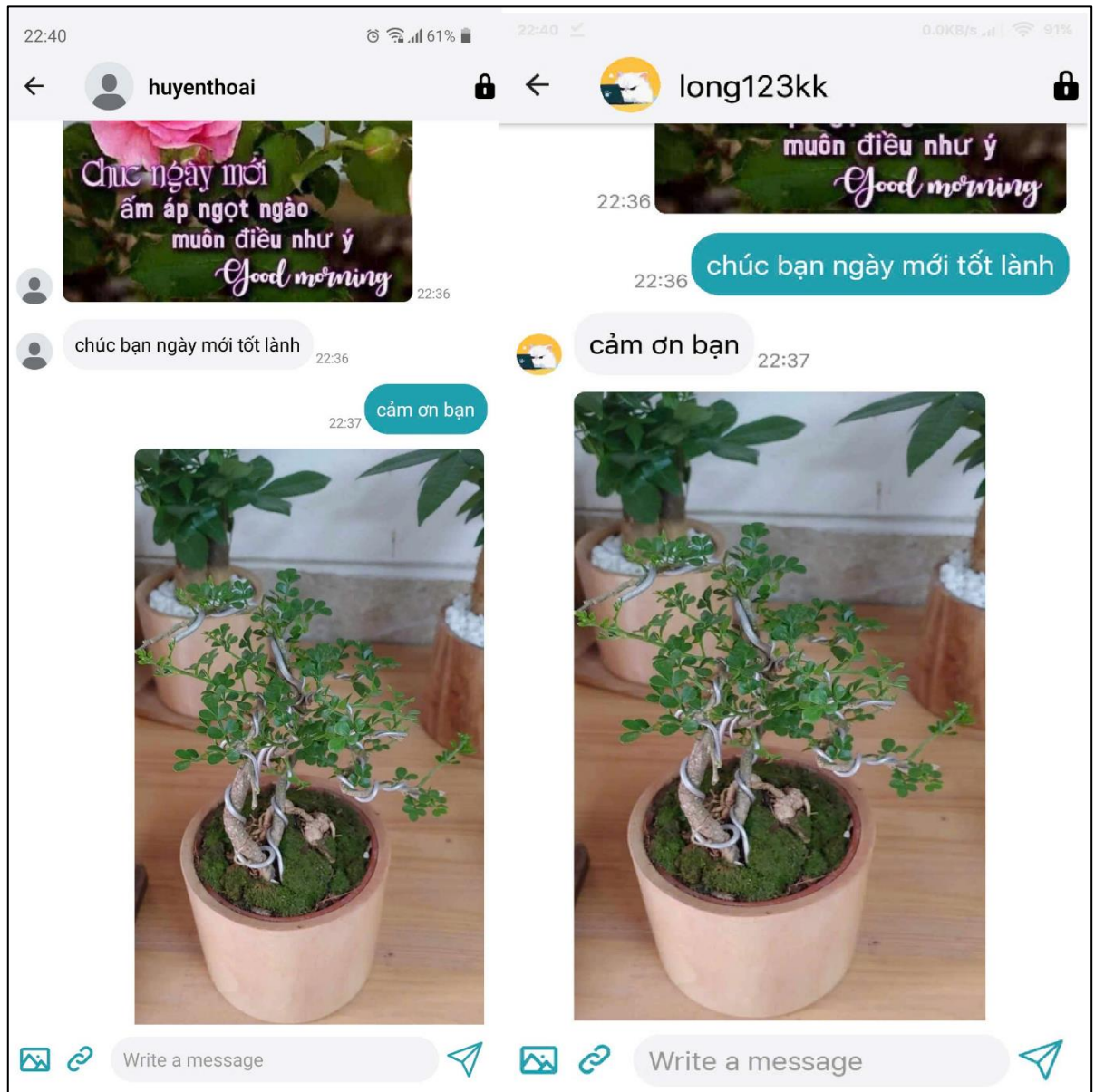
*Hình 3-4: Giao diện tìm kiếm người dùng*

- Giao diện chi tiết tin nhắn hiển thị khi người dùng tham gia một cuộc trò chuyện bất kì, ở đây người dùng có thể thực hiện gửi tin nhắn văn bản, hình ảnh hay tệp tin, người nhận sẽ ngay lập tức nhận được thông tin. Những thông tin này được thực hiện bảo mật mã hóa đầu cuối nên không ai có thể giải mã nội dung (kể cả máy chủ hay cơ sở dữ liệu) ngoại trừ hai người tham gia cuộc trò chuyện đó.

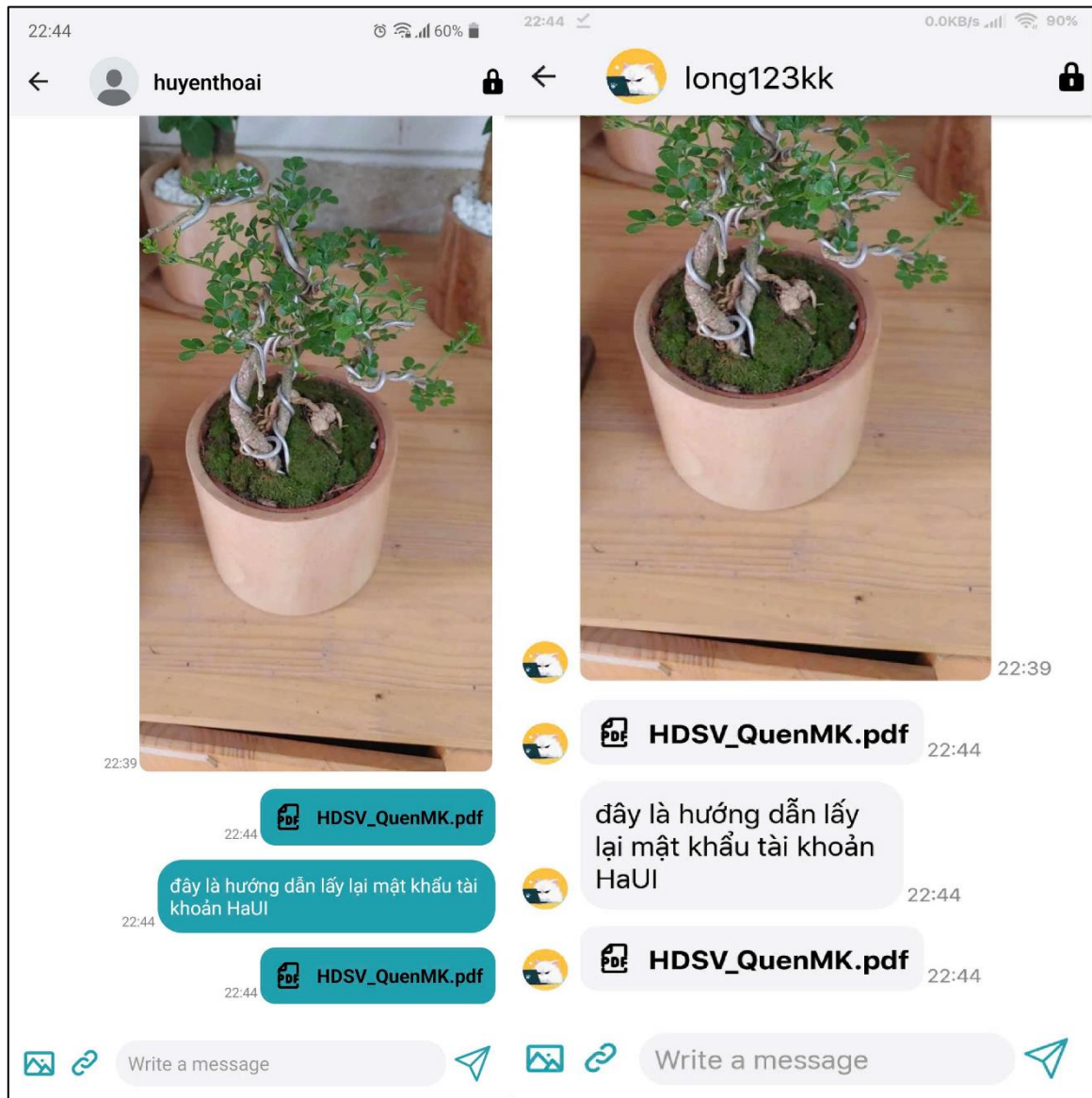




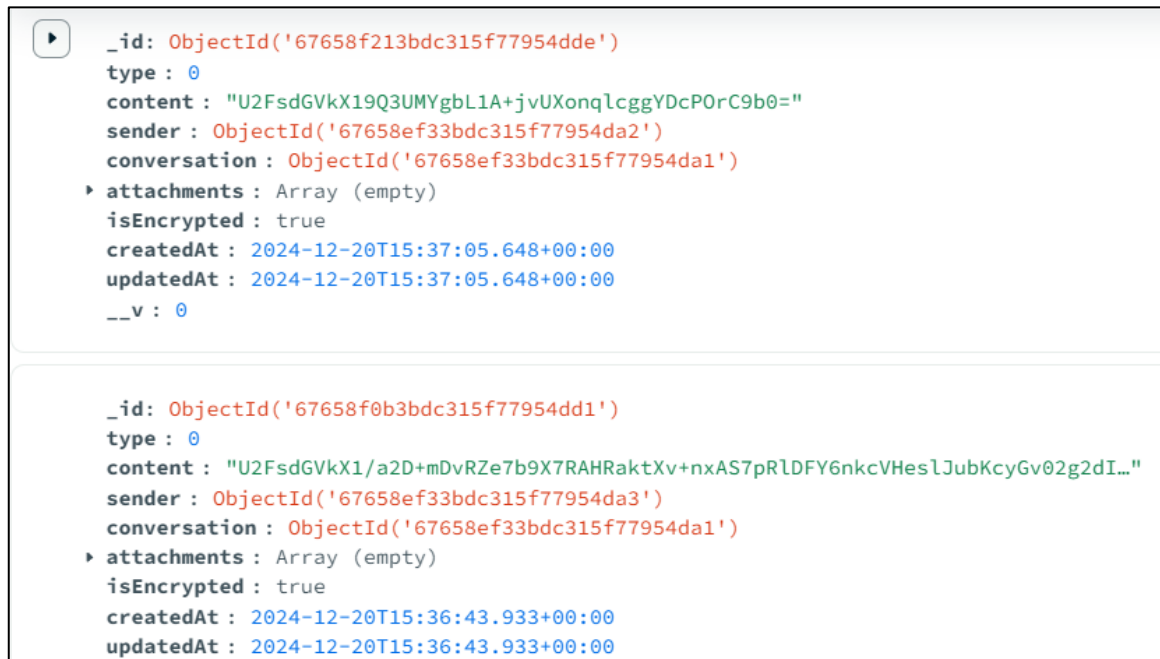
Hình 3-5: Giao diện gửi tin nhắn văn bản



Hình 3-7: Giao diện gửi tin nhắn hình ảnh

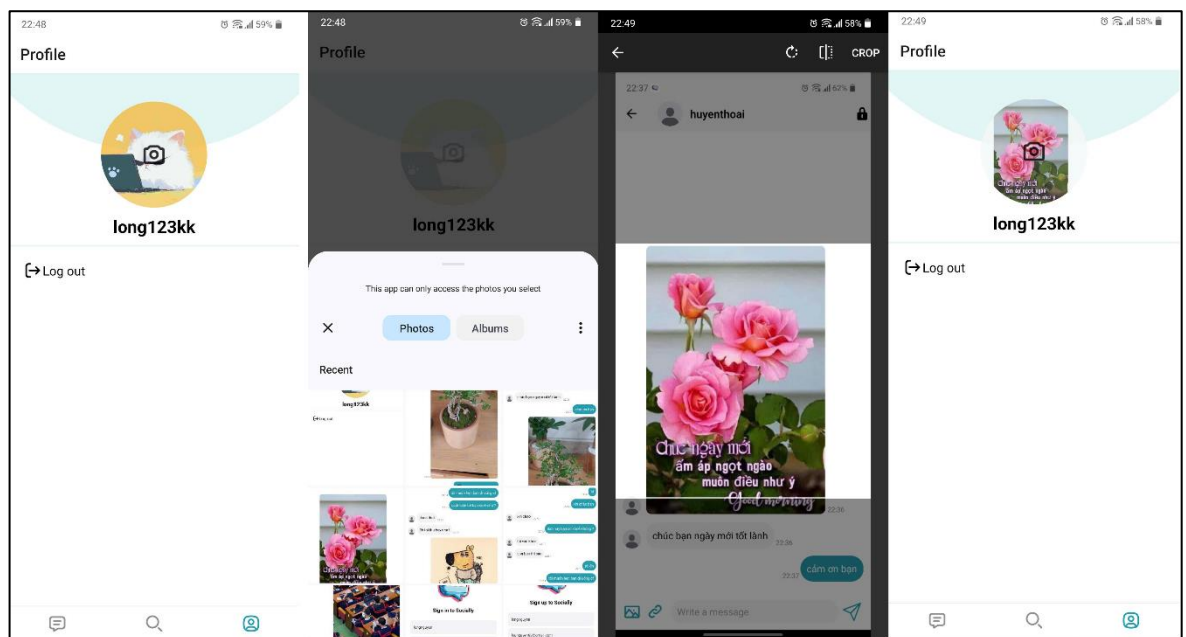


Hình 3-8: Giao diện gửi tin nhắn tệp tin



Hình 3-9: Nội dung tin nhắn trong cơ sở dữ liệu

- Giao diện màn hình thông tin cá nhân với chức năng cập nhật ảnh đại diện và đăng xuất tài khoản



Hình 3-10: Giao diện cập nhật ảnh đại diện

## 3.2. Kiểm thử chương trình

### 3.2.1. Kế hoạch kiểm thử

Thực hiện 35 test case cho các chức năng sau:

- Đăng ký tài khoản

- Đăng nhập tài khoản/ Đăng nhập tài khoản tự động
- Cập nhật ảnh đại diện
- Đăng xuất tài khoản
- Tìm kiếm người dùng
- Tìm kiếm cuộc trò chuyện đã có
- Gửi tin nhắn văn bản (thời gian thực)
- Gửi tin nhắn hình ảnh (thời gian thực)
- Gửi tin nhắn tệp tin (thời gian thực)
- Nhận thông báo tin nhắn mới (thời gian thực)
- Mã hóa đầu cuối tin nhắn

### 3.2.2. Kiểm thử chức năng

Kiểm thử chức năng đăng ký tài khoản:

Bảng 3.1 Bảng kiểm thử chức năng đăng ký

ID	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
TC01	Nhập email, tên hoặc mật khẩu không hợp lệ, bấm nút Đăng ký	Đăng ký không thành công, có thông báo lỗi	Đạt
TC02	Nhập email, tên và mật khẩu hợp lệ, bấm nút Đăng ký	Đăng ký thành công, chuyển đến màn đăng nhập	Đạt
TC03	Bấm nút Đăng nhập	Chuyển đến màn hình đăng nhập	Đạt

Kiểm thử chức năng đăng nhập tài khoản, đăng nhập tài khoản tự động:

Bảng 3.2 Bảng kiểm thử chức năng đăng nhập

ID	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
TC04	Nhập tên hoặc mật khẩu không hợp lệ, bấm nút Đăng nhập	Đăng nhập không thành công, có thông báo lỗi	Đạt

TC05	Nhập tên và mật khẩu hợp lệ, bấm nút Đăng nhập	Đăng nhập thành công, chuyển đến màn danh sách trò chuyện	Đạt
TC06	Mở ứng dụng khi đã đăng nhập trước đó (thời điểm đăng nhập gần nhất không quá 3 ngày)	Tự động đăng nhập thành công, chuyển đến màn danh sách trò chuyện	Đạt
TC07	Mở ứng dụng khi đã đăng nhập trước đó (thời điểm đăng nhập gần nhất quá 3 ngày)	Đăng nhập không thành công, hiển thị màn đăng nhập	Đạt
TC08	Bấm nút Đăng ký	Chuyển đến màn hình đăng ký	Đạt

Kiểm thử chức năng cập nhật ảnh đại diện

Bảng 3.3 Bảng kiểm thử chức năng cập nhật ảnh đại diện

ID	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
TC09	Chọn biểu tượng máy ảnh ở ảnh đại diện, chọn ảnh	Ảnh đại diện được cập nhật	Đạt
TC10	Chọn biểu tượng máy ảnh ở ảnh đại diện, bấm biểu tượng hủy hoặc trở về hoặc bấm vào vùng trống	Ảnh đại diện không cập nhật	Đạt

Kiểm thử chức năng đăng xuất tài khoản

Bảng 3.4 Bảng kiểm thử chức năng đăng xuất

ID	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
TC11	Chọn đăng xuất	Đăng xuất thành công, chuyển về màn hình đăng nhập	Đạt

TC12	Mở ứng dụng khi đã đăng xuất	Hiển thị màn đăng nhập	Đạt
------	------------------------------	------------------------	-----

Kiểm thử chức năng hiển thị, tìm kiếm cuộc trò chuyện

Bảng 3.5 Bảng kiểm chức năng danh sách trò chuyện

ID	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
TC13	Đăng nhập thành công	Hiển thị danh sách các cuộc trò chuyện đã có	Không đạt
TC14	Mở ứng dụng, tự động đăng nhập thành công	Hiển thị danh sách các cuộc trò chuyện đã tạo	Đạt
TC15	Tìm kiếm từ khóa khớp với ít nhất một cuộc trò chuyện	Hiển thị danh sách các cuộc trò chuyện đã tạo, tên có chứa từ khóa	Đạt
TC16	Tìm kiếm từ khóa không khớp một cuộc trò chuyện nào	Hiển thị thông điệp không tìm thấy cuộc trò chuyện nào	Đạt
TC17	Bấm vào một cuộc trò chuyện có tin nhắn chưa đọc	Cuộc trò chuyện được đánh dấu đã đọc	Đạt
TC18	Khi có một tin nhắn mới đến	Cuộc trò chuyện chứa tin nhắn hiển thị lên đầu danh sách và được đánh dấu chưa đọc	Đạt

Kiểm thử chức năng hiển thị, tìm kiếm người dùng khác

Bảng 3.6 Bảng kiểm thử chức năng tìm kiếm người dùng

ID	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
TC19	Bấm vào biểu tượng kính lúp	Hiển thị danh sách người dùng khác trong hệ thống	Đạt
TC20	Tìm kiếm từ khóa khớp với ít nhất một người dùng	Hiển thị danh sách người dùng khác, tên có chứa từ khóa	Đạt
TC21	Tìm kiếm từ khóa không khớp một cuộc trò chuyện nào	Hiển thị thông điệp không tìm thấy người dùng nào	Đạt
TC22	Bấm vào biểu tượng nhắn tin ở mỗi người dùng	Chuyển sang màn hình chi tiết tin nhắn	Đạt

Kiểm thử chức năng gửi tin nhắn văn bản, hình ảnh, tệp tin thời gian thực

Bảng 3.7 Bảng kiểm thử chức năng gửi tin nhắn

ID	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
TC23	Bấm vào người dùng chưa trò chuyện bao giờ	Hiển thị màn chi tiết tin nhắn mới (chưa có tin nhắn)	Đạt
TC24	Bấm vào một cuộc trò chuyện đã có hoặc người dùng đã trò chuyện	Hiển thị màn chi tiết tin nhắn với danh sách tin nhắn của hai người dùng( tin nhắn sắp xếp thời gian tạo giảm dần từ dưới lên trên)	Đạt
TC25	Nhập văn bản và bấm biểu tượng gửi	Hiển thị tin nhắn vừa gửi	Đạt



TC26	Bấm vào biểu tượng hình ảnh, chọn ít nhất một ảnh và bấm Thêm	Hiển thị những hình ảnh vừa gửi	Đạt
TC27	Bấm vào biểu tượng hình ảnh, bấm Hủy(dấu X)	Màn hình chi tiết tin nhắn không có gì thay đổi	Đạt
TC28	Bấm vào biểu tượng tệp tin, chọn ít nhất một tệp và bấm Chọn	Hiển thị những tệp tin vừa gửi	Đạt
TC29	Bấm vào biểu tượng tệp tin, chọn ít nhất một tệp và bấm nút quay lại	Màn hình chi tiết tin nhắn không có gì thay đổi	Đạt
TC30	Khi nhận một tin nhắn văn bản, hình ảnh, tệp tin	Hiển thị tin nhắn vừa nhận thời gian thực	Đạt

### Kiểm thử chức năng thông báo tin nhắn mới

Bảng 3.8 Bảng kiểm thử chức năng thông báo

ID	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
TC31	Nhận tin nhắn mới khi ở màn chi tiết tin nhắn của cuộc trò chuyện đó	Không có thông báo về tin nhắn mới	Đạt
TC32	Nhận tin nhắn mới khi không ở màn chi tiết tin nhắn của cuộc trò chuyện đó	Có thông báo về tin nhắn mới bao gồm tên người gửi, nội dung tin nhắn	Đạt
TC33	Bấm vào một thông báo tin nhắn	Hiển thị màn hình chi tiết tin nhắn của cuộc trò chuyện đó	Không đạt

### Kiểm thử chức năng mã hóa đầu cuối tin nhắn

Bảng 3.9 Bảng kiểm thử chức năng mã hóa đầu cuối tin nhắn

ID	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
TC34	Kiểm tra nội dung tin nhắn ở phía người nhận và người gửi	Nội dung trùng khớp	Đạt
TC35	Kiểm tra nội dung tin nhắn, đường dẫn tệp tin trong cơ sở dữ liệu	Nội dung đã bị mã hóa, không thể đọc	Đạt

#### 3.2.3. Kết quả kiểm thử

- Tỷ lệ test case đạt: 94% (33/35)
- Tỷ lệ test case không đạt: 6% (2/35)
- Ứng dụng chạy ổn định trên các thiết bị di động Android

#### Kết luận chương

Trong chương 3, em đã trình bày chi tiết về các kết quả đạt được sau khi hoàn thành dự án, bao gồm kết quả triển khai với các giao diện chức năng và kiểm thử các chức năng của hệ thống.

## KẾT LUẬN

Trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp, em đã rút ra nhiều kinh nghiệm và kiến thức hữu ích để phục vụ công việc sau khi tốt nghiệp. Với đề tài "Xây dựng ứng dụng trò chuyện thời gian thực với React Native" em đã tiếp cận và học được các kiến thức và kỹ năng sau:

- Sử dụng được ngôn ngữ JavaScript/TypeScript và nắm được kiến thức cơ bản về NestJS và React Native.
- Hiểu và ứng dụng được các khái niệm và công nghệ liên quan đến xây dựng ứng dụng di động và bảo mật mã hóa đầu cuối.
- Nắm bắt được cách làm việc với cơ sở dữ liệu và triển khai các câu truy vấn NoSQL để lưu trữ và truy xuất dữ liệu liên quan đến người dùng, cuộc trò chuyện, thành viên, tin nhắn, tệp tin.
- Hiểu và áp dụng các nguyên tắc và phong cách thiết kế giao diện để xây dựng một ứng dụng có tính thẩm mỹ, dễ sử dụng và tương tác.

### **Kết quả đạt được:**

- Ứng dụng hiện tại đã xây dựng được các chức năng cơ bản theo yêu cầu ban đầu. Đó là đăng ký, đăng nhập, cập nhật ảnh đại diện, tìm kiếm người dùng, cuộc trò chuyện và nhắn tin văn bản, hình ảnh, tệp tin.
- Bảo mật nội dung trò chuyện với cơ chế mã hóa đầu cuối
- Giao diện ứng dụng đã được thiết kế rõ ràng và chi tiết, các màn hình và chức năng được giới thiệu và mô tả chi tiết, dễ hình dung.

Mặc dù còn một số thiếu sót trong việc áp dụng các giải pháp công nghệ vào thiết kế ứng dụng, nhưng em sẽ tiếp tục hoàn thiện và phát triển trong tương lai.

### **Hướng phát triển trong tương lai:**

- Thêm các tính năng tương tác trực tuyến như chỉnh sửa, thu hồi, bày tỏ cảm xúc, ghim tin nhắn.
- Xây dựng chức năng bảng tin cho phép người dùng chia sẻ nội dung công khai.

- Nâng cấp mức độ bảo mật của mã hóa đầu cuối tin nhắn, thêm cơ chế sao lưu và khôi phục tin nhắn khi người dùng thay đổi thiết bị.

Em tin rằng với định hướng phát triển này, ứng dụng di động trò chuyện trực tuyến sẽ trở nên hoàn thiện hơn và mang lại trải nghiệm tốt hơn cho người dùng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1.] Vũ Thị Dương, Phùng Đức Hòa, Nguyễn Thị Hương Lan, “*Giáo trình Phân tích thiết kế hướng đối tượng*”, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2015.
- [2.] Nguyễn Thị Thanh Huyền, Ngô Thị Bích Thúy, Phạm Kim Phụng, “*Giáo trình Phân tích thiết kế hệ thống*”, NXB Giáo dục Việt Nam, 2011.
- [3.] Đỗ Ngọc Sơn, Phan Văn Viên, Nguyễn Phương Nga, “*Giáo trình Hệ quản trị cơ sở dữ liệu*”, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2015.
- [4.] Hoàng Quang Huy, Phùng Đức Hòa, Trịnh Bá Quý, “*Giáo trình Nhập môn công nghệ phần mềm*”, NXB Thống kê, 2019.
- [5.] Nguyễn Văn Trung, “*Clean Code – Mã sạch và con đường trở thành lập trình viên giỏi*”, NXB Dân Trí, 2023.
- [6.] Meta Open Source, React Native Documentation. Truy cập từ <https://reactnative.dev>
- [7.] Kamil Mysliwiec, NestJS Documentation. Truy cập từ <https://docs.nestjs.com>
- [8.] 650 Industries Inc, Expo Documentation. Truy cập từ <https://docs.expo.dev>