

## **ĐỒ ÁN MÔN HỌC**

# **ỨNG DỤNG MUA VÀ BÁN XE Ô TÔ TRÊN NỀN TẢNG FLUTTER VÀ NODEJS**

Ngành: **CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

Chuyên ngành: **CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

Giảng viên hướng dẫn : ThS. Lê Nhật Tùng

Sinh viên thực hiện :

Nguyễn Trọng Hiếu 2180607500

Vũ Thanh Phát 2180607847

Đinh Ngọc Phúc Thịnh 2180608431

Lớp: 21DTHD5

TP. Hồ Chí Minh, 2024



# MỤC LỤC

<b>LỜI CAM ĐOAN .....</b>	<b>1</b>
<b>LỜI CẢM ƠN .....</b>	<b>2</b>
<b>Chương 1. TỔNG QUAN.....</b>	<b>3</b>
1.1    Tổng quan .....	3
1.2  Nhiệm vụ đồ án.....	4
1.2.1 Lý do chọn đề tài.....	4
1.2.2 Mục tiêu nghiên cứu.....	4
1.2.3 Đối tượng nghiên cứu .....	5
1.3  Cấu trúc đồ án.....	5
<b>Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....</b>	<b>6</b>
2.1  Xác định yêu cầu .....	6
2.1.1 Thu thập và phân tích yêu cầu .....	6
2.1.2 Yêu cầu hệ thống.....	7
2.1.3 Yêu cầu chức năng .....	8
2.2  Tổng quan về công nghệ.....	8
2.2.1 Giới thiệu về Flutter.....	8
2.2.2 Cơ sở dữ liệu MySQL.....	10
2.2.3 Ngôn ngữ lập trình Dart .....	11
2.2.4 Giới thiệu về Node.js.....	12
2.2.5 Framework Express.js.....	13
2.3  Mô hình hóa và giải pháp .....	13
2.3.1 Sơ đồ thực thể kết hợp (ERD - Entity Relationship Diagram) .....	13

2.3.2 Mô hình Use Case .....	15
2.3.3 Sơ đồ Hoạt động (Activity Diagram) .....	20
2.4 Thiết kế cơ sở dữ liệu .....	23
2.4.1 Sơ đồ Lớp Class Diagram .....	23
2.4.2 Chi tiết bảng dữ liệu.....	23
<b>Chương 3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM.....</b>	<b>27</b>
3.1. Các thành phần chức năng của hệ thống .....	27
3.2. Giao diện hệ thống.....	28
<b>Chương 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....</b>	<b>39</b>
4.1. Kết quả đạt được .....	39
4.2 Đánh giá phần mềm .....	39
4.2.1. Ưu điểm .....	39
4.2.2. Nhược điểm .....	39
4.3. Hướng phát triển và mở rộng đề tài.....	40

## MỤC LỤC ẢNH

Hình 2.1 Mô hình ERD .....	14
Hình 2.2 Biểu đồ Use Case tổng quát.....	15
Hình 2.3 Biểu đồ Use Case phân rã chức năng mua xe .....	16
Hình 2.4 Biểu đồ Use Case phân rã chức năng đăng nhập .....	17
Hình 2.5 Biểu đồ Use Case phân rã chức năng đăng ký tài khoản .....	18
Hình 2.6 Biểu đồ Use Case phân rã chức năng đặt lịch hẹn .....	18
Hình 2.7 Biểu đồ Use Case phân rã chức năng bán xe.....	19
Hình 2.8 Sơ đồ hoạt động Đăng ký .....	20
Hình 2.9 Sơ đồ hoạt động Đăng nhập .....	21
Hình 2.10 Sơ đồ hoạt động Đăng bán xe.....	21
Hình 2.11 Sơ đồ hoạt động Mua xe.....	22
Hình 2.12 Sơ đồ hoạt động Đặt lịch hẹn .....	22
Hình 2.13 Class Diagram .....	23
Hình 3.1 Giao diện trang chủ .....	29
Hình 3.2 Giao diện trang hồ sơ cá nhân .....	30
Hình 3.3 Giao diện trang đăng nhập.....	32
Hình 3.4 Giao diện trang đăng ký .....	33
Hình 3.5 Giao diện trang quên mật khẩu.....	33
Hình 3.6 Giao diện trang đăng bán xe .....	34
Hình 3.7 Giao diện trang quản trị viên .....	35
Hình 3.8 Giao diện trang duyệt bài viết .....	36
Hình 3.9 Giao diện trang duyệt bài viết .....	37
Hình 3.10 Giao diện trang danh sách người dùng.....	38

## MỤC LỤC BẢNG

Bảng 2.1 Users.....	23
Bảng 2.2 Cars .....	24
Bảng 2.3 Car_model.....	25
Bảng 2.4 Brands .....	25
Bảng 2.5 Car condition.....	25
Bảng 2.6 Car_specifications.....	26

## **LỜI CAM ĐOAN**

Chúng em xin cam đoan đây là công trình do chúng em tự thực hiện dưới sự hướng dẫn của thầy Lê Nhật Tùng cùng với các nội dung đã được nghiên cứu, số liệu, và kết quả là trung thực. Các số liệu, công trình sử dụng của tác giả khác đều được trích dẫn nguồn gốc rõ ràng. Tất cả phần mềm, mã nguồn được sử dụng trong đồ án này đều có giấy phép miễn phí.

Nếu có phát hiện bất cứ sự gian lận nào hoặc đạo nhái văn bản báo cáo của người khác chúng em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm theo quy định của khoa và của nhà trường đã đề ra.

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Trọng Hiếu

Vũ Thanh Phát

Đinh Ngọc Phúc Thịnh

## **LỜI CẢM ƠN**

Trước tiên chúng em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến thầy Lê Nhật Tùng đã tận tình hướng dẫn, định hướng phương pháp nghiên cứu đề tài đồ án cho chúng em. Đồng thời, thầy cũng đã cung cấp nhiều tài liệu, mã nguồn và tạo điều kiện thuận lợi trong suốt quá trình tìm hiểu và nghiên cứu đề tài để chúng em có thể hoàn thành đồ án này.

Chúng em xin được gửi lời cảm ơn đến các thầy, cô trong Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh đã nhiệt tình giảng dạy và truyền đạt những kiến thức, kinh nghiệm quý giá trong suốt thời gian chúng em học tập tại trường từ trước đến nay ạ.

Chúng em xin gửi lời cảm ơn đến các bạn học viên lớp 21DTHD5, những người đồng hành trong suốt khóa học và có nhiều góp ý bổ ích cho chúng em. Cảm ơn gia đình, bạn bè đã quan tâm và động viên giúp chúng em có nghị lực phấn đấu để hoàn thành tốt đồ án này.

Do kiến thức và thời gian có hạn nên đồ án chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót nhất định.

Một lần nữa chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc.



# **Chương 1. TỔNG QUAN**

## **1.1 Tổng quan**

Hiện nay, nhu cầu mua bán xe ô tô đã qua sử dụng đang ngày càng tăng cao, đặc biệt trong bối cảnh kinh tế khó khăn, nhiều người có xu hướng tìm kiếm những chiếc xe phù hợp với túi tiền thay vì mua xe mới. Tuy nhiên, thị trường này vẫn còn tồn tại nhiều bất cập như thiếu tính minh bạch về giá cả, khó kiểm tra chất lượng xe, và quy trình giao dịch phức tạp. Nhiều giao dịch hiện nay vẫn được thực hiện thông qua các nền tảng như Facebook, Zalo, hay các trang web nhỏ lẻ, dẫn đến việc người mua và người bán khó đảm bảo được tính an toàn và hiệu quả.

Một ứng dụng mobile chuyên biệt, được xây dựng nhằm tối ưu hóa quy trình mua bán xe ô tô đã qua sử dụng, sẽ là giải pháp thiết thực cho thị trường này. Ứng dụng không chỉ cung cấp một nền tảng an toàn, minh bạch mà còn tích hợp các tính năng giúp kết nối người mua và người bán dễ dàng hơn. Từ việc đăng tin bán xe, tìm kiếm xe theo nhu cầu, cho đến đánh giá chất lượng xe qua các thông tin kiểm định, tất cả đều có thể được thực hiện một cách nhanh chóng và tiện lợi.

Ứng dụng không chỉ giúp tối ưu hóa thời gian và chi phí cho cả người mua lẫn người bán mà còn tạo ra một môi trường giao dịch minh bạch và an toàn. Đối với người bán, ứng dụng giúp họ dễ dàng tiếp cận đến khách hàng tiềm năng, tăng khả năng bán được xe nhanh hơn. Đối với người mua, ứng dụng cung cấp thông tin rõ ràng, giúp họ dễ dàng tìm được chiếc xe phù hợp với nhu cầu mà không cần phải tốn thời gian tìm kiếm từ nhiều nguồn khác nhau..

Ứng dụng không chỉ dừng lại ở việc mua bán mà còn có thể phát triển thành một nền tảng kết nối cộng đồng những người yêu xe ô tô. Thông qua các tính năng bổ sung như đánh giá uy tín người bán, chia sẻ kinh nghiệm mua xe, hoặc tổ chức sự kiện offline cho người dùng, ứng dụng sẽ trở thành một không gian tương tác đa dạng, giúp người dùng không chỉ giao dịch mà còn học hỏi và kết nối.

## **1.2 Nhiệm vụ đề án**

### *1.2.1 Lý do chọn đề tài*

Với sự phát triển mạnh mẽ của thị trường xe ô tô đã qua sử dụng, nhu cầu tìm kiếm một nền tảng giao dịch tiện lợi, minh bạch và hiệu quả ngày càng trở nên cấp thiết. Việc xây dựng một ứng dụng mobile chuyên biệt dành cho hoạt động mua bán xe ô tô đã qua sử dụng không chỉ giúp tối ưu hóa quy trình giao dịch mà còn mang lại trải nghiệm tốt hơn cho cả người mua và người bán.

Đề tài này được lựa chọn nhằm giải quyết những bất cập hiện tại của thị trường, bao gồm việc khó tìm kiếm thông tin chính xác, thiếu minh bạch trong giao dịch, và khó khăn trong việc kết nối giữa các bên tham gia. Đồng thời, đề án này giúp nhóm thực hiện nghiên cứu và áp dụng các công nghệ mới, phát triển một ứng dụng thân thiện, tiện lợi và đáp ứng tốt nhu cầu người dùng.

Qua quá trình thực hiện, nhóm không chỉ tích lũy thêm kinh nghiệm làm việc với các công nghệ hiện đại như phát triển ứng dụng di động, thiết kế giao diện người dùng, và tích hợp API mà còn hiểu sâu hơn về thị trường và nhu cầu thực tế của người dùng. Đây sẽ là bước đệm quan trọng để hoàn thiện các kỹ năng chuyên môn, đồng thời tạo ra một sản phẩm hữu ích cho cộng đồng.

### *1.2.2 Mục tiêu nghiên cứu*

Mục tiêu của đề tài nhằm xây dựng một ứng dụng quản lý hoạt động cho người muốn trao đổi mua bán xe cũ với chủ cửa hàng hoặc với người khác cần tham khảo mua xe. Hỗ trợ cả người mua và người bán xe một cách đơn giản dễ dàng sử dụng.

Xây dựng và phát triển một số tính năng cơ bản mà một ứng dụng mua bán cần có như: đăng nhập, đăng kí thành viên, xem và đăng bài bán xe, liên hệ giữa người mua và người bán, ...

### *1.2.3 Đối tượng nghiên cứu*

Đề tài chủ yếu nghiên cứu các đối tượng như người cần bán xe, người cần mua xe, chủ cửa hàng thu xe,..

Phạm vi đề tài sẽ tập trung vào việc nghiên cứu và phát triển một ứng dụng mua bán trên thiết bị di động bao gồm việc thiết kế giao diện người dùng trực quan, đồng thời tập trung vào luồng xử lý hoạt động của các tính năng một cách cơ bản để vận hành.

## **1.3 Cấu trúc đồ án**

Chương 1. TỔNG QUAN: Giới thiệu ngắn gọn về đề tài, nêu tóm tắt những lý thuyết, nghiên cứu trước đây có liên quan đến đề tài.

Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT: Trình bày các khái niệm và phương pháp giải quyết vấn đề của tác giả bao gồm mô tả các công nghệ, hệ thống, các ràng buộc hoặc các giải pháp mới, những mô hình toán, lý giải xây dựng mô hình, ...

Chương 3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM: Mô tả công việc thực nghiệm đề tài đã tiến hành, các kết quả nghiên cứu lý thuyết, kết quả thực nghiệm đạt được. Đối với các đề tài ứng dụng có kết quả là sản phẩm phần mềm phải có hồ sơ thiết kế, cài đặt, giao diện... theo một trong các mô hình đã học (UML, ...).

Chương 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ: Nêu những kết luận chung, khẳng định những kết quả đạt được, những đóng góp, đề xuất mới và kiến nghị (nếu có).

## Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 2.1 Xác định yêu cầu

#### 2.1.1 Thu thập và phân tích yêu cầu

STT	Câu hỏi (Questions)	Trả lời (Answers)	Ghi chú
1	Mục tiêu chính của ứng dụng là gì?	Mục tiêu chính là tạo ra một nền tảng giao dịch minh bạch, tiện lợi giữa người mua và người bán xe ô tô đã qua sử dụng, đồng thời đảm bảo an toàn và hiệu quả trong giao dịch.	
2	Những chức năng chính nào bạn muốn có trong hệ thống?	Chúng tôi cần các chức năng đăng tin bán xe, tìm kiếm xe theo tiêu chí, đặt lịch hẹn giữa người mua và người bán, theo dõi giao dịch và thống kê.	
3	Làm thế nào để quản lý thông tin xe?	Mỗi tin đăng sẽ bao gồm thông tin chi tiết về xe như hãng, năm sản xuất, giá, hình ảnh, tình trạng và được quản lý bởi người bán hoặc chủ cửa hàng.	
4	Ai sẽ chịu trách nhiệm duyệt và quản lý nội dung?	Ban chủ nhiệm của mỗi câu lạc bộ sẽ chịu trách nhiệm cập nhật thông tin thành viên, lịch trình sự kiện, và báo cáo hoạt động. Đồng thời là quản trị viên Admin cũng có quyền tương tự	

5	Hệ thống có cần tích hợp với công cụ nào không?	Có, hệ thống cần tích hợp với Google Maps để hiển thị vị trí người bán và các dịch vụ thanh toán trực tuyến như MoMo, ZaloPay hoặc PayPal.	Hướng phát triển
6	Hệ thống có hỗ trợ đăng ký tài khoản không?	Có, hệ thống cho phép người dùng đăng ký tài khoản bằng email, số điện thoại.	
7	Kỳ vọng trải nghiệm của người dùng như thế nào?	Chúng tôi muốn giao diện thân thiện, dễ sử dụng, hỗ trợ tốt trên cả thiết bị di động và máy tính. Hệ thống cần hoạt động nhanh chóng và mượt mà.	
8	Làm thế nào để quản lý lịch hẹn giữa người mua và người bán?	Người bán có thể đặt lịch hẹn với người mua, chọn thời gian và địa điểm. Người mua nhận thông báo và có thể xác nhận hoặc từ chối lịch hẹn.	
9	Hệ thống có tính năng báo cáo không?	Có, hệ thống sẽ tự động thống kê số lượng xe đã bán, doanh thu, và trạng thái giao dịch, đồng thời tạo báo cáo định kỳ cho chủ cửa hàng.	Hướng phát triển

### 2.1.2 Yêu cầu hệ thống

- Máy chủ có khả năng xử lý, chính xác, lưu trữ lâu dài, bảo mật.
- Thông tin có tính đồng bộ, phân quyền quản lý chặt chẽ.
- Bảo mật tốt cho người dùng.

- Ứng dụng có bố cục rõ ràng, dễ sử dụng.
- Phong cách thiết kế đơn giản, trực quan.

### 2.1.3 Yêu cầu chức năng

- Đối với quản trị viên (Chủ cửa hàng):
  - + Cập nhật trạng thái bài viết (đang bán, đã bán, chờ duyệt).
  - + Duyệt hoặc từ chối yêu cầu bán xe từ người bán.
  - + Theo dõi và quản lý các giao dịch mua/bán.
  - + Xem danh sách người dùng (người mua, người bán).
  - + Cập nhật hoặc khóa tài khoản nếu cần.
  - + Tạo báo cáo số lượng xe đã bán, doanh thu và trạng thái giao dịch.
  - + Thống kê doanh số theo thời gian.
- Đối với người dùng (Người mua):
  - + Đăng nhập, đặt lại mật khẩu.
  - + Tìm kiếm xe theo tiêu chí: hãng, giá, năm sản xuất, tình trạng.
  - + Xem chi tiết xe (hình ảnh, thông số kỹ thuật, giá bán).
  - + Gửi yêu cầu mua xe.

Người mua nhận thông báo, xác nhận hoặc từ chối lịch hẹn.
- Đối với người dùng (Người bán):
  - + Đăng nhập, đăng ký, đặt lại mật khẩu.
  - + Thêm, sửa, xóa thông tin xe.
  - + Đăng tin bán xe (hình ảnh, thông tin xe, giá mong muốn).
  - + Theo dõi trạng thái tin đăng (đã duyệt, đang chờ duyệt).
  - + Người bán có thể đặt lịch hẹn với người mua (thời gian, địa điểm).

## 2.2 Tổng quan về công nghệ

### 2.2.1 Giới thiệu về Flutter

Khi nói đến việc phát triển ứng dụng di động, một thách thức lớn mà các lập trình viên thường đối mặt là làm sao để tạo ra trải nghiệm người dùng mượt mà, đồng nhất

trên nhiều nền tảng. Flutter, được Google giới thiệu lần đầu vào năm 2017, đã nổi lên như một giải pháp sáng tạo, mang đến cách tiếp cận mới mẻ để phát triển ứng dụng di động, web và máy tính để bàn chỉ từ một mã nguồn duy nhất.

Flutter không chỉ là một framework, mà còn là một công cụ thay đổi cuộc chơi trong ngành công nghiệp phần mềm. Điều đặc biệt nằm ở việc Flutter không sử dụng các thành phần giao diện người dùng gốc như nhiều công nghệ đa nền tảng khác. Thay vào đó, Flutter cung cấp bộ công cụ giao diện riêng (widgets), cho phép các nhà phát triển tùy chỉnh toàn bộ giao diện và logic ứng dụng theo ý muốn.

Ngôn ngữ lập trình chính của Flutter là Dart, một lựa chọn ít phổ biến hơn so với JavaScript hay Swift, nhưng mang lại hiệu suất vượt trội nhờ khả năng biên dịch trực tiếp xuống mã gốc (native code). Điều này giúp Flutter không chỉ nhanh mà còn linh hoạt trong việc xử lý đồ họa, hoạt ảnh và tương tác phức tạp.

Một điểm nhấn khác của Flutter là tính năng Hot Reload, cho phép lập trình viên xem ngay lập tức các thay đổi trong mã nguồn mà không cần khởi động lại toàn bộ ứng dụng. Đây là một công cụ đắc lực, giúp tiết kiệm thời gian và tăng hiệu quả làm việc.

Không dừng lại ở việc hỗ trợ phát triển ứng dụng di động, Flutter còn mở rộng khả năng của mình với Flutter Web và Flutter Desktop, biến nó thành một nền tảng toàn diện cho các lập trình viên.

Với sự hậu thuẫn mạnh mẽ từ Google và cộng đồng ngày càng lớn mạnh, Flutter không chỉ đơn thuần là một framework, mà còn là biểu tượng cho tương lai của phát triển phần mềm hiện đại – nơi hiệu quả, sáng tạo và tính linh hoạt được đặt lên hàng đầu.

Các điểm nổi bật của Flutter có thể kể đến như:

- **Một Mã Nguồn – Nhiều Nền Tảng:** Flutter cho phép phát triển ứng dụng từ một mã nguồn duy nhất và triển khai trên nhiều nền tảng như Android, iOS, web, và desktop (Windows, macOS, Linux). Điều này giúp tiết kiệm thời gian, công sức và chi phí phát triển.

- **Bộ Widgets Độc Đáo và Tùy Biến Cao:** Flutter cung cấp một bộ widgets phong phú, từ các thành phần cơ bản đến giao diện phức tạp. Các widgets này không phụ thuộc vào giao diện gốc của nền tảng, cho phép nhà phát triển thiết kế giao diện nhất quán và tùy chỉnh linh hoạt theo nhu cầu.
- **Hiệu Suất Cao:** Flutter biên dịch mã nguồn Dart trực tiếp thành mã gốc (native code), không qua lớp trung gian như JavaScript. Điều này giúp ứng dụng hoạt động nhanh, mượt mà và xử lý tốt các đồ họa hoặc hoạt ảnh phức tạp.
- **Cộng Đồng Lớn và Hỗ Trợ Mạnh Mẽ Từ Google:** được Google phát triển và duy trì, với sự đóng góp mạnh mẽ từ cộng đồng mã nguồn mở toàn cầu. Điều này đảm bảo các bản cập nhật liên tục và tài liệu hỗ trợ đầy đủ.
- **Open Source và Miễn Phí:** Flutter là một framework mã nguồn mở và hoàn toàn miễn phí, giúp giảm bớt chi phí cho doanh nghiệp và nhà phát triển cá nhân.

### 2.2.2 Cơ sở dữ liệu MySQL

MySQL là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (Relational Database Management System - RDBMS) mã nguồn mở phổ biến, được phát triển bởi công ty MySQL AB và hiện nay thuộc sở hữu của Oracle Corporation. Hoạt động theo mô hình Client – Server. MySQL quản lý dữ liệu thông qua các cơ sở dữ liệu và mỗi cơ sở dữ liệu có nhiều bảng quan hệ chứa dữ liệu.

Hệ cơ sở dữ liệu này có nhiều đặc điểm nổi bật giúp nó trở thành một lựa chọn phổ biến. Đây là một phần mềm mã nguồn mở, miễn phí sử dụng với phiên bản Community, nhưng cũng có các phiên bản trả phí như Enterprise để đáp ứng các nhu cầu cao hơn. MySQL được thiết kế với hiệu suất cao, giúp xử lý nhanh các khối lượng truy vấn lớn, phù hợp với cả các hệ thống nhỏ lẫn các ứng dụng quy mô lớn. Phần mềm này hỗ trợ



trên nhiều nền tảng như Windows, Linux và macOS, đồng thời cung cấp các tính năng bảo mật mạnh mẽ, bao gồm mã hóa dữ liệu và phân quyền người dùng.

MySQL được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Trong phát triển web, MySQL thường được sử dụng để quản lý cơ sở dữ liệu cho các hệ thống quản lý nội dung (CMS) như WordPress, Joomla, hoặc Drupal. Trong lĩnh vực thương mại điện tử, nó lưu trữ và quản lý thông tin về sản phẩm, khách hàng và đơn hàng. Đối với doanh nghiệp, MySQL được tích hợp vào các hệ thống ERP hoặc CRM để xử lý dữ liệu nội bộ. Ngoài ra, MySQL cũng được sử dụng trong phân tích dữ liệu lớn, nhờ khả năng lưu trữ và xử lý dữ liệu hiệu quả.

MySQL hoạt động theo mô hình client-server, trong đó MySQL Server đóng vai trò như một máy chủ trung tâm quản lý cơ sở dữ liệu và xử lý các yêu cầu từ phía client. Các client, như phpMyAdmin hoặc MySQL Workbench, gửi lệnh SQL tới server để thực hiện các thao tác như tạo bảng, thêm dữ liệu hoặc truy vấn thông tin. Dữ liệu trong MySQL được tổ chức dưới dạng bảng (table), mỗi bảng gồm các hàng (row) và cột (column), giúp việc lưu trữ và truy vấn trở nên dễ dàng và trực quan hơn.

### 2.2.3 Ngôn ngữ lập trình Dart

Dart là một ngôn ngữ lập trình hiện đại được Google phát triển, chủ yếu được sử dụng để phát triển các ứng dụng di động, web và desktop. Với cú pháp dễ học và tương tự như các ngôn ngữ khác như JavaScript, Java và C#, Dart rất dễ tiếp cận đối với các lập trình viên đã quen với các ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng.

Điều đặc biệt của Dart là khả năng biên dịch thành mã máy gốc (native) nhờ vào tính năng biên dịch Ahead-of-Time (AOT), giúp các ứng dụng chạy mượt mà và nhanh chóng. Đồng thời, Dart cũng hỗ trợ biên dịch Just-in-Time (JIT), rất hữu ích trong quá trình phát triển ứng dụng khi cần thử nghiệm nhanh.

Một trong những điểm mạnh của Dart là tính năng null safety, giúp giảm thiểu các lỗi liên quan đến giá trị null. Điều này không chỉ cải thiện độ ổn định và độ tin cậy của ứng dụng mà còn giúp lập trình viên phát hiện lỗi sớm trong quá trình phát triển.

Dart cũng hỗ trợ lập trình bất đồng bộ thông qua các tính năng như Future và Stream, rất hữu ích trong các ứng dụng cần tải dữ liệu từ mạng hoặc xử lý các tác vụ bất đồng bộ một cách hiệu quả.

Đặc biệt, Dart được tối ưu hóa để làm việc với Flutter, giúp các nhà phát triển xây dựng ứng dụng đa nền tảng (Android, iOS, web và desktop) từ một mã nguồn duy nhất. Điều này giúp tiết kiệm thời gian và chi phí phát triển, đặc biệt là khi cần triển khai ứng dụng trên nhiều nền tảng khác nhau.

Tính năng Hot Reload của Flutter, kết hợp với Dart, cho phép lập trình viên nhanh chóng thấy được kết quả thay đổi mà không cần phải khởi động lại ứng dụng. Điều này giúp tiết kiệm rất nhiều thời gian khi phát triển ứng dụng, đặc biệt là trong giai đoạn thử nghiệm và cải tiến.

Dart còn hỗ trợ các công cụ mạnh mẽ như Dart DevTools, giúp theo dõi hiệu suất ứng dụng, kiểm tra bộ nhớ và sửa lỗi dễ dàng. Các công cụ này giúp lập trình viên cải thiện chất lượng và hiệu suất của ứng dụng trong suốt quá trình phát triển.

Nhờ vào những tính năng mạnh mẽ và linh hoạt này, Dart đang trở thành một công cụ phát triển ứng dụng phổ biến, đặc biệt trong cộng đồng phát triển ứng dụng di động và đa nền tảng.

#### 2.2.4 Giới thiệu về Node.js

Node.js là một môi trường chạy JavaScript phía máy chủ, được xây dựng trên engine V8 của Google Chrome. Node.js cho phép bạn chạy JavaScript bên ngoài trình duyệt và xây dựng các ứng dụng web hiệu năng cao, đặc biệt là các ứng dụng yêu cầu xử lý bất đồng bộ và real-time như chat, API, hoặc các hệ thống streaming.

Đặc điểm nổi bật của Node.js:

- **Event-driven:** Hoạt động dựa trên mô hình sự kiện, giúp xử lý nhiều yêu cầu đồng thời mà không bị chặn.
- **Non-blocking I/O:** Hệ thống nhập/xuất không đồng bộ, tăng hiệu suất xử lý.

- **Single-threaded:** Sử dụng một luồng duy nhất để xử lý tất cả yêu cầu, tận dụng callback và Promises.
- Có một hệ sinh thái module phong phú nhờ NPM (Node Package Manager).

### 2.2.5 Framework Express.js

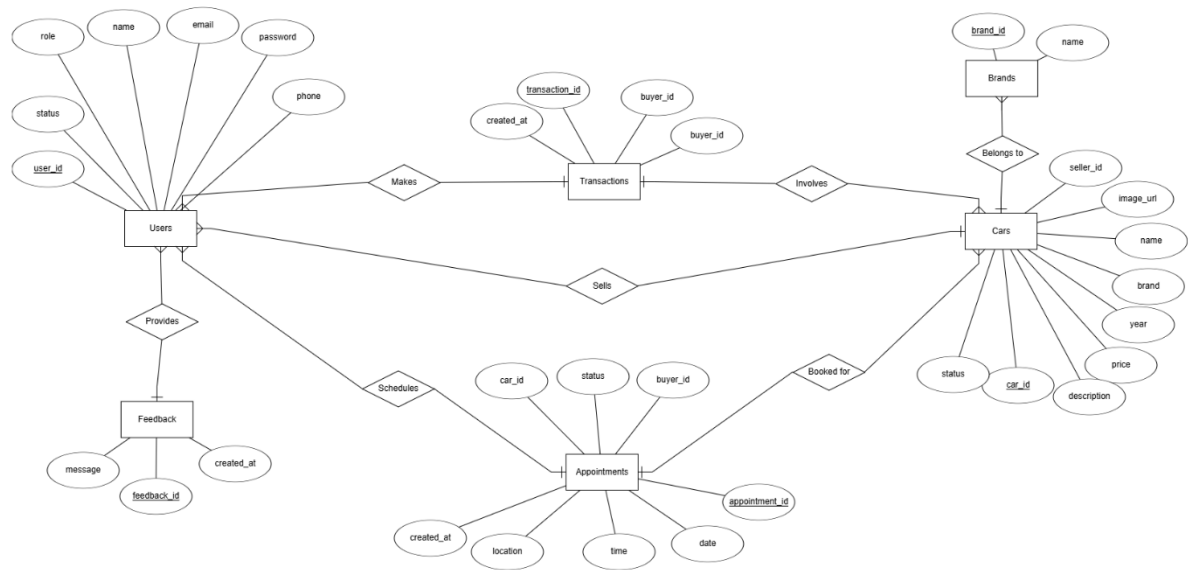
Express.js là một framework web nhẹ và mạnh mẽ dành cho Node.js, giúp dễ dàng xây dựng các ứng dụng web hoặc API. Express.js cung cấp các công cụ và chức năng tối ưu cho việc xử lý yêu cầu và phản hồi HTTP, giúp bạn không cần viết lại các logic cơ bản mỗi lần.

Lợi ích của framework này có thể kể đến như:

- **Đơn giản hóa HTTP Requests/Responses:** Cung cấp các phương thức đơn giản như `app.get()`, `app.post()` để xử lý yêu cầu HTTP.
- **Middleware linh hoạt:** Dễ dàng thêm các chức năng như xử lý lỗi, xác thực, log request.
- **Routing mạnh mẽ:** Hỗ trợ định tuyến URL linh hoạt và dễ quản lý.
- **Hỗ trợ Template Engines:** Dễ dàng tích hợp các engine như Pug, EJS để render giao diện động.

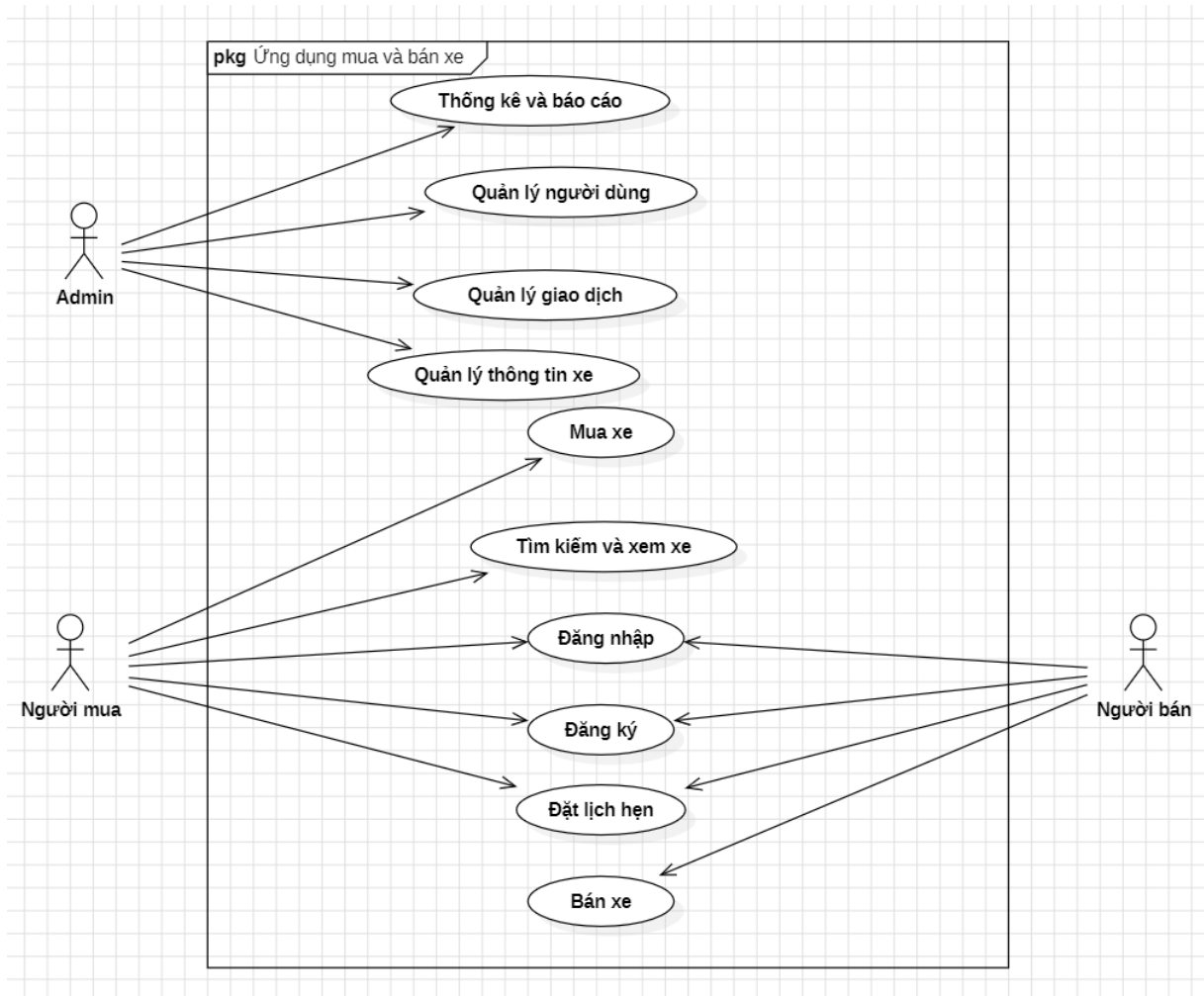
## 2.3 Mô hình hóa và giải pháp

### 2.3.1 Sơ đồ thực thể kết hợp (ERD - Entity Relationship Diagram)

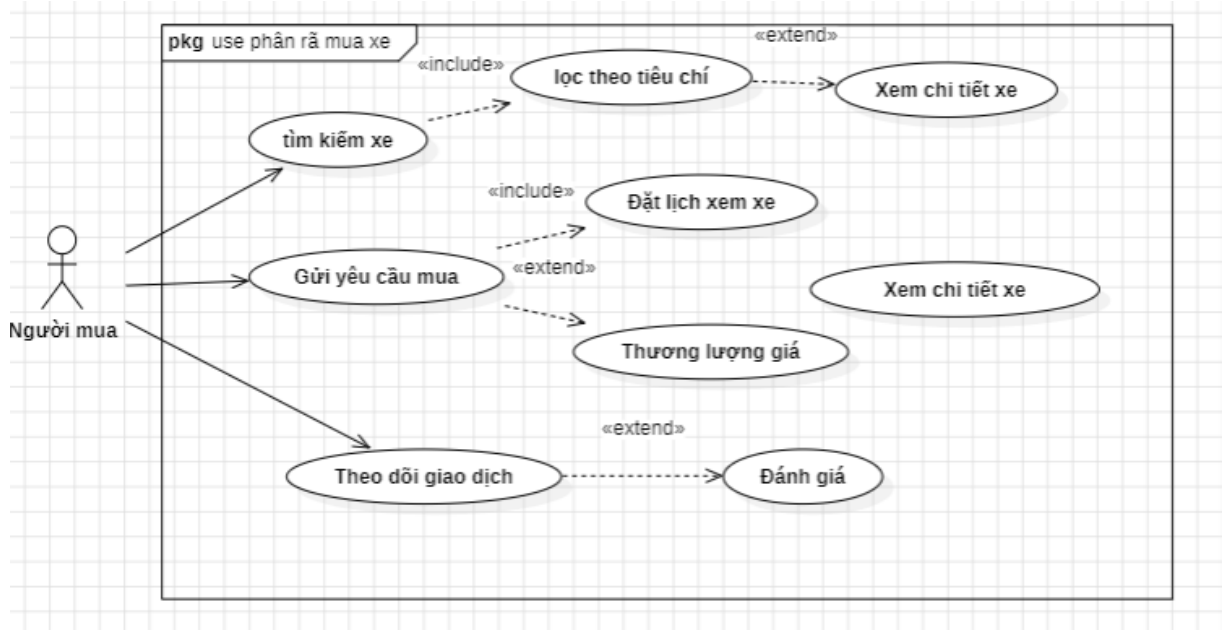


*Hình 2.1 Mô hình ERD*

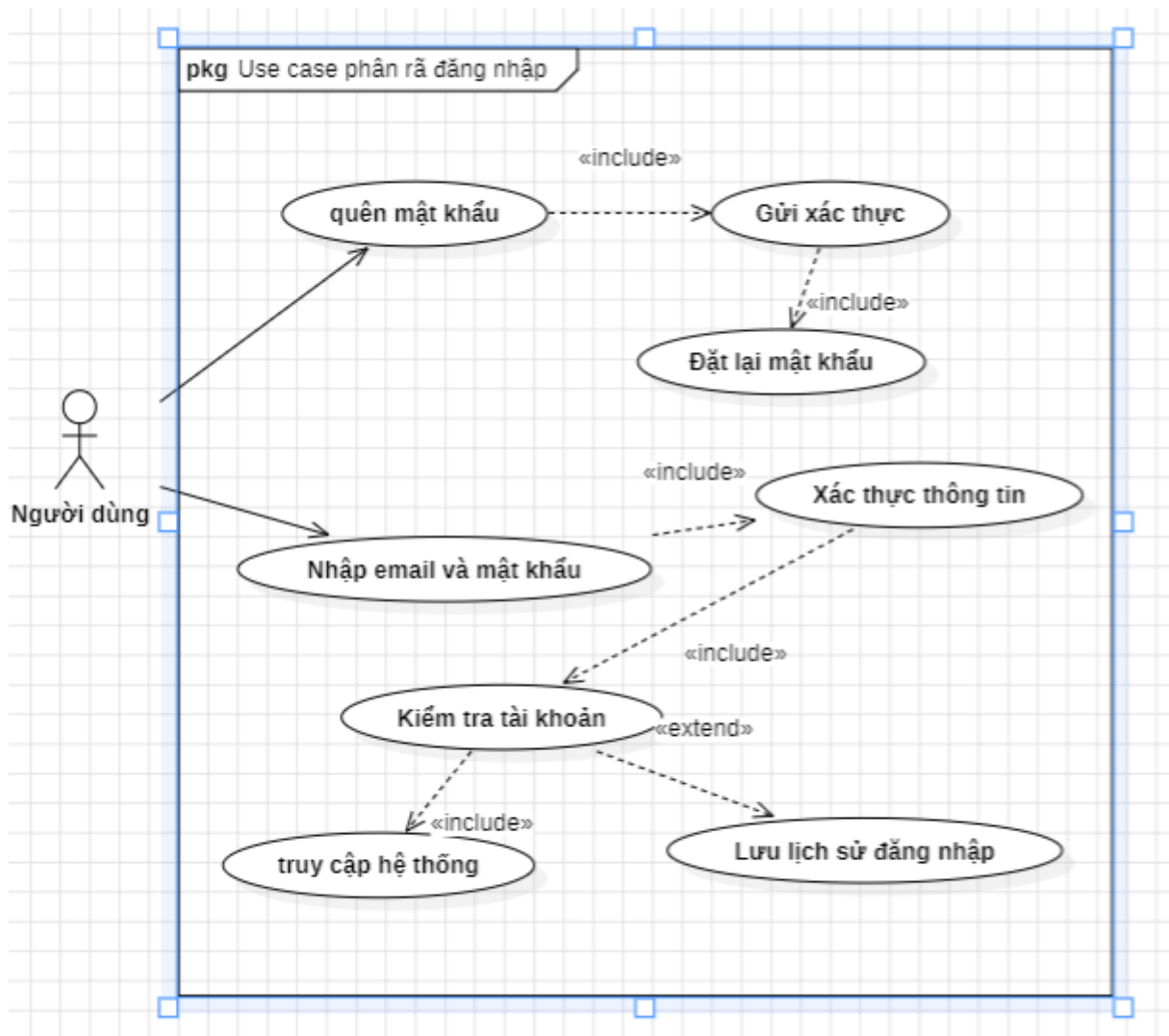
### 2.3.2 Mô hình Use Case



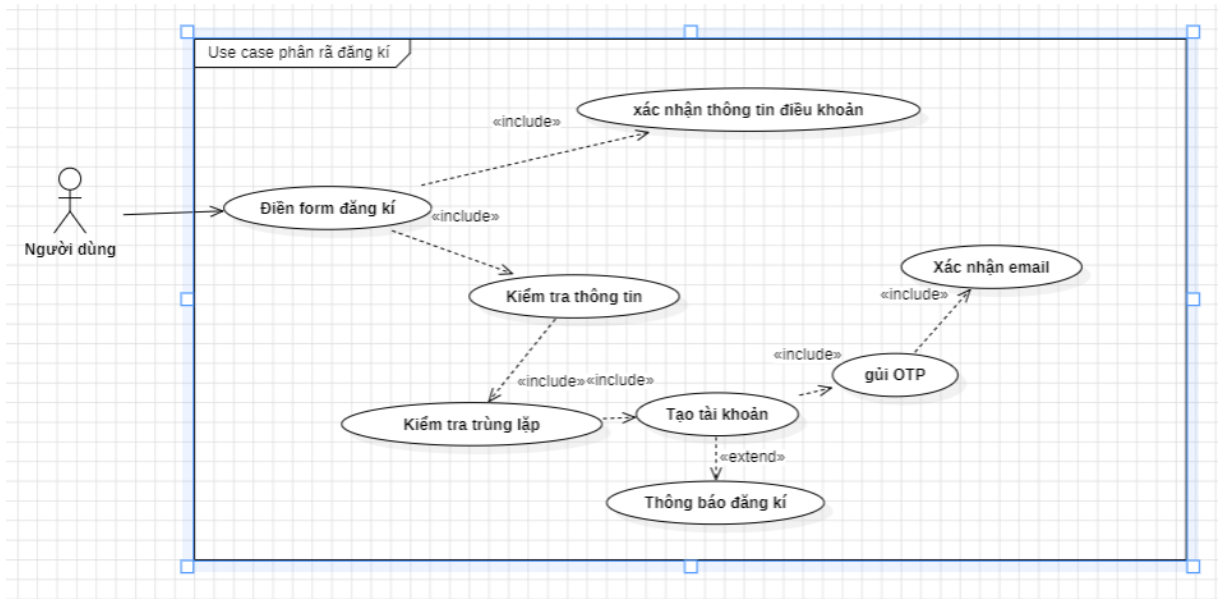
Hình 2.2 Biểu đồ Use Case tổng quát



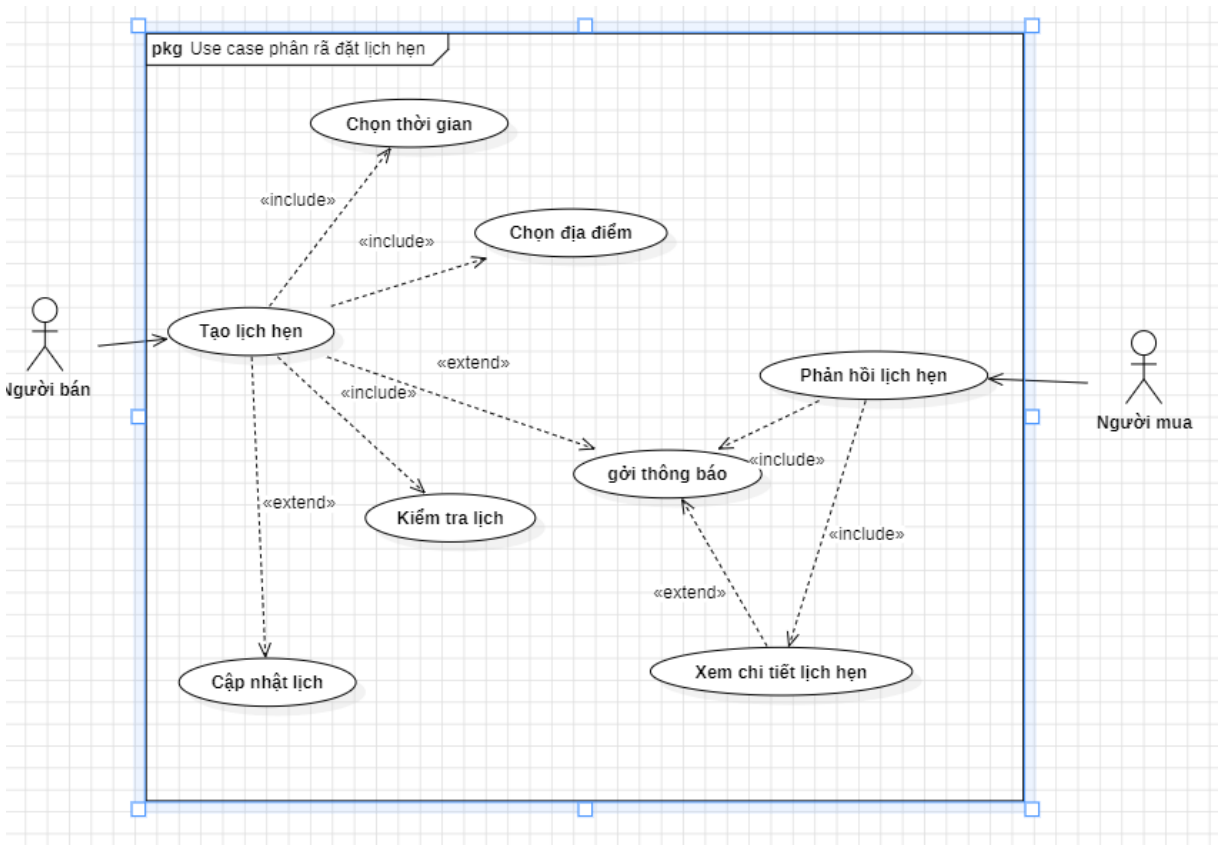
Hình 2.3 Biểu đồ Use Case phân rã chức năng mua xe



Hình 2.4 Biểu đồ Use Case phân rã chức năng đăng nhập

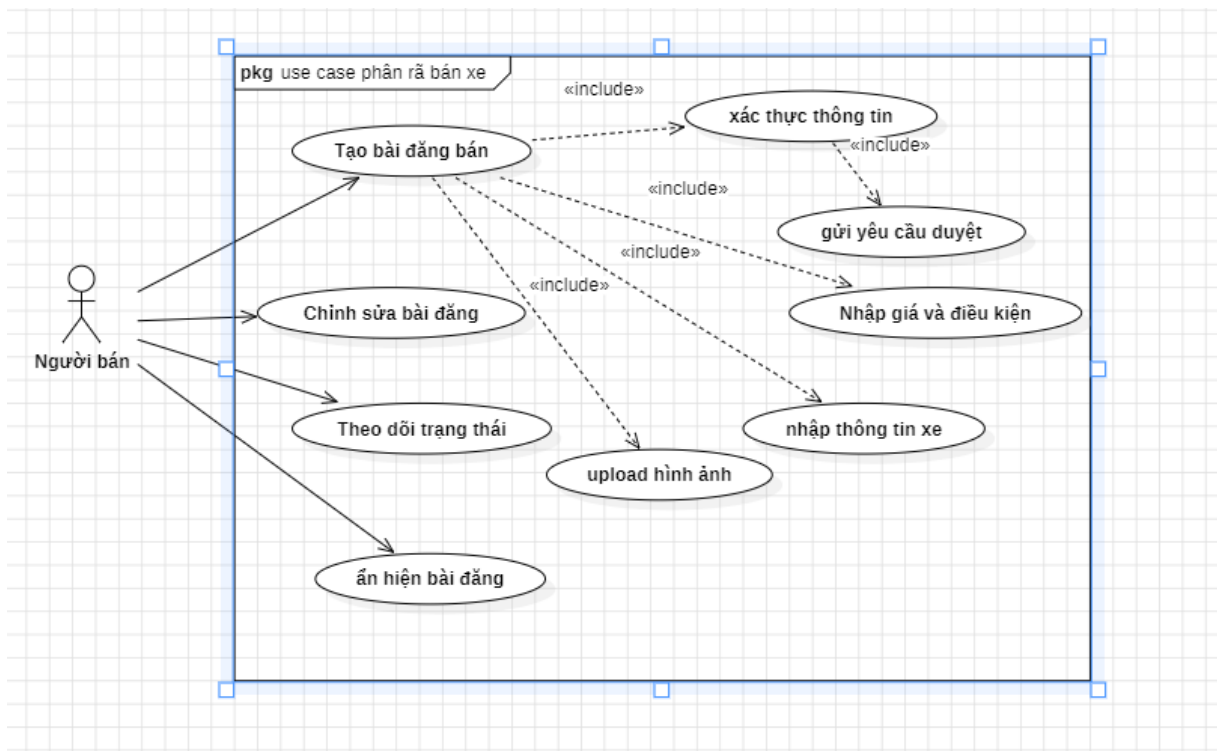


Hình 2.5 Biểu đồ Use Case phân rã chức năng đăng ký tài khoản



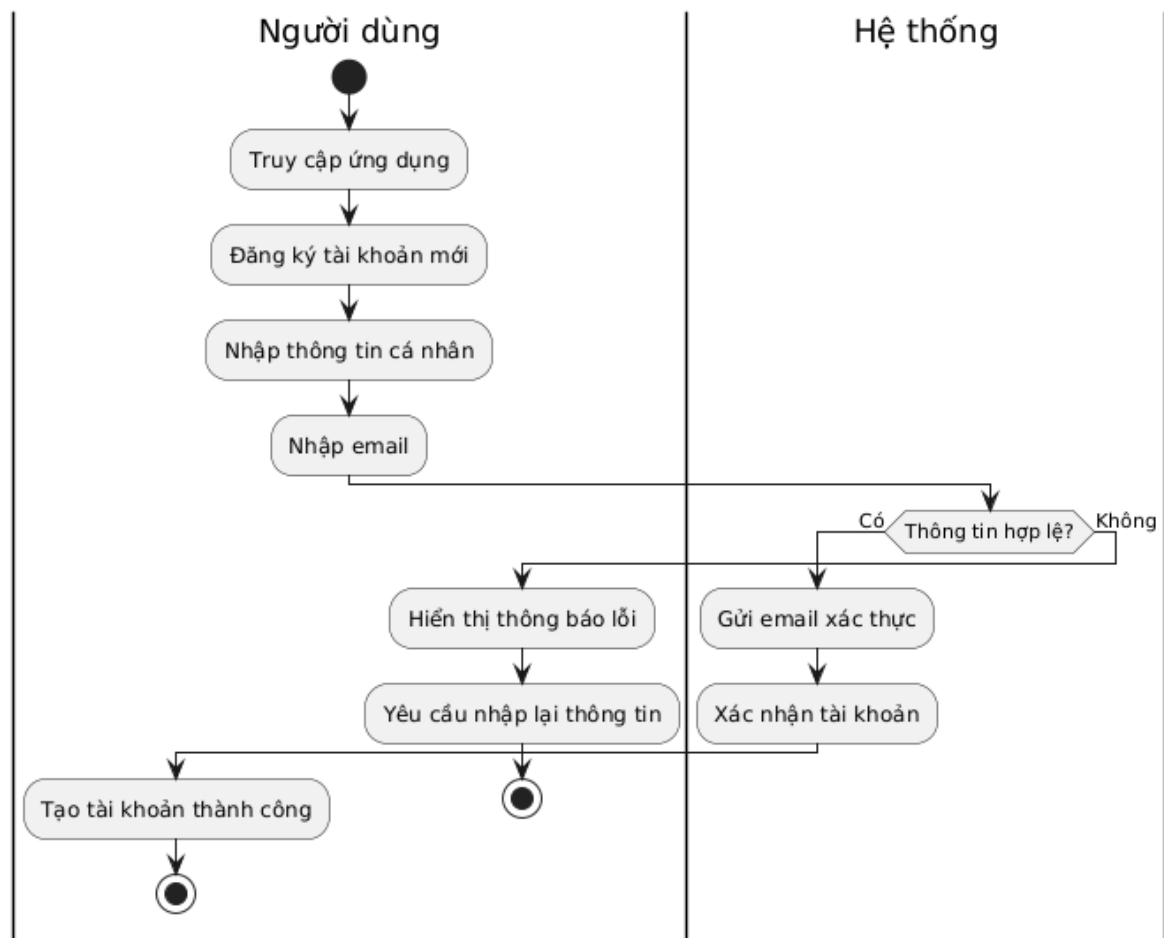
Hình 2.6 Biểu đồ Use Case phân rã chức năng đặt lịch hẹn



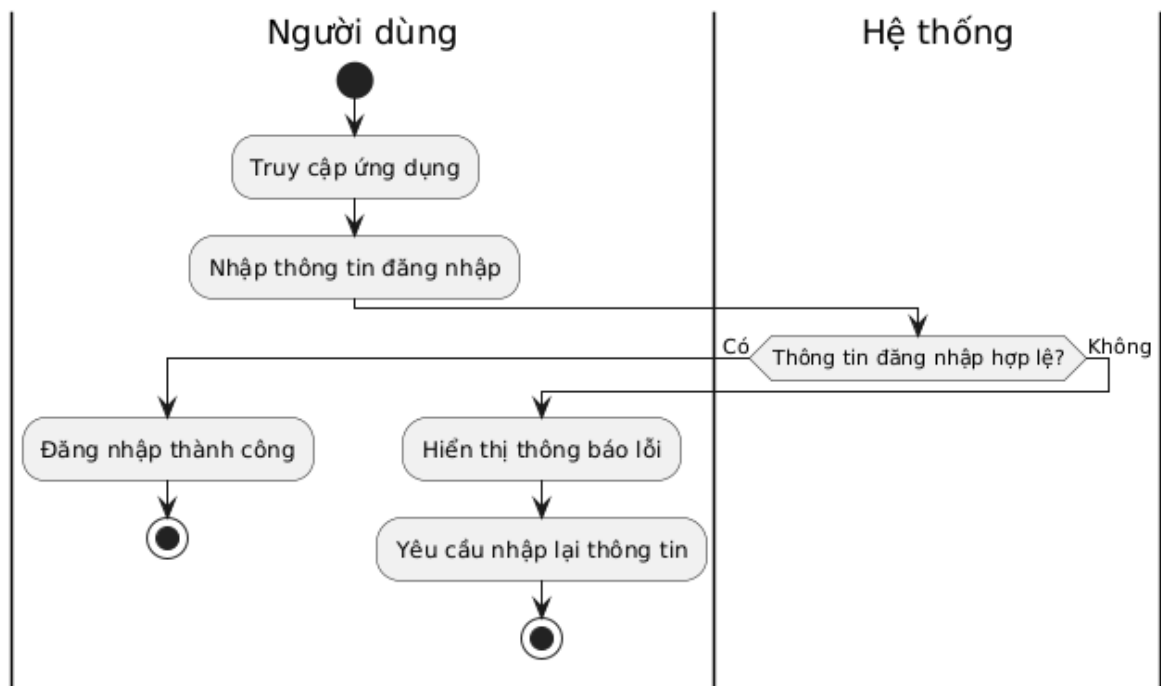


Hình 2.7 Biểu đồ Use Case phân rã chức năng bán xe

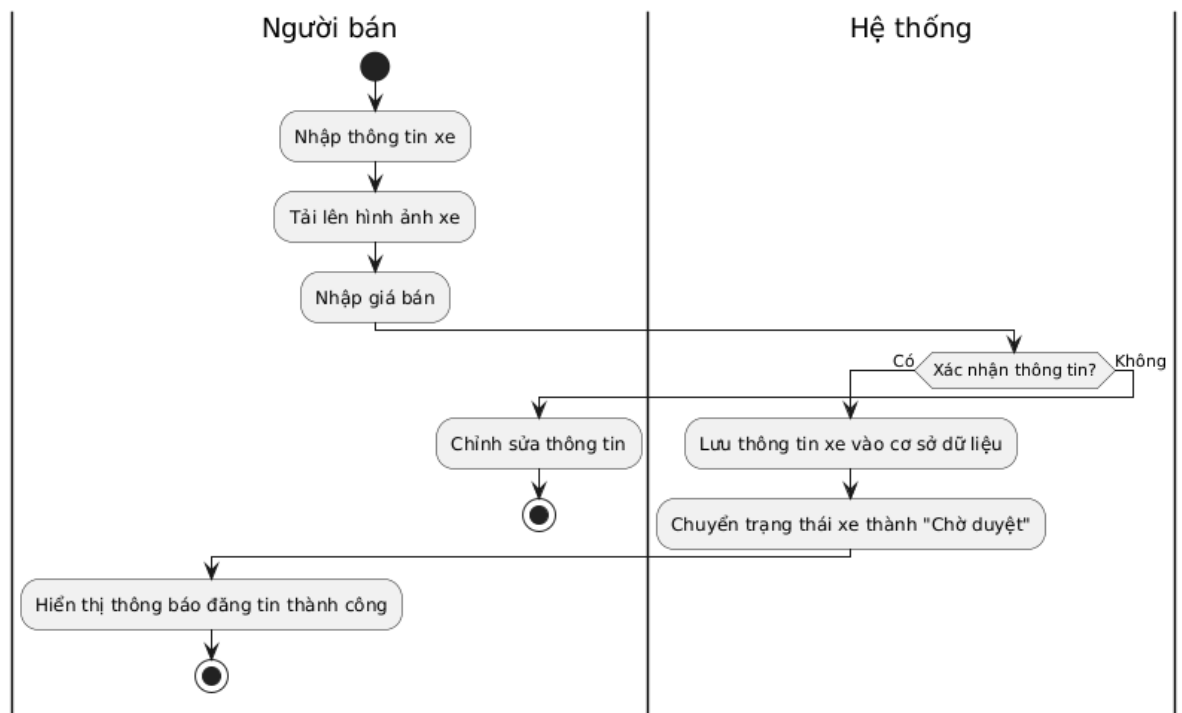
### 2.3.3 Sơ đồ Hoạt động (Activity Diagram)



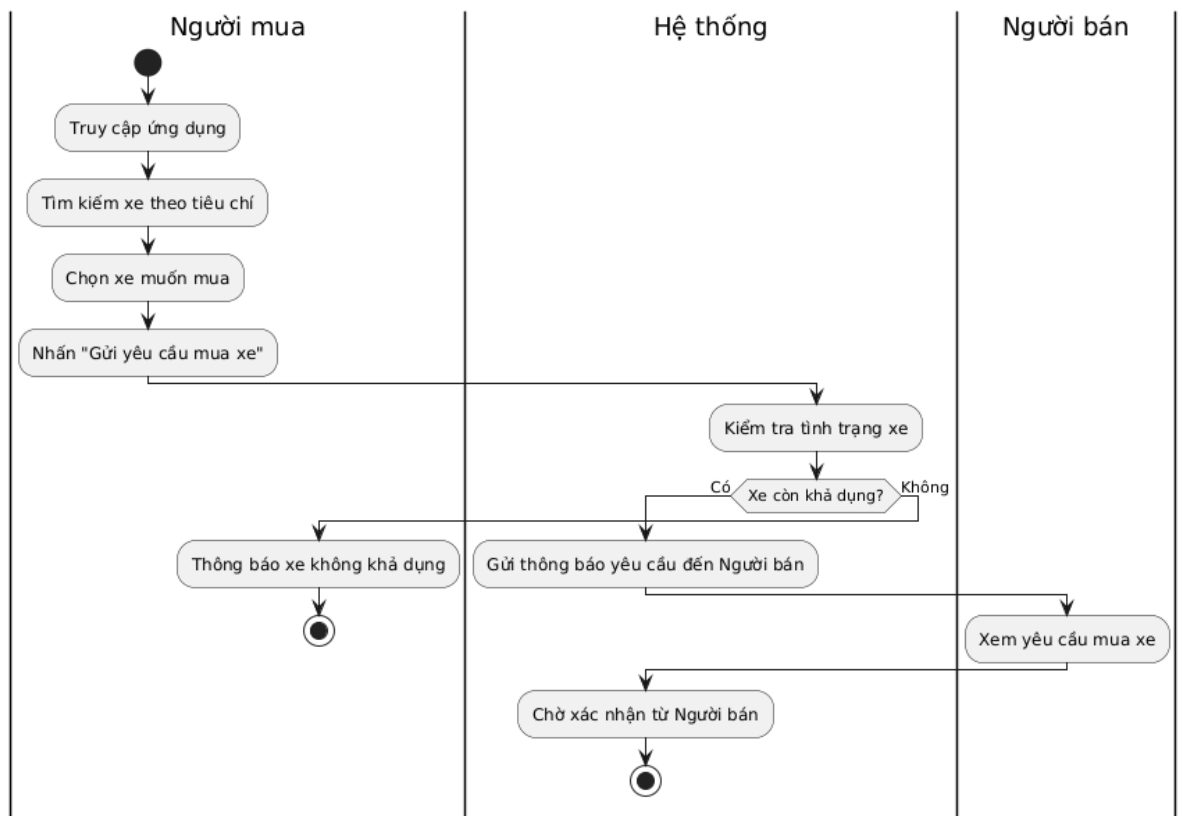
Hình 2.8 Sơ đồ hoạt động Đăng ký



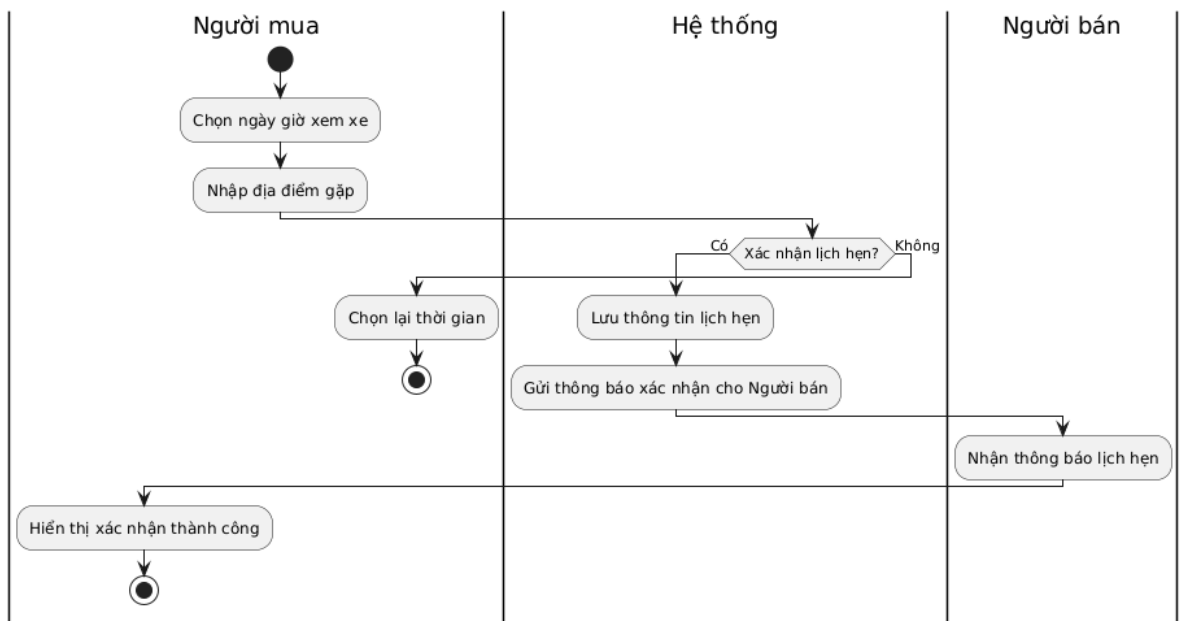
Hình 2.9 Sơ đồ hoạt động Đăng nhập



Hình 2.10 Sơ đồ hoạt động Đăng bán xe



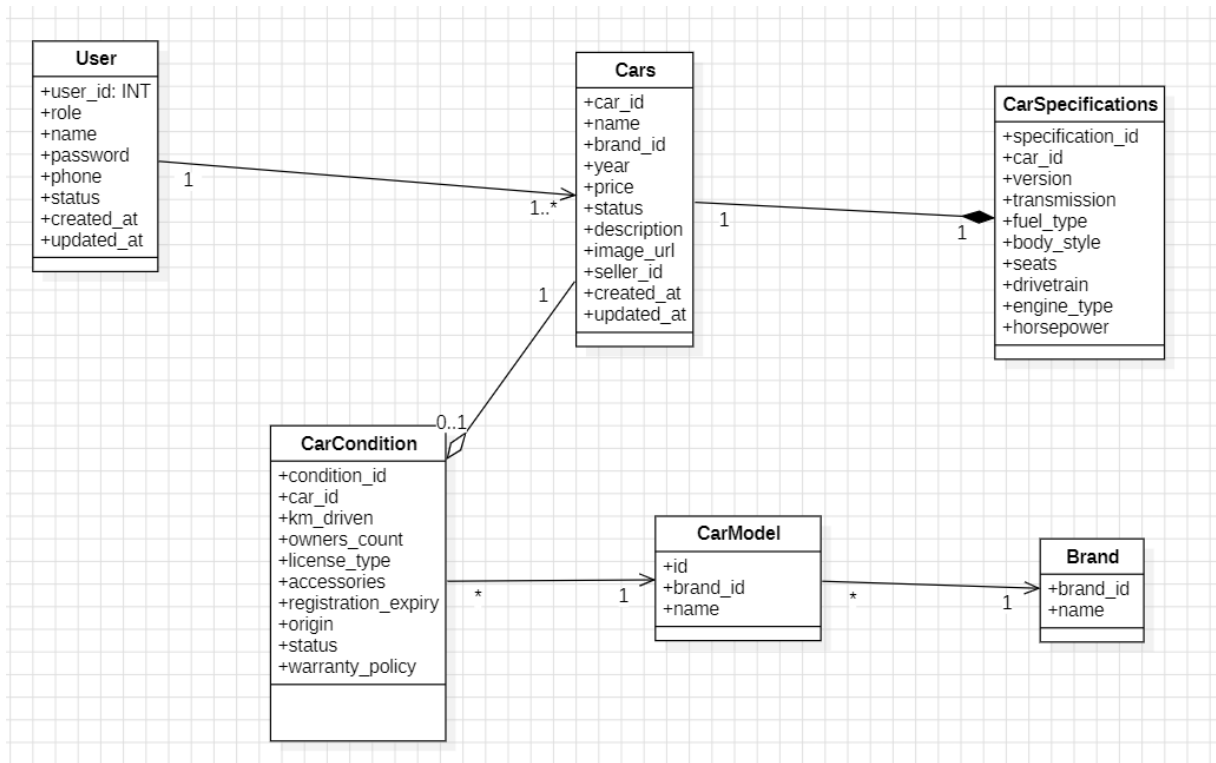
Hình 2.11 Sơ đồ hoạt động Mua xe



Hình 2.12 Sơ đồ hoạt động Đặt lịch hẹn

## 2.4 Thiết kế cơ sở dữ liệu

### 2.4.1 Sơ đồ Lớp Class Diagram



Hình 2.13 Class Diagram

### 2.4.2 Chi tiết bảng dữ liệu

Cách bảng thông tin bao gồm:

Bảng 2.1 Users

Ý nghĩa: Lưu trữ thông tin chi tiết về người dùng.

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
user_id	INT AUTO_INCREMENT	Khóa chính, tự động tăng
role	ENUM('admin', 'user')	Vai trò của người dùng (admin hoặc user)
name	VARCHAR(100)	Email đăng ký (phải là duy nhất)
password	VARCHAR(255)	Mật khẩu, được lưu dưới dạng mã hóa

phone	VARCHAR(15)	Số điện thoại (tùy chọn)
status	ENUM('active', 'locked')	Trạng thái tài khoản (hoạt động hoặc bị khóa), mặc định là 'active'
created_at	TIMESTAMP	Ngày giờ tài khoản được tạo, mặc định là thời gian hiện tại
updated_at	TIMESTAMP	Ngày giờ cập nhật cuối cùng của tài khoản, tự động cập nhật mỗi khi có thay đổi

*Bảng 2.2 Cars*

Ý nghĩa: Chứa dữ liệu bổ sung hoặc thông tin chi tiết xe

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
car_id	INT AUTO_INCREMENT	ID xe, khóa chính, tự động tăng
name	VARCHAR(255)	Tên xe
brand_id	INT	ID hãng xe, khóa ngoại liên kết tới bảng brands
year	YEAR	Năm sản xuất xe
price	DECIMAL(10, 2)	Giá bán xe, định dạng số thực với 2 chữ số thập phân
status	ENUM('Đang bán', 'Đã bán', 'Chờ duyệt')	Trạng thái của xe, mặc định là 'Chờ duyệt'
description	TEXT	Mô tả chi tiết về xe
image_url	VARCHAR(2083)	Đường dẫn URL hình ảnh của xe
seller_id	INT	ID người đăng bán xe, khóa ngoại liên kết tới bảng users
created_at	TIMESTAMP	Thời gian tạo thông tin xe, mặc định là thời gian hiện tại
updated_at	TIMESTAMP	Thời gian cập nhật gần nhất, tự động cập nhật khi có thay đổi

*Bảng 2.3 Car\_model*

Ý nghĩa: Quản lý thông tin về mẫu xe thuộc các hãng xe khác nhau

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
id	INT AUTO_INCREMENT	ID của mẫu xe, khóa chính, tự động tăng
brand_id	INT	ID hãng xe, khóa ngoại liên kết với bảng brands
name	VARCHAR(255)	Tên mẫu xe, không được để trống

*Bảng 2.4 Bảng brands*

Ý nghĩa: Lưu trữ thông tin các hãng xe có trong hệ thống.

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
brand_id	INT AUTO_INCREMENT	ID hãng xe, khóa chính, tự động tăng
name	VARCHAR(255)	Tên hãng xe, phải là duy nhất

*Bảng 2.5 Car\_condition*

Ý nghĩa: Lưu trữ thông tin chi tiết về tình trạng của từng chiếc xe được rao bán trên hệ thống.

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
condition_id	INT AUTO_INCREMENT	ID tình trạng xe, khóa chính, tự động tăng
car_id	INT	ID xe, khóa ngoại liên kết với bảng cars
km_driven	INT	Số km đã đi của xe
owners_count	INT	Số đời chủ mà xe đã trải qua

license_type	VARCHAR(50)	Loại biển số (ví dụ: biển trắng, biển xanh, biển ngoại giao)
accessories	VARCHAR(255)	Các phụ kiện kèm theo xe
registration_expiry	DATE	Ngày hết hạn đăng kiểm của xe
origin	VARCHAR(100)	Xuất xứ của xe (ví dụ: nhập khẩu, lắp ráp trong nước)
status	VARCHAR(50)	Tình trạng hiện tại của xe (ví dụ: mới, đã sử dụng)
warranty_policy	VARCHAR(255)	Chính sách bảo hành của xe nếu có

*Bảng 2.6 car\_specifications*

Ý nghĩa: Lưu trữ các thông số kỹ thuật chi tiết của từng chiếc xe

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
specification_id	INT AUTO_INCREMENT	ID thông số kỹ thuật xe, khóa chính, tự động tăng
car_id	INT	ID xe, khóa ngoại liên kết với bảng cars
version	VARCHAR(100)	Phiên bản của xe (ví dụ: phiên bản tiêu chuẩn, thể thao)
transmission	VARCHAR(50)	Hộp số của xe (ví dụ: tự động, số tay)
fuel_type	VARCHAR(50)	Loại nhiên liệu xe sử dụng (xăng, dầu, điện,...)
body_style	VARCHAR(50)	Kiểu dáng xe (sedan, SUV, hatchback,...)
seats	INT	Số chỗ ngồi của xe
drivetrain	VARCHAR(50)	Hệ dẫn động của xe (ví dụ: cầu trước, cầu sau, AWD)



engine_type	VARCHAR(100)	Loại động cơ (xăng, diesel, hybrid,...)
horsepower	VARCHAR(100)	Công suất động cơ (đơn vị mã lực)
torque	VARCHAR(100)	Mô-men xoắn của động cơ
engine_capacity	VARCHAR(50)	Dung tích động cơ (lít)
fuel_consumption	VARCHAR(50)	Mức tiêu thụ nhiên liệu (lít/km)
airbags	INT	Số túi khí của xe
ground_clearance	VARCHAR(50)	Khoảng sáng gầm xe
doors	INT	Số cửa của xe
weight	VARCHAR(50)	Trọng lượng của xe
payload_capacity	VARCHAR(50)	Trọng tải của xe (kg)
car_model_id	INT	ID mẫu xe, khóa ngoại liên kết với bảng car_models

## Chương 3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

### 3.1. Các thành phần chức năng của hệ thống

Sau quá trình thực hiện đề tài ứng dụng đã đạt được các chức năng cơ bản như sau:

- Đăng nhập, đăng ký và quên mật khẩu : chức năng cho phép người dùng đăng nhập vào ứng dụng bao gồm quản trị viên, người mua và người bán. Đối với người bán có thể đăng bài bán xe và quản trị viên có quyền xem và phê duyệt cho bài viết được hiện trên trang chính của ứng dụng.

- Đăng bán xe: chức năng dành cho người bán có thể đăng thông tin về xe mà mình cần bán để hiện lên trên trang chủ.

- Mua xe: chức năng dành cho người mua có thể liên hệ với chủ xe và trao đổi giao dịch.

- Tìm kiếm : chức năng dành cho người dùng để có thể tìm kiếm xe mà mình mong muốn.

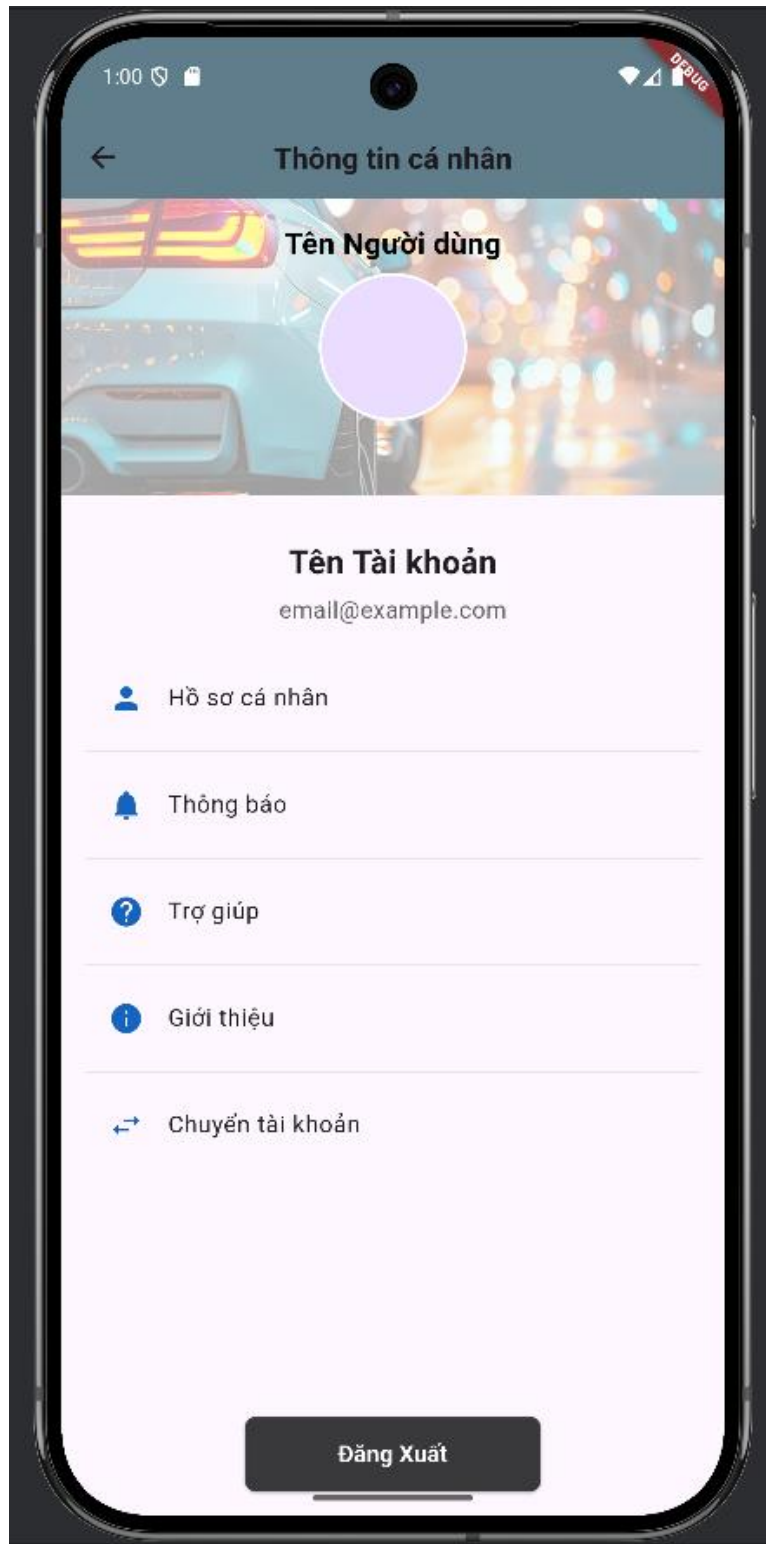
- Quản lí tài khoản: chức năng này dành cho quản trị viên nhằm quản lý thông tin tài khoản của người dùng có quyền khóa hoặc mở khóa với bất kì tài khoản nào trong hệ thống.

- Quản lí bài đăng: chức năng giúp quản trị viên kiểm soát các bài đăng bán xe và có quyền phê duyệt bài đăng mới.

### **3.2. Giao diện hệ thống**



Hình 3.1 Giao diện trang chủ



*Hình 3.2 Giao diện trang hồ sơ cá nhân*

21:10

0.29  
KB/S



100%

DEBUG



## Đăng Nhập



Email



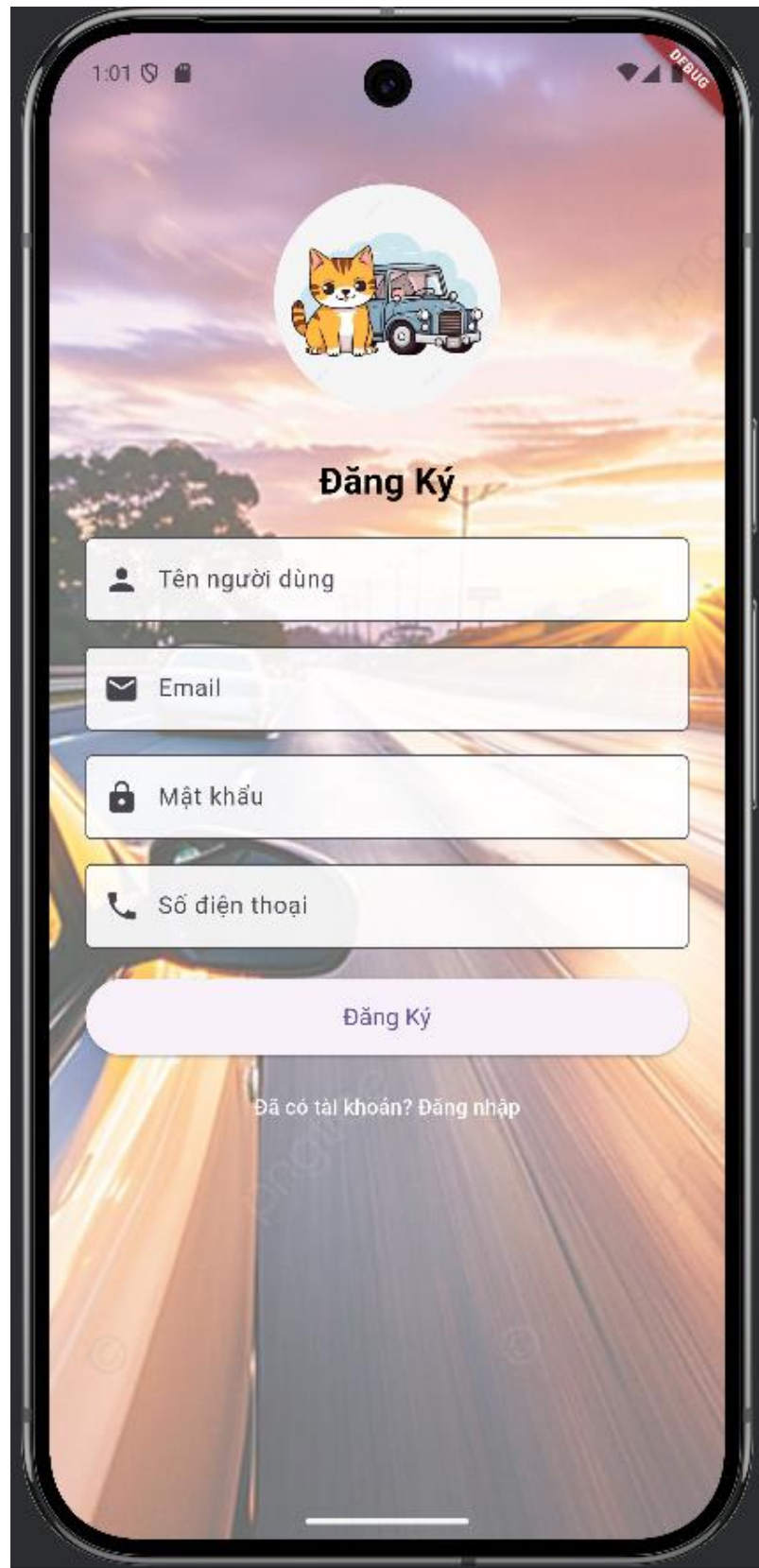
Mật khẩu

Đăng Nhập

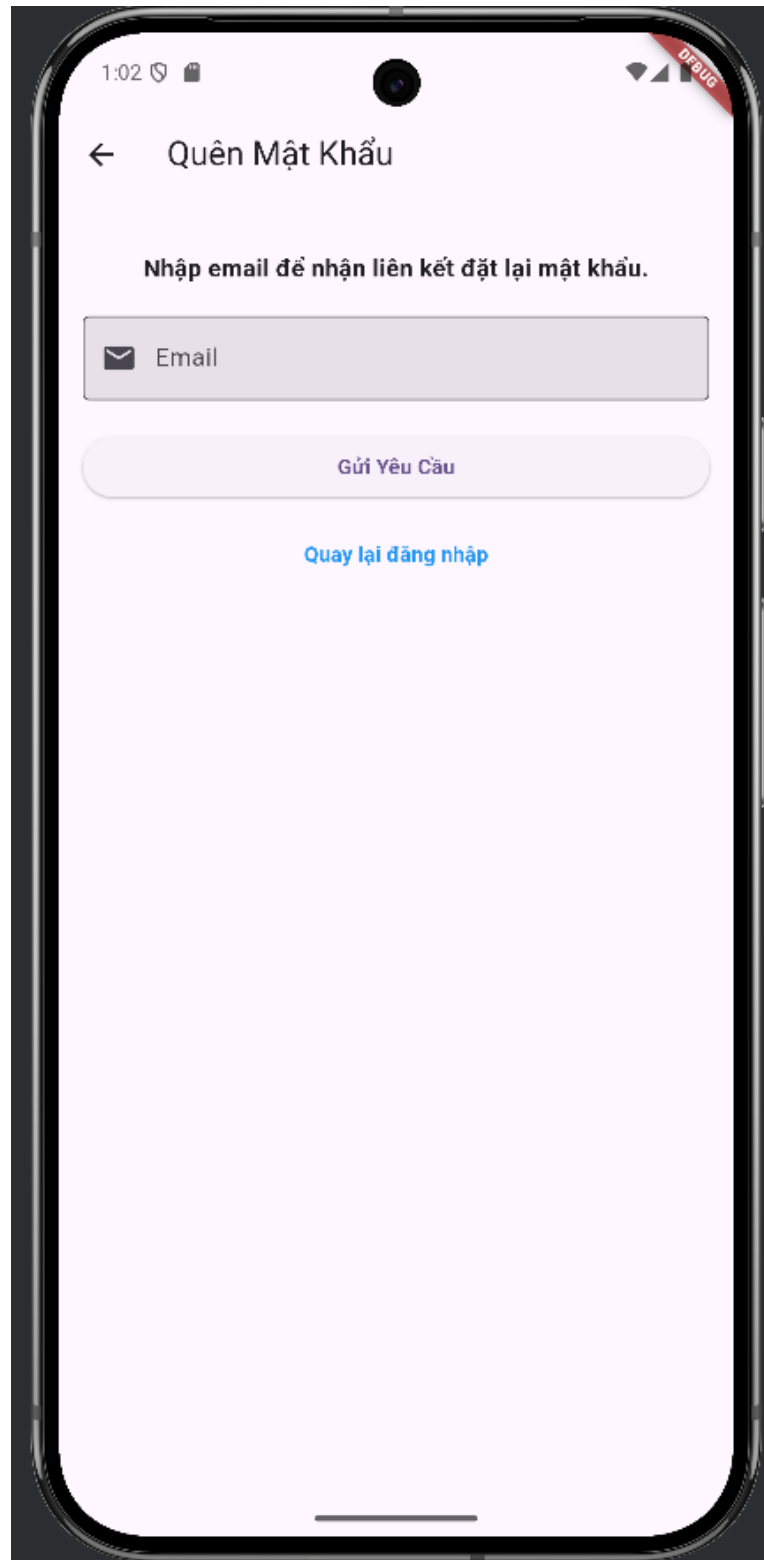
[Quên mật khẩu?](#)

Chưa có tài khoản? [Đăng ký ngay](#)

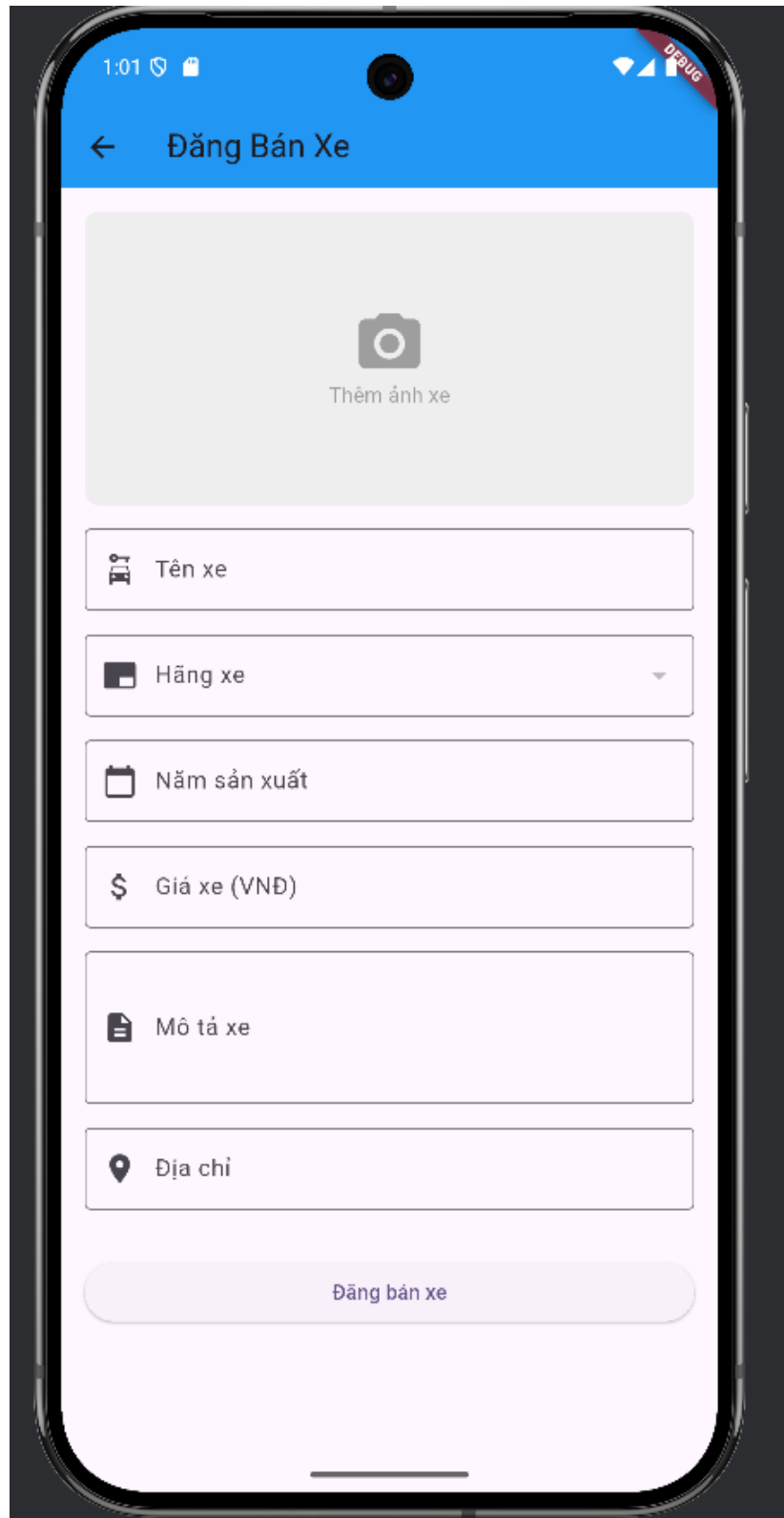
Hình 3.3 Giao diện trang đăng nhập



*Hình 3.4 Giao diện trang đăng ký*



*Hình 3.5 Giao diện trang quên mật khẩu*



*Hình 3.6 Giao diện trang đăng bán xe*

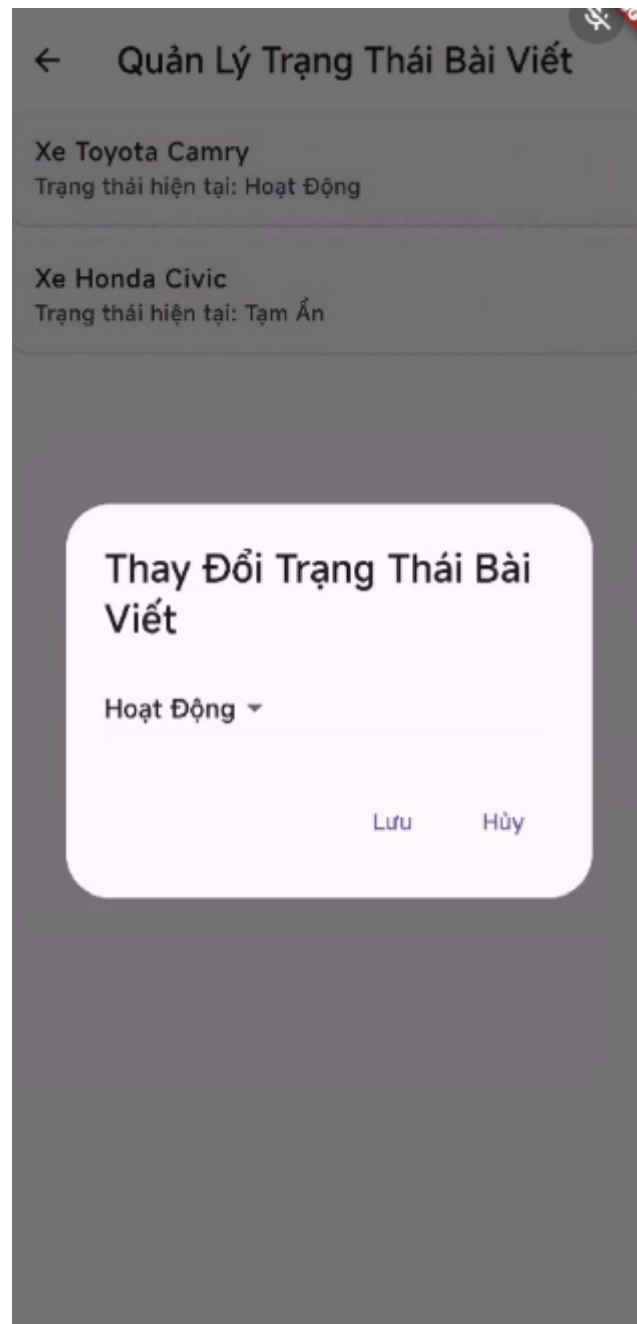




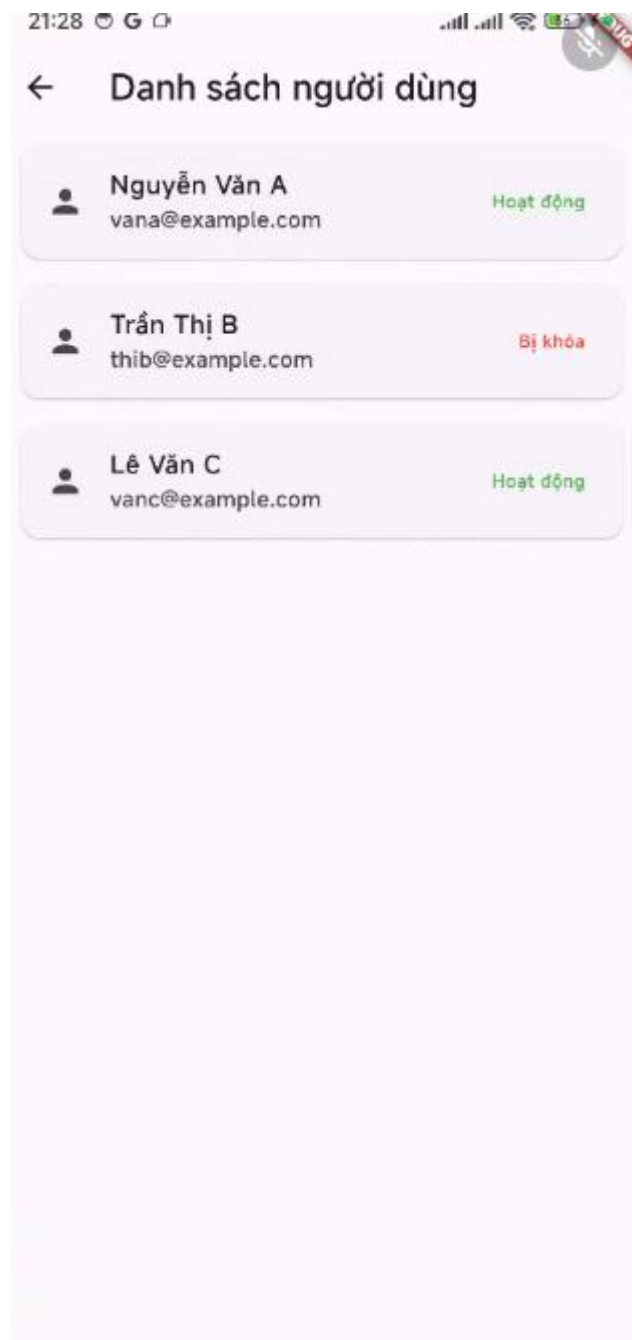
*Hình 3.7 Giao diện trang quản trị viên*



Hình 3.8 Giao diện trang duyệt bài viết



Hình 3.9 Giao diện trang duyệt bài viết



Hình 3.10 Giao diện trang danh sách người dùng

## **Chương 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

### **4.1. Kết quả đạt được**

Sau quá trình tìm hiểu và thực hiện đề tài đồ án, các thành viên trong nhóm đã có thêm những hiểu biết và kỹ năng về công nghệ mới để làm một ứng dụng di động thực tế. Nhìn chung nhóm đã hoàn thành và phát triển được một ứng dụng di động ở mức cơ bản theo yêu cầu của đề tài.

Ngoài ra, dự án còn giúp các thành viên nâng cao tinh thần làm việc nhóm, khả năng phối hợp và phân chia công việc một cách hiệu quả. Mỗi thành viên đều có cơ hội rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề thực tiễn, từ việc khắc phục lỗi kỹ thuật đến tối ưu hóa chức năng của hệ thống. Qua đó, chúng em không chỉ hoàn thiện kiến thức mà còn phát triển tư duy logic và sáng tạo trong việc xây dựng một sản phẩm hoàn chỉnh.

### **4.2 Đánh giá phần mềm**

#### *4.2.1. Ưu điểm*

Ứng dụng di động mua và bán xe ô tô đã thực hiện được các chức năng cơ bản mà một ứng dụng trao đổi mua bán cần có như: quản lý tài khoản người dùng, trao đổi thông tin giữa người mua và người bán, cập nhật trạng thái của giao dịch. Đáp ứng ở mức đạt theo yêu cầu của giáo viên bộ môn đã đề ra.

Đồng thời ứng dụng được sử dụng công nghệ flutter có thể tích hợp với đa nền tảng giúp ứng dụng có thể tương thích trên nhiều thiết bị phổ biến hiện nay.

#### *4.2.2. Nhược điểm*

Ngoài những ưu điểm kể trên ứng dụng còn tồn khá nhiều hạn chế như chưa thực hiện được chức năng nhắn tin trao đổi trực tiếp trên ứng dụng. Một số chức năng ban đầu chưa được phát triển như báo cáo và thống kê.

Hạn chế về mặt tối ưu hóa lượng người truy cập do chưa có những điều kiện về mặt cấu hình để kiểm tra và tối ưu hóa về băng thông lượng truy cập vào ứng dụng.

Về mặt giao diện người dùng còn khá đơn giản và chưa được mỹ quan. Đồng thời một số mục, chức năng còn khá sơ xài.

Một số chức năng ban đầu chưa được phát triển như báo cáo và thống kê.

#### **4.3. Hướng phát triển và mở rộng đề tài**

Trong quá trình thực hiện và phát triển đề án, các thành viên trong nhóm đều đã cố gắng thực hiện cũng như trao đổi kiến thức để có thể hoàn thiện đề án. Song vẫn còn rất nhiều hạn chế. Nếu có cơ hội và thời gian phát triển thêm trong tương lai, nhóm sẽ hoàn thiện tất cả các chức năng còn tồn đọng và hoàn thiện ứng dụng để có thể đưa vào thực tế hoạt động.

Cụ thể nhóm sẽ thêm một số tính năng cho ứng dụng như: trao đổi giao tiếp trực tiếp trên ứng dụng, kết nối với các nền liên quan nhằm tạo độ tin cậy giữa người mua và người bán. Đồng thời, nhóm sẽ nâng cấp về việc tối ưu hóa và cải thiện về chuẩn ASO nhằm đưa ứng dụng xuất bản được đưa vào thực tế sử dụng.

Song nhóm sẽ cải thiện và tối ưu về mặt giao diện người dùng giúp thân thiện với người dùng hơn, đảm bảo việc dễ dàng thao tác và sử dụng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] [https://github.com/lenhattung/flutter?zarsrc=1303&utm\\_source=zalo&utm\\_medium=zalo&utm\\_campaign=zalo](https://github.com/lenhattung/flutter?zarsrc=1303&utm_source=zalo&utm_medium=zalo&utm_campaign=zalo)
- [2] <https://viblo.asia/p/gioi-thieu-ve-flutter-bWrZnNxrZxw>
- [3] <https://topdev.vn/blog/express-js-la-gi/>
- [4] <https://200lab.io/blog/tu-hoc-ngon-dart-nhung-dieu-can-biet-truoc-khi-bat-dau/?srsltid=AfmBOoofKUrAeemhJHY200Gg1cufaL3jNx-7Ve5vSKSWeVWgf1k8bzHS/>