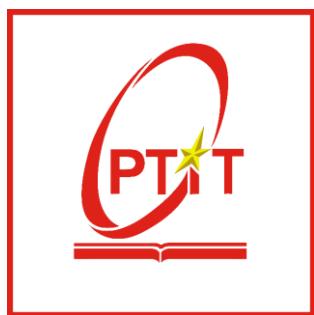


HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG
CƠ SỞ TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 2



BÁO CÁO

**ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG MINI APP ZALO HỖ TRỢ ĐẶT LỊCH SỬA CHỮA
Ô TÔ, XE MÁY**

MÔN: NHẬP MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

GIẢNG VIÊN: CHÂU VĂN VÂN

Lớp: D22CQPTUD01-N

Nhóm sinh viên thực hiện: Nhóm 2

Phạm Nguyễn Hải Triều N22DCPT104

Nguyễn Mạnh Trí N22DCPT103

Nguyễn Chí Thịnh N22DCPT089

TP HCM, ngày 19 tháng 05 năm 2025

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	1
BẢNG PHÂN CÔNG VÀ ĐÁNH GIÁ	2
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI	3
1.1. Tổng quan về đề tài.....	3
1.2. Mục tiêu đề tài	3
1.3. Phạm vi thực hiện	4
1.4. Lựa chọn mô hình phát triển phần mềm.....	5
CHƯƠNG 2: THU THẬP VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU	7
2.1. Xác định các tác nhân và người dùng của hệ thống	7
2.2. Phương pháp thu thập yêu cầu.....	8
2.3. Phân loại và phân tích yêu cầu	9
2.3.1. Yêu cầu chức năng.....	9
2.3.2. Yêu cầu phi chức năng.....	12
2.4. Phân tích hệ thống	14
2.4.1 Mô hình tổng thể của hệ thống	14
2.4.2. Xây dựng sơ đồ Use Case.....	15
2.4.3. Xây dựng sơ đồ tuần tự (Sequence diagram)	19
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ	26
3.1. Thiết kế kiến trúc tổng thể	26
3.1.1. Thiết kế giao diện tổng thể	26
3.1.2. Thiết kế giao diện chi tiết	28
3.1.2.1. Trang đăng nhập / đăng ký	28
3.1.2.2. Trang chủ (Home).....	28
3.1.2.3. Trang đặt lịch (Booking).....	30
3.1.2.4. Trang quản lý phương tiện.....	32
3.1.2.5. Trang Profile	33
3.1.2.6. Các trang phụ trợ khác.....	33
3.1.2.7. Các trang cho admin	34
3.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu	37

3.2.1. Xây dựng sơ đồ ERD (Entity - Relationship Diagram).....	37
3.2.2. Xây dựng, hoàn thiện các bảng và chuẩn hóa dữ liệu	40
3.2.2.1. Các bảng trong cơ sở dữ liệu sau chuẩn hóa	40
3.2.2.2. Sơ đồ cơ sở dữ liệu	49
3.2.3 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	50
3.3. Các API sử dụng	51
CHƯƠNG 4: CÀI ĐẶT	54
4.1. Cơ sở dữ liệu.....	54
4.2. Phần backend	54
4.3. Phần frontend.....	54
4.4 Tuân thủ các quy tắc viết mã và lập trình.....	55
4.5 Source code.....	55
CHƯƠNG 5: KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ	56
5.1. Phương pháp kiểm thử.....	56
5.2. Kế hoạch kiểm thử	57
5.3. Thực hiện các Test Case và thống kê kết quả	58
CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	67
6.1. Kết luận.....	67
6.2. Hạn chế của đồ án.....	67
6.3. Hướng phát triển trong tương lai	67
TÀI LIỆU THAM KHẢO	69

LỜI CẢM ƠN

Kính gửi Thầy Châu Văn Vân,

Nhóm chúng em xin chân thành cảm ơn Thầy, giảng viên môn Nhập môn công nghệ phần mềm, khoa Công nghệ thông tin 2, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông cơ sở tại TP.HCM, đã tận tình giảng dạy và hướng dẫn nhóm trong suốt quá trình thực hiện đồ án học phần này. Nhờ những kiến thức nền tảng quý báu mà Thầy truyền đạt, cùng với sự hỗ trợ nhiệt tình và những lời khuyên bổ ích, nhóm chúng em đã có cơ hội học tập, nghiên cứu và tích lũy thêm nhiều kinh nghiệm để hoàn thành đồ án một cách tốt nhất có thể.

Môn học tuy diễn ra trong thời gian không dài, nhưng Thầy đã giúp nhóm chúng em có được cái nhìn tổng quan về công nghệ phần mềm, từ các khái niệm cơ bản đến những ứng dụng thực tiễn. Những hướng dẫn cụ thể và sự gợi mở kiến thức từ Thầy đã khơi dậy tinh thần tự tìm tòi, khám phá của nhóm, giúp chúng em làm quen và áp dụng các công cụ, kỹ thuật mới trong quá trình thực hiện đồ án. Chúng em đặc biệt biết ơn sự tâm huyết của Thầy khi luôn sẵn sàng giải đáp thắc mắc và định hướng để nhóm vượt qua những khó khăn.

Do kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn của nhóm còn hạn chế, đồ án không thể tránh khỏi những thiếu sót. Nhóm chúng em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp và nhận xét quý giá từ Thầy để có thể hoàn thiện hơn trong tương lai.

Một lần nữa, nhóm chúng em xin gửi đến Thầy lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất.

Trân trọng,

Nhóm thực hiện đồ án

BẢNG PHÂN CÔNG VÀ ĐÁNH GIÁ

Họ và tên	MSSV	Nhiệm vụ	Điểm đánh giá của nhóm	Điểm đánh giá của GV
Phạm Nguyễn Hải Triều	N22DCPT104	Xây dựng Cơ Sở dữ liệu, API, xây dựng backend, kết nối frontend với backend, Viết báo cáo	10	
Nguyễn Mạnh Trí	N22DCPT103	Phân tích hệ thống, xây dựng kiến trúc tổng thể và mô hình cơ sở dữ liệu	10	
Nguyễn Chí Thịnh	N22DCPT089	Thiết kế Figma Lập trình frontend Viết báo cáo	10	

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1. Tổng quan về đề tài

Trong bối cảnh công nghệ di động và các siêu ứng dụng phát triển mạnh mẽ, việc tích hợp dịch vụ vào các nền tảng quen thuộc như Zalo mang lại sự tiện lợi vượt trội cho người dùng. Đối với ngành dịch vụ sửa chữa và bảo dưỡng ô tô, xe máy. Việc áp dụng công nghệ để tối ưu hóa quy trình đặt lịch, quản lý khách hàng, và tương tác với các chi nhánh là một nhu cầu cấp thiết. Khách hàng ngày càng mong muốn trải nghiệm dịch vụ nhanh chóng, minh bạch và dễ dàng truy cập.

Với mục tiêu đó, nhóm chúng em thực hiện đề tài “Xây dựng Mini App Zalo Hỗ Trợ Đặt Lịch Sửa Chữa Ô Tô, Xe Máy”. Ứng dụng được phát triển trên nền tảng Zalo Mini App:

- **Frontend:** Giao diện người dùng và logic xử lý phía client được xây dựng bằng ngôn ngữ *TypeScript*, sử dụng thư viện *React* để phát triển các component UI. Việc điều hướng giữa các màn hình được quản lý bởi *React Router DOM*. Giao diện được tạo kiểu bằng thư viện CSS tiện ích *Tailwind CSS* và sử dụng các biểu tượng từ thư viện *Lucide React*.
- **Backend:** Để xử lý các logic nghiệp vụ phức tạp (như xác thực người dùng, quản lý dữ liệu lịch hẹn, thông tin chi nhánh, v.v.) và tương tác với cơ sở dữ liệu, nhóm đã phát triển một API server. Backend này được xây dựng trên nền tảng *Node.js* sử dụng framework *Express.js*. Dữ liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu *MySQL*, và thư viện *mysql2* được sử dụng để kết nối và thao tác với cơ sở dữ liệu này. Các thư viện quan trọng khác được sử dụng để hỗ trợ các chức năng backend bao gồm *bcrypt* để mã hóa mật khẩu an toàn, *jsonwebtoken* để tạo và xác thực token (JWT) cho phiên đăng nhập, *cors* để cho phép các yêu cầu từ frontend (Mini App) vượt qua các hạn chế về nguồn gốc, và *dotenv* để quản lý các biến môi trường nhạy cảm (như thông tin kết nối database, khóa bí mật).

1.2. Mục tiêu đề tài

- Thiết kế và xây dựng một Mini App Zalo hoàn chỉnh, có khả năng triển khai và sử dụng trong thực tế cho việc đặt lịch sửa chữa ô tô, tập trung vào trải nghiệm của Khách hàng và công cụ quản lý cho Quản lý chi nhánh.

- Hỗ trợ người dùng (Khách hàng) dễ dàng tìm kiếm thông tin, lựa chọn dịch vụ, chi nhánh, đặt lịch hẹn trực tuyến, quản lý phương tiện cá nhân và theo dõi lịch sử dịch vụ.
- Cung cấp công cụ hiệu quả cho Quản lý chi nhánh để quản lý các hoạt động của chi nhánh mình phụ trách, bao gồm quản lý lịch hẹn, dịch vụ (trong phạm vi chi nhánh), nhân viên và thông tin chi nhánh.
- Tạo giao diện người dùng trực quan, dễ thao tác trên nền tảng Zalo, phù hợp với đa số người dùng.

1.3. Phạm vi thực hiện

Xây dựng ứng dụng dưới dạng Zalo Mini App, hoạt động trực tiếp trong giao diện Zalo.

Đối với Khách hàng (Customer):

- Đăng ký, đăng nhập, quản lý thông tin tài khoản (xem, sửa), quên mật khẩu, đổi mật khẩu.
- Quản lý danh sách phương tiện cá nhân (thêm, sửa, xóa, đặt làm mặc định).
- Xem danh sách dịch vụ, chi tiết dịch vụ.
- Xem danh sách chi nhánh, thông tin chi tiết chi nhánh.
- Đặt lịch hẹn dịch vụ tại chi nhánh cụ thể, chọn xe, chọn ngày giờ, chọn nhiều dịch vụ, thêm ghi chú.
- Xem lại lịch sử đặt lịch (các lịch hẹn đã hoàn thành), các lịch hẹn sắp tới (có thể hủy).
- Nhận thông báo về lịch hẹn, khuyến mãi (nếu có).
- Tương tác (chat) với Zalo OA của chi nhánh (qua openOAChat).
- Xem thông tin phiên bản ứng dụng, trợ giúp.

Đối với Quản lý chi nhánh (Branch Manager):

- Truy cập giao diện quản trị (Admin Panel) qua luồng đăng nhập riêng.
- Xem Dashboard tổng quan hoạt động của chi nhánh (thống kê lịch hẹn, doanh thu giả lập, dịch vụ phổ biến, số lượng nhân viên).
- Quản lý nhân viên (Technician, Receptionist) thuộc chi nhánh mình: xem danh sách, thêm, sửa, xóa.

- Quản lý dịch vụ: Xem danh sách dịch vụ chung, có thể có tùy chỉnh (ví dụ: trạng thái hoạt động) cho dịch vụ tại chi nhánh.
- Quản lý và duyệt lịch hẹn của chi nhánh: xem danh sách, xác nhận, hủy, đánh dấu hoàn thành, phân công kỹ thuật viên.
- Cấu hình thông tin chi nhánh: cập nhật tên, địa chỉ, hotline, mô tả.
- Xuất báo cáo cơ bản (Excel) về hoạt động của chi nhánh.

Đối với Quản trị viên (Admin):

- Lên ý tưởng về quyền quản lý toàn bộ hệ thống: quản lý danh sách tất cả chi nhánh, quản lý danh mục dịch vụ gốc, quản lý tài khoản người dùng cấp cao (bao gồm Branch Manager), xem thống kê toàn hệ thống.
- Các chức năng cụ thể và giao diện cho Admin chưa được phát triển trong phạm vi đồ án.

Phân quyền người dùng chính được triển khai:

- Khách hàng (Customer): Sử dụng các chức năng đặt lịch và quản lý cá nhân trên Mini App.
- Quản lý chi nhánh (Branch Manager): Sử dụng Admin Panel để quản lý hoạt động của chi nhánh mình phụ trách.
- (Các vai trò như Kỹ thuật viên, Lê tân là các đối tượng được quản lý bởi Branch Manager, không có giao diện tương tác riêng trong phạm vi Mini App này).

1.4. Lựa chọn mô hình phát triển phần mềm

Sau khi phân tích đặc điểm của dự án, nhóm quyết định sử dụng **Mô hình Thác nước (Waterfall Model)** cho quá trình phát triển phần mềm vì các lý do sau:

- Yêu cầu hệ thống tương đối rõ ràng: Các chức năng chính cho Khách hàng và Quản lý chi nhánh đã được xác định khá cụ thể ngay từ đầu, ít có khả năng thay đổi lớn trong quá trình phát triển trong phạm vi môn học.
- Quy trình tuần tự, dễ quản lý: Nhóm thực hiện từng bước tuần tự theo các pha:
 - Thu thập yêu cầu:** Xác định rõ các chức năng cần có cho Mini App (khách hàng) và Admin Panel (Quản lý chi nhánh).
 - Phân tích và Thiết kế hệ thống:** Thiết kế kiến trúc tổng thể, cơ sở dữ liệu, thiết kế giao diện người dùng (UI/UX) chi tiết cho Zalo Mini App.

3. **Cài đặt:** Chuyển đổi các thiết kế thành mã nguồn thực tế cho chức năng của Zalo Mini App.
 4. **Kiểm thử:** Kiểm thử từng module và kiểm thử tích hợp toàn bộ hệ thống để đảm bảo các chức năng hoạt động đúng như thiết kế.
 5. **Triển khai:** Phần này không bao gồm trong đồ án này do giới hạn về thời gian và chi phí, nhưng là một bước trong mô hình.
 6. **Bảo trì:** Phần này không bao gồm trong đồ án này.
- Dễ lập kế hoạch và theo dõi tiến độ: Mô hình Waterfall giúp việc lập kế hoạch cho từng giai đoạn trở nên rõ ràng, dễ dàng quản lý và theo dõi tiến độ, đặc biệt phù hợp với quy mô nhóm nhỏ và mục tiêu của một đồ án môn học.
 - Phù hợp cho sinh viên: Mô hình này giúp sinh viên khi thực hiện đồ án nắm bắt được một quy trình phát triển phần mềm cơ bản một cách đầy đủ và tuần tự, từ đó hiểu rõ hơn về các bước cần thiết để xây dựng một sản phẩm phần mềm.

CHƯƠNG 2: THU THẬP VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU

2.1. Xác định các tác nhân và người dùng của hệ thống

Hệ thống được thiết kế để phục vụ các nhóm người dùng khác nhau với vai trò và quyền hạn riêng biệt. Việc xác định rõ các tác nhân này giúp định hình các chức năng cần thiết cho từng phần của hệ thống. Các tác nhân chính bao gồm:

- Khách hàng (Customer):

- Mô tả chi tiết: Đây là nhóm người dùng cuối, sử dụng Mini App Zalo trên thiết bị di động của họ. Họ là những người sở hữu hoặc sử dụng xe, có nhu cầu tìm kiếm các dịch vụ bảo dưỡng, sửa chữa xe và đặt lịch hẹn tại các chi nhánh của hệ thống.
- Vai trò và trách nhiệm chính:
 - + Đăng ký tài khoản mới hoặc đăng nhập vào hệ thống.
 - + Quản lý thông tin cá nhân (xem, chỉnh sửa).
 - + Quản lý danh sách phương tiện (thêm, sửa, xóa thông tin xe).
 - + Tìm kiếm và xem thông tin chi tiết về các chi nhánh, dịch vụ.
 - + Đặt lịch hẹn cho xe của mình tại chi nhánh và thời gian mong muốn, chọn dịch vụ và thêm ghi chú.
 - + Xem lại các lịch hẹn đã đặt (sắp tới và đã hoàn thành).
 - + Hủy lịch hẹn sắp tới (trong trường hợp hệ thống cho phép).
 - + Nhận thông báo về lịch hẹn, khuyến mãi, hoặc thông báo hệ thống.
 - + Liên hệ hỗ trợ hoặc trò chuyện với chi nhánh qua tính năng chat.
 - + Xem thông tin về phiên bản ứng dụng và các chính sách.

- Quản lý chi nhánh (Branch Manager):

- Mô tả chi tiết: Đây là nhóm người dùng sử dụng Admin Panel để điều hành hoạt động của một chi nhánh cụ thể. Họ có quyền quản lý các tài nguyên và lịch hẹn trong phạm vi chi nhánh được giao.
- Vai trò và trách nhiệm chính:
 - + Đăng nhập vào Admin Panel.
 - + Xem và quản lý danh sách các lịch hẹn đã đặt tại chi nhánh của mình (xác nhận, từ chối, cập nhật trạng thái hoàn thành).

- + Quản lý thông tin nhân viên làm việc tại chi nhánh (phân công lịch làm việc, xem hiệu suất).
 - + Cấu hình thông tin chi tiết của chi nhánh (giờ mở cửa, địa chỉ, dịch vụ cung cấp).
 - + Xem báo cáo thống kê về hoạt động của chi nhánh (số lượng lịch hẹn, doanh thu).
 - + Tương tác với khách hàng qua tính năng chat (trả lời tin nhắn, tư vấn).
- **Quản trị viên (Admin):**
- Mô tả chi tiết: (Đây là ý tưởng cho các phiên bản phát triển sau). Quản trị viên là người có quyền hạn cao nhất trong hệ thống, sử dụng Admin Panel để quản lý toàn bộ nền tảng.
 - Vai trò và trách nhiệm chính:
 - + Quản lý danh sách tất cả các chi nhánh trong hệ thống (thêm, sửa, xóa thông tin chi nhánh).
 - + Quản lý danh sách các dịch vụ gốc được cung cấp bởi hệ thống.
 - + Quản lý tài khoản người dùng (khách hàng và quản lý chi nhánh).
 - + Cấu hình các thiết lập chung của hệ thống.
 - + Xem báo cáo tổng quan về hoạt động của toàn bộ hệ thống.
 - + Quản lý nội dung khuyến mãi, thông báo chung.

2.2. Phương pháp thu thập yêu cầu

Quá trình thu thập yêu cầu cho dự án được thực hiện thông qua sự kết hợp của nhiều phương pháp nhằm đảm bảo hiểu rõ nhu cầu của các bên liên quan và xác định các chức năng cần thiết cho hệ thống. Các phương pháp chính đã được áp dụng bao gồm:

- Nghiên cứu các ứng dụng đặt lịch tương tự: Nhóm đã tiến hành khảo sát và phân tích các ứng dụng đặt lịch dịch vụ (đặc biệt là trong lĩnh vực ô tô, xe máy và các dịch vụ tương tự như ăn uống, y tế) đang có trên thị trường. Mục đích là để hiểu rõ các tính năng phổ biến, các giải pháp kỹ thuật đã được áp dụng và những điểm mạnh/yếu của các đối thủ cạnh tranh. Điều này giúp nhóm xác định được các yêu cầu cơ bản cần phải có và tìm kiếm ý tưởng cho các tính năng nâng cao.
- Tự đặt mình vào vị trí người dùng: Bằng cách này, nhóm đã mô phỏng lại các kịch bản sử dụng thực tế: từ việc một khách hàng lần đầu tìm kiếm dịch vụ, đặt

lịch, quản lý lịch hẹn, cho đến việc một quản lý chi nhánh tiếp nhận và xử lý các yêu cầu đặt lịch. Phương pháp này giúp phát hiện các điểm khó khăn, các bước cần thiết trong quy trình và các yêu cầu về giao diện, trải nghiệm người dùng một cách trực quan.

- Thảo luận nhóm: Các buổi họp và thảo luận thường xuyên giữa các thành viên là cốt lõi của quá trình thu thập yêu cầu. Trong các buổi này, nhóm đã cùng nhau phân tích kết quả nghiên cứu, chia sẻ các ý tưởng từ việc đóng vai người dùng, và thống nhất về các chức năng ưu tiên. Các yêu cầu được ghi nhận, phân loại và làm rõ thông qua các cuộc trao đổi này.
- Tham khảo ý kiến giảng viên hướng dẫn: Giảng viên hướng dẫn đã đóng vai trò quan trọng trong việc định hướng và xác nhận các yêu cầu. Nhóm đã trình bày các yêu cầu đã thu thập được và nhận được phản hồi, góp ý chuyên môn từ giảng viên. Điều này giúp đảm bảo các yêu cầu phù hợp với mục tiêu của đồ án, khả thi về mặt kỹ thuật.

Kết hợp các phương pháp trên đã giúp nhóm xây dựng một danh sách yêu cầu chi tiết và toàn diện, làm cơ sở cho các giai đoạn thiết kế và triển khai tiếp theo của dự án.

2.3. Phân loại và phân tích yêu cầu

2.3.1. Yêu cầu chức năng

Yêu cầu chức năng xác định các hành vi hoặc chức năng cụ thể mà hệ thống phải cung cấp để đáp ứng nhu cầu của người dùng. Dưới đây là danh sách và mô tả chi tiết các yêu cầu chức năng được phân loại theo từng tác nhân chính:

- **Đối với Khách hàng (Customer):**
 1. **Đăng ký tài khoản:** Hệ thống phải cho phép người dùng mới tạo tài khoản bằng cách cung cấp các thông tin cần thiết như số điện thoại, mật khẩu, họ tên.
 2. **Đăng nhập (bằng SĐT và mật khẩu):** Hệ thống phải cho phép người dùng đã có tài khoản đăng nhập vào ứng dụng bằng số điện thoại và mật khẩu đã đăng ký.
 3. **Quên mật khẩu (xác thực OTP qua SĐT):** Hệ thống phải cung cấp chức năng cho phép người dùng yêu cầu đặt lại mật khẩu khi quên, thông qua việc xác thực quyền sở hữu số điện thoại bằng mã OTP gửi đến số đó.

- 4. Đặt lại mật khẩu:** Sau khi xác thực OTP thành công, hệ thống phải cho phép người dùng đặt một mật khẩu mới cho tài khoản của họ.
- 5. Xem danh sách dịch vụ:** Hệ thống phải hiển thị danh sách các loại dịch vụ sửa chữa, bảo dưỡng xe mà các chi nhánh cung cấp (ví dụ: Sửa xe, Thay dầu, Rửa xe...).
- 6. Xem chi tiết dịch vụ:** Khi người dùng chọn một dịch vụ từ danh sách, hệ thống phải hiển thị thông tin chi tiết về dịch vụ đó, bao gồm mô tả, phạm vi giá (nếu có), hình ảnh minh họa.
- 7. Xem danh sách chi nhánh:** Hệ thống phải hiển thị danh sách các chi nhánh thuộc hệ thống, bao gồm tên, địa chỉ, và có thể là hình ảnh đại diện.
- 8. Xem chi tiết chi nhánh:** Khi người dùng chọn một chi nhánh, hệ thống phải hiển thị thông tin chi tiết về chi nhánh đó, bao gồm địa chỉ đầy đủ, giờ mở cửa, thông tin liên hệ, đánh giá (nếu có), và các dịch vụ chi nhánh đó cung cấp.
- 9. Đặt lịch hẹn (chọn xe, chi nhánh, dịch vụ, ngày giờ, ghi chú):** Hệ thống phải cho phép người dùng thực hiện quy trình đặt lịch hẹn, bao gồm các bước: chọn phương tiện (từ danh sách xe đã thêm), chọn chi nhánh, chọn một hoặc nhiều dịch vụ, chọn ngày và giờ mong muốn, và thêm ghi chú (tùy chọn).
- 10. Quản lý thông tin cá nhân (xem, chỉnh sửa):** Hệ thống phải cho phép người dùng xem và cập nhật thông tin cá nhân của họ như họ tên, ngày sinh, giới tính, địa chỉ, và ảnh đại diện.
- 11. Quản lý phương tiện cá nhân (thêm, sửa, xóa, đặt làm mặc định):** Hệ thống phải cho phép người dùng thêm thông tin về các phương tiện của họ (ví dụ: hãng xe, dòng xe, biển số, năm sản xuất), chỉnh sửa thông tin xe đã thêm, xóa xe khỏi danh sách, và chọn một xe làm mặc định cho các lần đặt lịch sau.
- 12. Xem lịch sử đặt lịch (lịch hẹn sắp tới, đã hoàn thành):** Hệ thống phải hiển thị danh sách các lịch hẹn mà người dùng đã đặt, phân loại hoặc cho phép lọc theo trạng thái (sắp tới, đã hoàn thành).

13. Hủy lịch hẹn (đối với lịch hẹn sắp tới): Đối với các lịch hẹn có trạng thái "sắp tới", hệ thống phải cho phép người dùng hủy lịch hẹn đó.

14. Xem thông báo (về lịch hẹn, khuyến mãi): Hệ thống phải hiển thị các thông báo liên quan đến tài khoản của người dùng, bao gồm xác nhận lịch hẹn, nhắc nhở lịch hẹn sắp tới, thông báo về các chương trình khuyến mãi, hoặc các thông báo hệ thống khác.

15. Chat với Zalo OA của chi nhánh: Hệ thống phải cung cấp chức năng cho phép người dùng mở cuộc trò chuyện trực tiếp với Zalo Official Account (OA) của chi nhánh đã chọn hoặc chi nhánh liên quan đến lịch hẹn, để được tư vấn hoặc hỗ trợ.

16. Xem thông tin phiên bản, trợ giúp: Hệ thống phải cung cấp các trang thông tin về phiên bản ứng dụng hiện tại, các câu hỏi thường gặp (FAQ) và thông tin liên hệ hỗ trợ.

- **Đối với Quản lý chi nhánh (Branch Manager):**

17. Đăng nhập vào Admin Panel: Hệ thống phải cung cấp giao diện đăng nhập riêng cho Quản lý chi nhánh để truy cập vào các chức năng quản lý.

18. Xem Dashboard tổng quan hoạt động của chi nhánh: Hệ thống phải hiển thị một bảng điều khiển tổng quan (dashboard) cung cấp các số liệu thống kê và thông tin quan trọng về hoạt động của chi nhánh.

19. Quản lý nhân viên thuộc chi nhánh (xem danh sách, thêm, sửa, xóa): Hệ thống phải cho phép Quản lý chi nhánh xem danh sách các nhân viên làm việc tại chi nhánh của mình, thêm thông tin nhân viên mới, chỉnh sửa thông tin nhân viên hiện có, và xóa nhân viên.

20. Quản lý dịch vụ (xem danh sách dịch vụ chung, có thể có tùy chỉnh cho chi nhánh): Hệ thống phải cho phép Quản lý chi nhánh xem danh sách các dịch vụ mà hệ thống cung cấp. Có thể có chức năng cho phép họ bật/tắt trạng thái hoạt động của một dịch vụ tại chi nhánh của mình.

21. Quản lý lịch hẹn của chi nhánh (xem danh sách, xác nhận, hủy, đánh dấu hoàn thành, phân công kỹ thuật viên): Đây là chức năng cốt lõi. Hệ thống phải hiển thị danh sách tất cả các lịch hẹn được đặt tại chi nhánh. Quản lý có thể xem chi tiết từng lịch hẹn, xác nhận (chuyển trạng thái từ

chờ xác nhận sang đã xác nhận), hủy lịch hẹn (thông báo cho khách hàng), đánh dấu lịch hẹn là đã hoàn thành sau khi dịch vụ được thực hiện. Chức năng phân công kỹ thuật viên có thể được thêm vào để gán nhân viên cụ thể cho từng lịch hẹn.

22. Cấu hình thông tin chi nhánh (cập nhật tên, địa chỉ, hotline, mô tả): Hệ thống phải cho phép Quản lý chi nhánh cập nhật các thông tin cơ bản về chi nhánh của mình như tên, địa chỉ, số điện thoại hotline, mô tả chi tiết, giờ làm việc.

23. Xuất báo cáo cơ bản về hoạt động của chi nhánh: Hệ thống phải cung cấp chức năng cho phép Quản lý chi nhánh xuất các báo cáo đơn giản về lịch hẹn (ví dụ: số lượng lịch hẹn theo ngày/tuần, lịch hẹn đã hoàn thành), hoặc báo cáo doanh thu.

- **Đối với Quản trị viên (Admin - ý tưởng, chưa triển khai):**

24. Quản lý toàn bộ các chi nhánh: Hệ thống phải cho phép Quản trị viên xem, thêm, sửa, xóa thông tin của tất cả các chi nhánh trong hệ thống.

25. Quản lý danh mục dịch vụ gốc: Hệ thống cho phép Quản trị viên định nghĩa và quản lý danh sách các loại dịch vụ gốc mà toàn bộ hệ thống cung cấp.

26. Quản lý tài khoản người dùng cấp cao (bao gồm Branch Manager): Hệ thống phải cho phép Quản trị viên xem, thêm, sửa, xóa tài khoản của các Quản lý chi nhánh và các tài khoản Admin khác.

2.3.2. Yêu cầu phi chức năng

Yêu cầu phi chức năng xác định các tiêu chí về chất lượng của hệ thống, ảnh hưởng đến trải nghiệm người dùng và khả năng vận hành của hệ thống.

- **Tính dễ sử dụng:**

- Mô tả: Hệ thống cần có giao diện trực quan, dễ hiểu và dễ thao tác cho tất cả các nhóm người dùng.
- Đối với Mini App: Giao diện phải tuân thủ các nguyên tắc thiết kế của Zalo Mini App để mang lại trải nghiệm quen thuộc và mượt mà cho người dùng Zalo. Các luồng chức năng như đăng ký, đăng nhập, đặt lịch, quản lý xe cần được thiết kế đơn giản, ít bước nhất có thể.

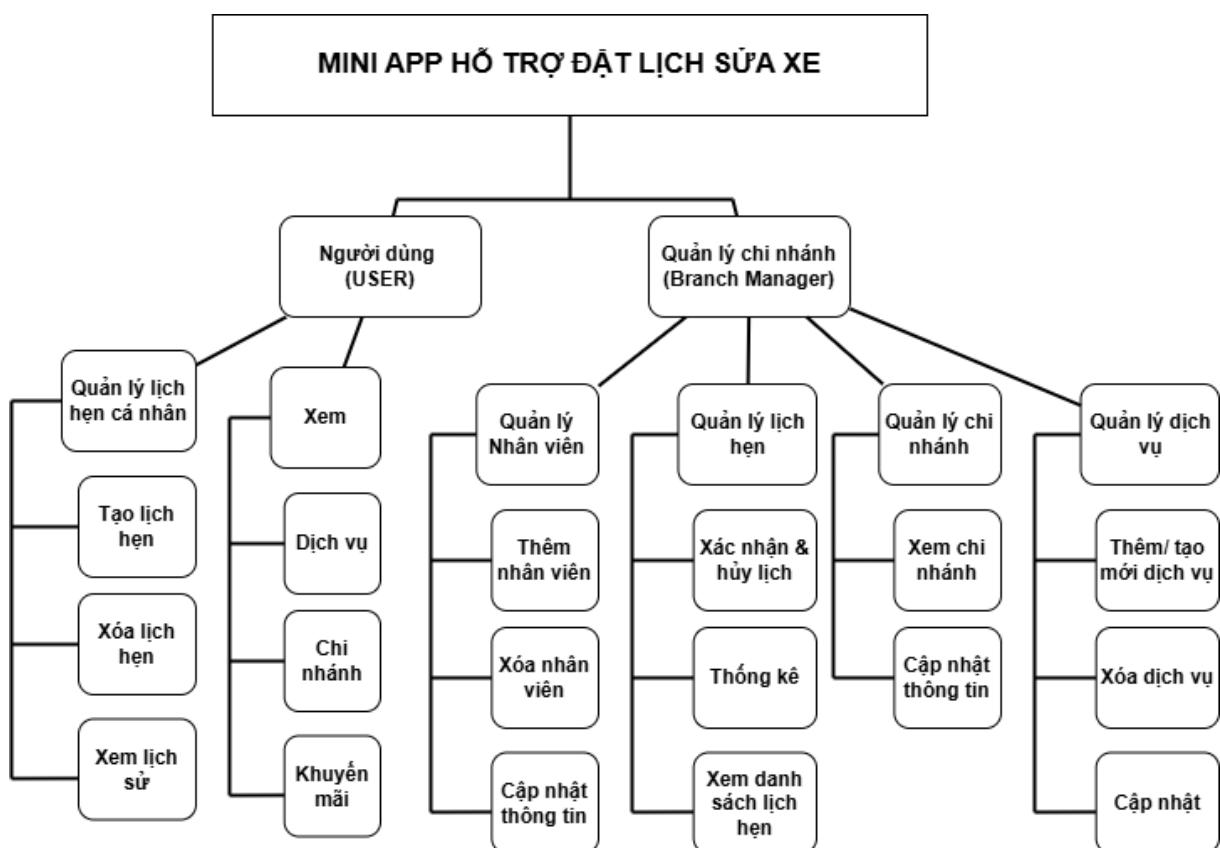
- Đối với Admin Panel: Giao diện quản lý cần rõ ràng, các chức năng được sắp xếp logic, dễ dàng tìm kiếm và thực hiện các tác vụ quản lý hàng ngày cho Quản lý chi nhánh.
- **Hiệu năng:**
 - Mô tả: Hệ thống cần phản hồi nhanh chóng các thao tác của người dùng và xử lý dữ liệu hiệu quả.
 - Chi tiết: Thời gian tải các trang phải nhanh, lý tưởng là dưới 3 giây. Các thao tác như đặt lịch, cập nhật thông tin cần được xử lý và phản hồi trạng thái (thành công/thất bại) một cách kịp thời.
- **Tính bảo mật:**
 - Mô tả: Hệ thống phải bảo vệ an toàn thông tin của người dùng và dữ liệu nhạy cảm.
 - Chi tiết: Thông tin đăng nhập (mật khẩu) cần được lưu trữ dưới dạng mã hóa. Dữ liệu cá nhân của khách hàng (SĐT, tên, thông tin xe) và dữ liệu lịch hẹn cần được bảo mật, chỉ những người dùng có quyền mới có thể truy cập. Cần có cơ chế xác thực người dùng khi đăng nhập và phân quyền rõ ràng giữa các vai trò (Khách hàng, Quản lý chi nhánh, Admin) để đảm bảo mỗi tác nhân chỉ truy cập được vào các chức năng và dữ liệu phù hợp với vai trò của họ.
- **Tính tin cậy:**
 - Mô tả: Hệ thống cần hoạt động ổn định, ít xảy ra lỗi và đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu.
 - Chi tiết: Các chức năng cốt lõi như đặt lịch, quản lý lịch hẹn, quản lý xe phải hoạt động chính xác và nhất quán. Dữ liệu đặt lịch phải được lưu trữ đáng tin cậy trong Database. Hệ thống cần có khả năng xử lý các trường hợp ngoại lệ, hiển thị thông báo lỗi rõ ràng cho người dùng.
- **Tính tương thích:**
 - Mô tả: Hệ thống cần hoạt động tốt trên các môi trường sử dụng phổ biến.
 - Chi tiết: Mini App cần tương thích với các phiên bản Zalo mới nhất và các phiên bản hệ điều hành di động (Android, iOS) được Zalo hỗ trợ.

- **Khả năng bảo trì:**

- Mô tả: Mã nguồn của hệ thống cần được tổ chức rõ ràng, dễ hiểu, cho phép việc sửa lỗi, cập nhật và mở rộng chức năng trong tương lai một cách hiệu quả.
- Chi tiết: Áp dụng các nguyên tắc lập trình tốt (ví dụ: chia nhỏ component, đặt tên biến/hàm rõ ràng, viết comment khi cần). Cấu trúc dự án được tổ chức theo module hoặc tính năng giúp dễ dàng tìm kiếm và chỉnh sửa mã nguồn. Việc sử dụng các framework phổ biến (React, Tailwind CSS, ZMP UI) cũng góp phần tăng khả năng bảo trì do cộng đồng hỗ trợ lớn và tài liệu đầy đủ.

2.4. Phân tích hệ thống

2.4.1 Mô hình tổng thể của hệ thống



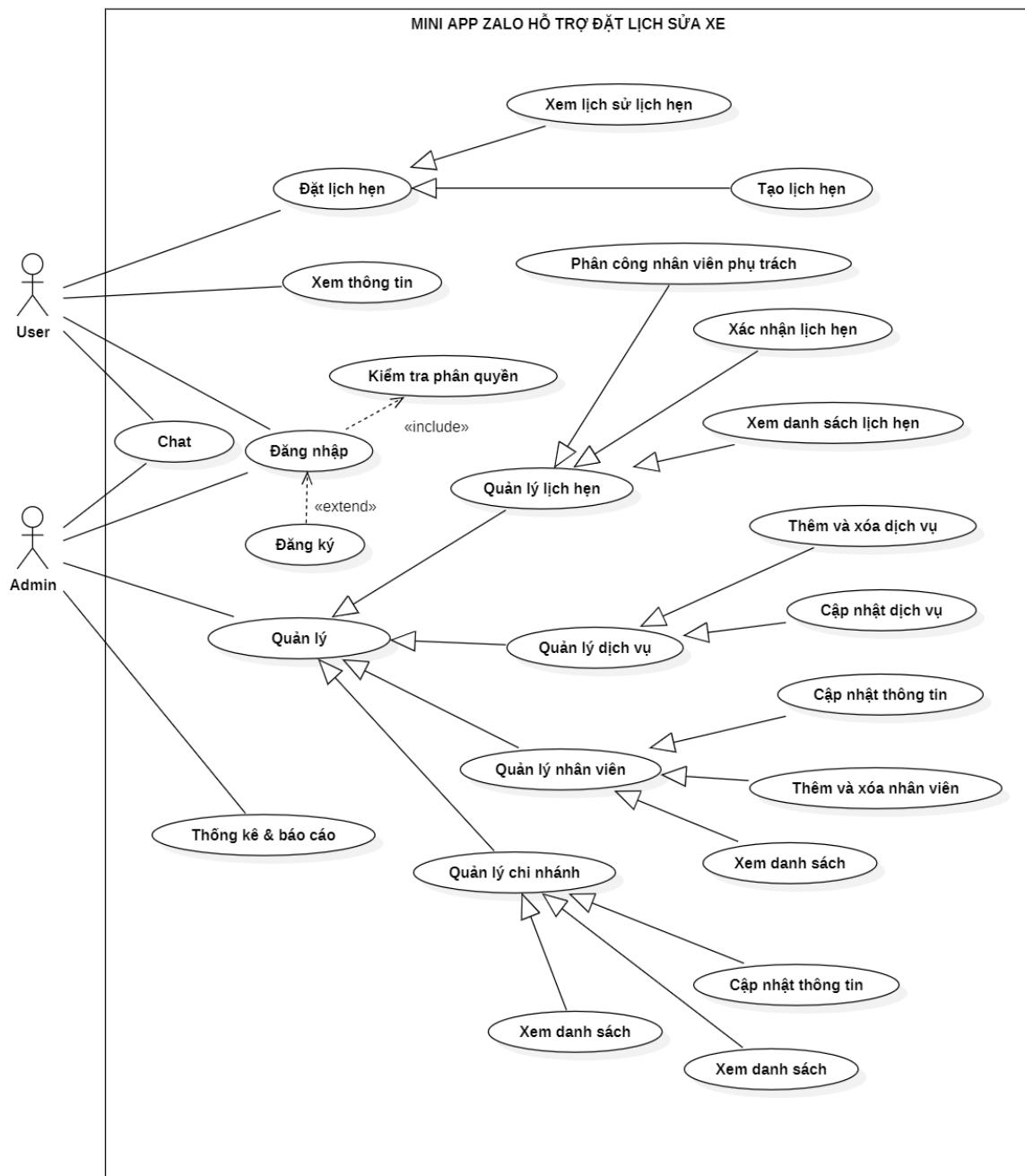
Từ các module chức năng theo yêu cầu người dùng, nhóm chúng em đã rút ra được các chức năng quan trọng chính của hệ thống:

- Đặt và quản lý lịch hẹn cá nhân (Cho User).
- Xem các thông tin về chi nhánh, dịch vụ, khuyến mãi (Cho User).

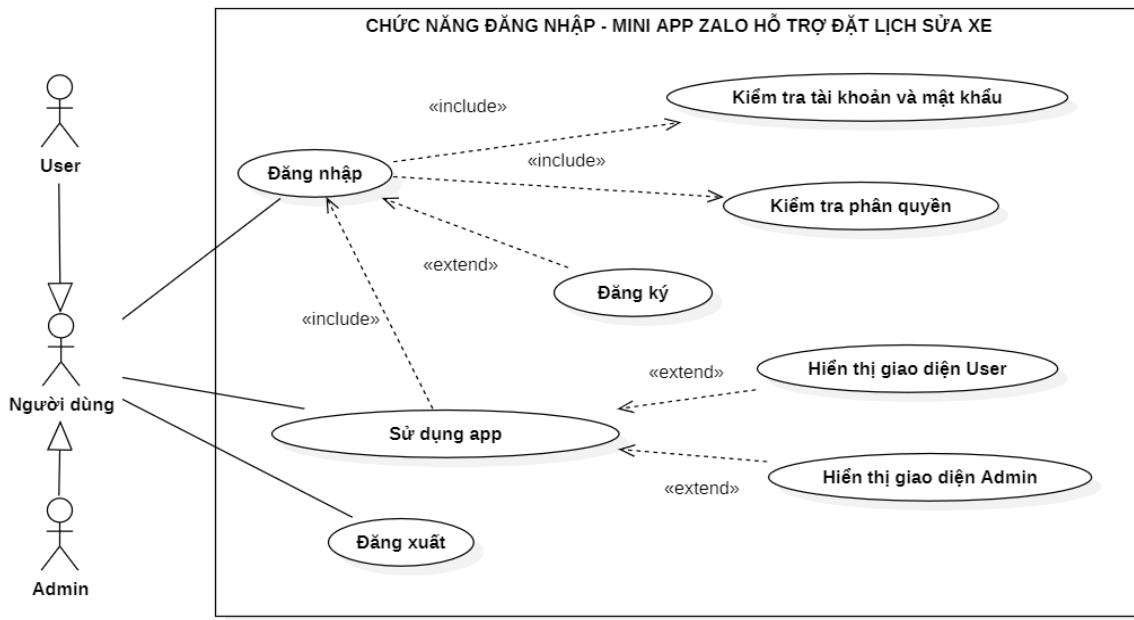
- Quản lý Nhân viên (Cho Admin)
- Quản lý lịch hẹn (Cho Admin)
- Quản lý Chi nhánh (Cho Admin)
- Quản lý các dịch vụ hiện có (Cho Admin)

2.4.2. Xây dựng sơ đồ Use Case

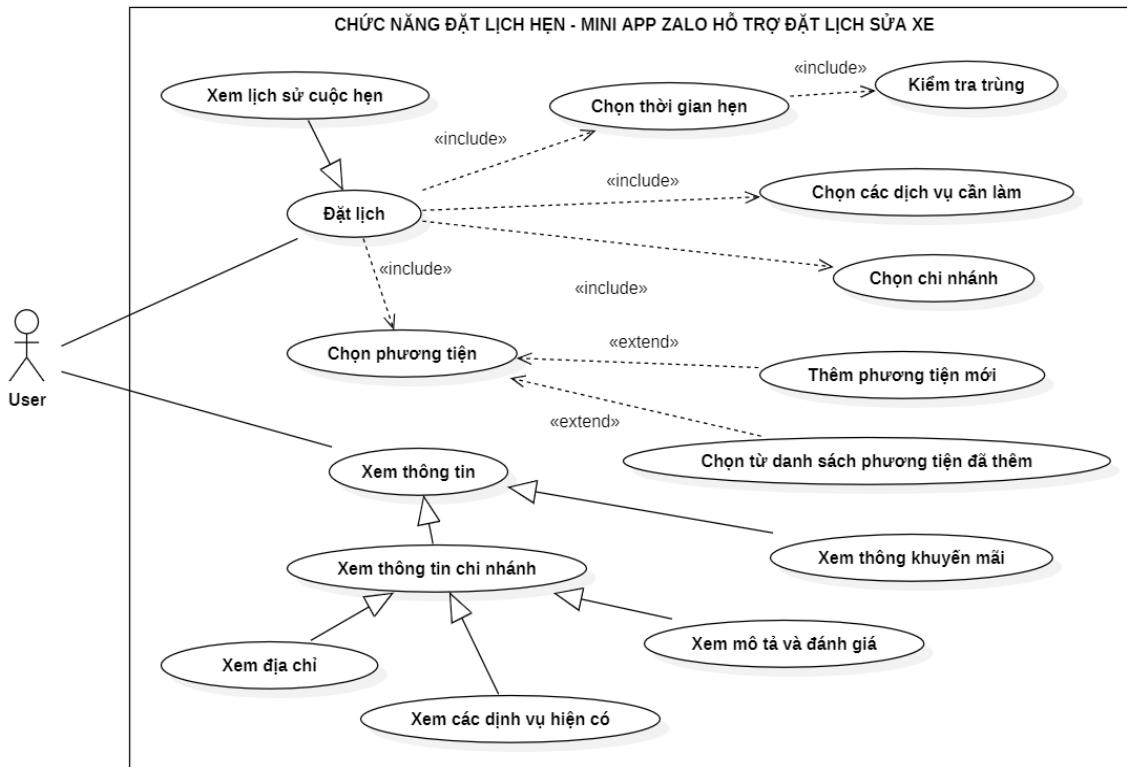
- Sơ đồ Use Case tổng quát của hệ thống



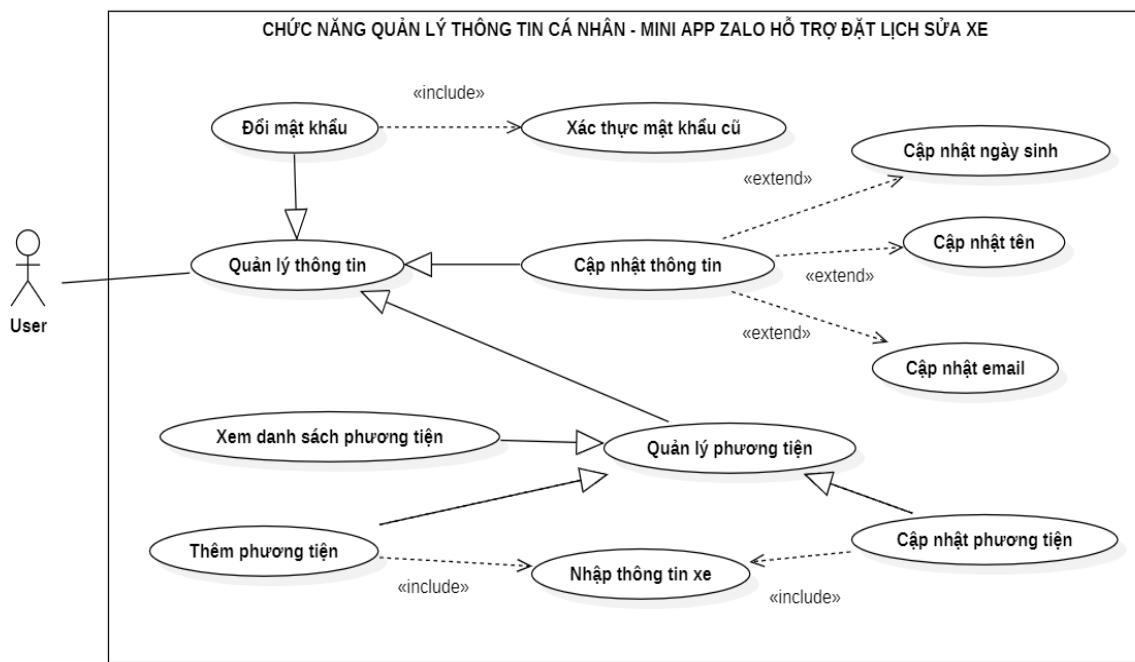
- Sơ đồ Use Case cho chức năng đăng nhập/ đăng ký (cho cả User và Admin)



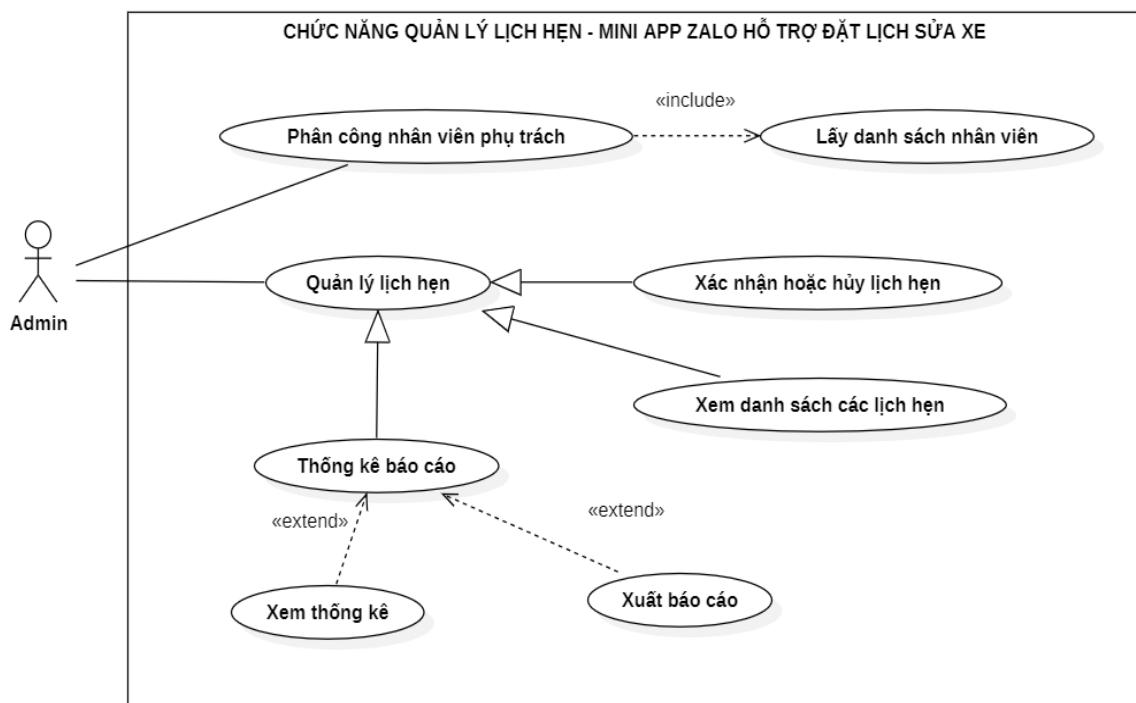
- Sơ đồ Use Case cho chức năng đặt lịch hẹn (cho User)



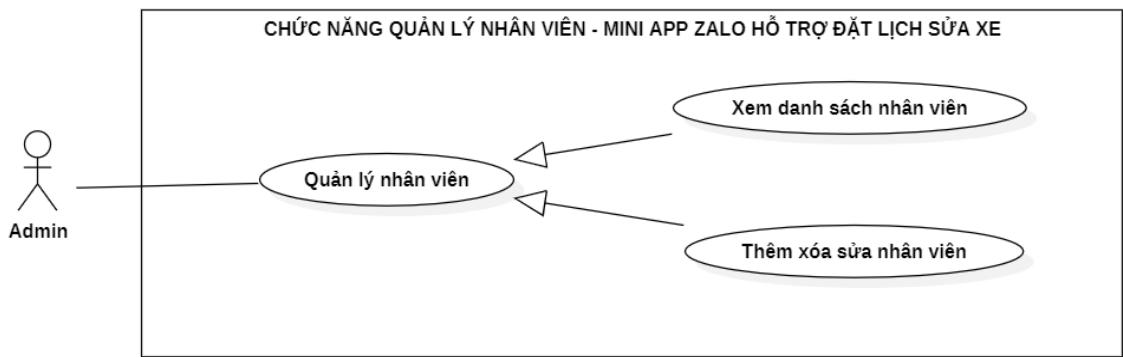
- Chức năng quản lý thông tin cá nhân (cho User)



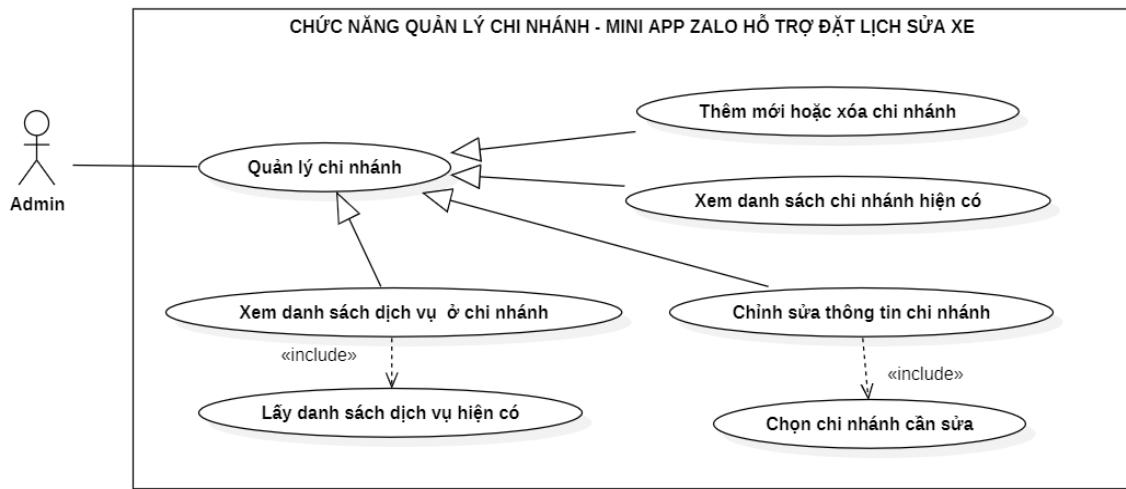
- Chức năng quản lý lịch hẹn (Cho Admin)



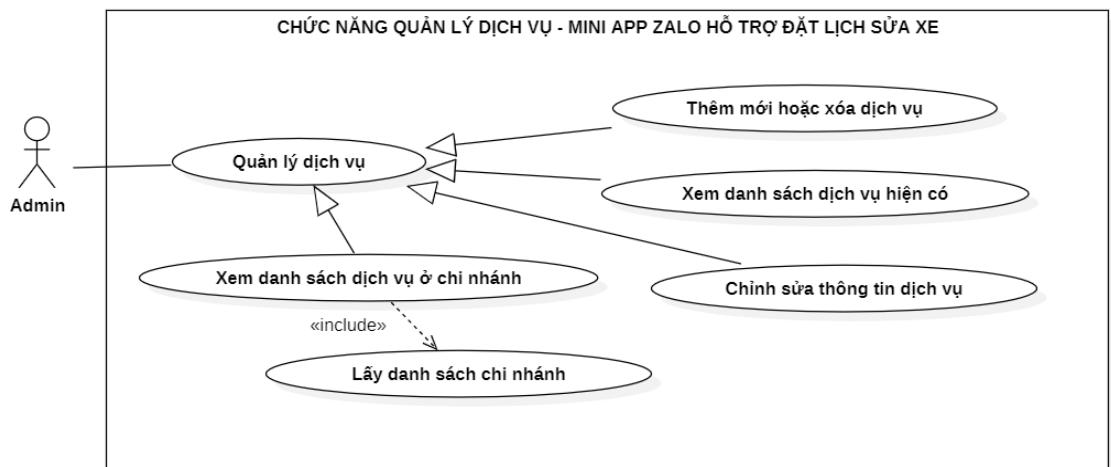
- **Chức năng quản lý nhân viên (Cho Admin)**



- **Chức năng quản lý chi nhánh (Cho Admin)**

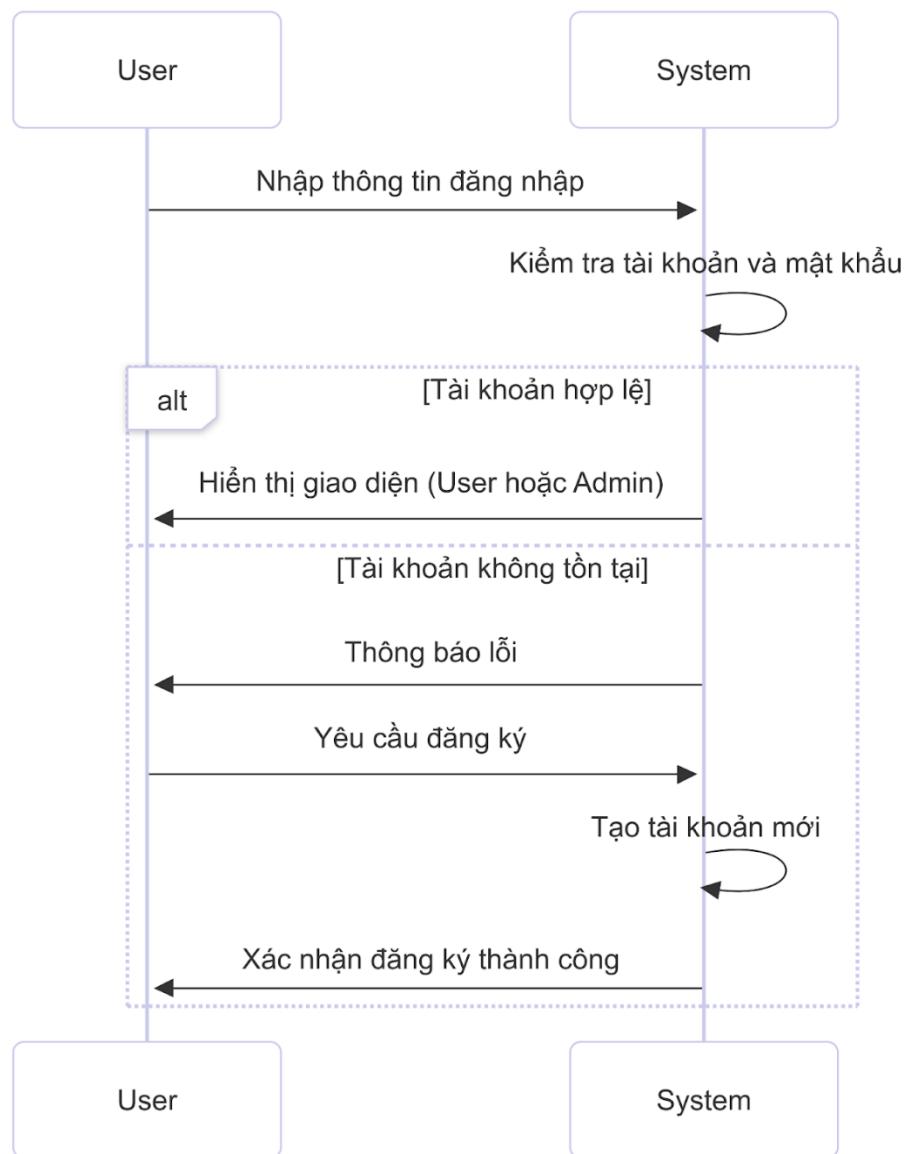


- **Chức năng quản lý dịch vụ (cho Admin)**

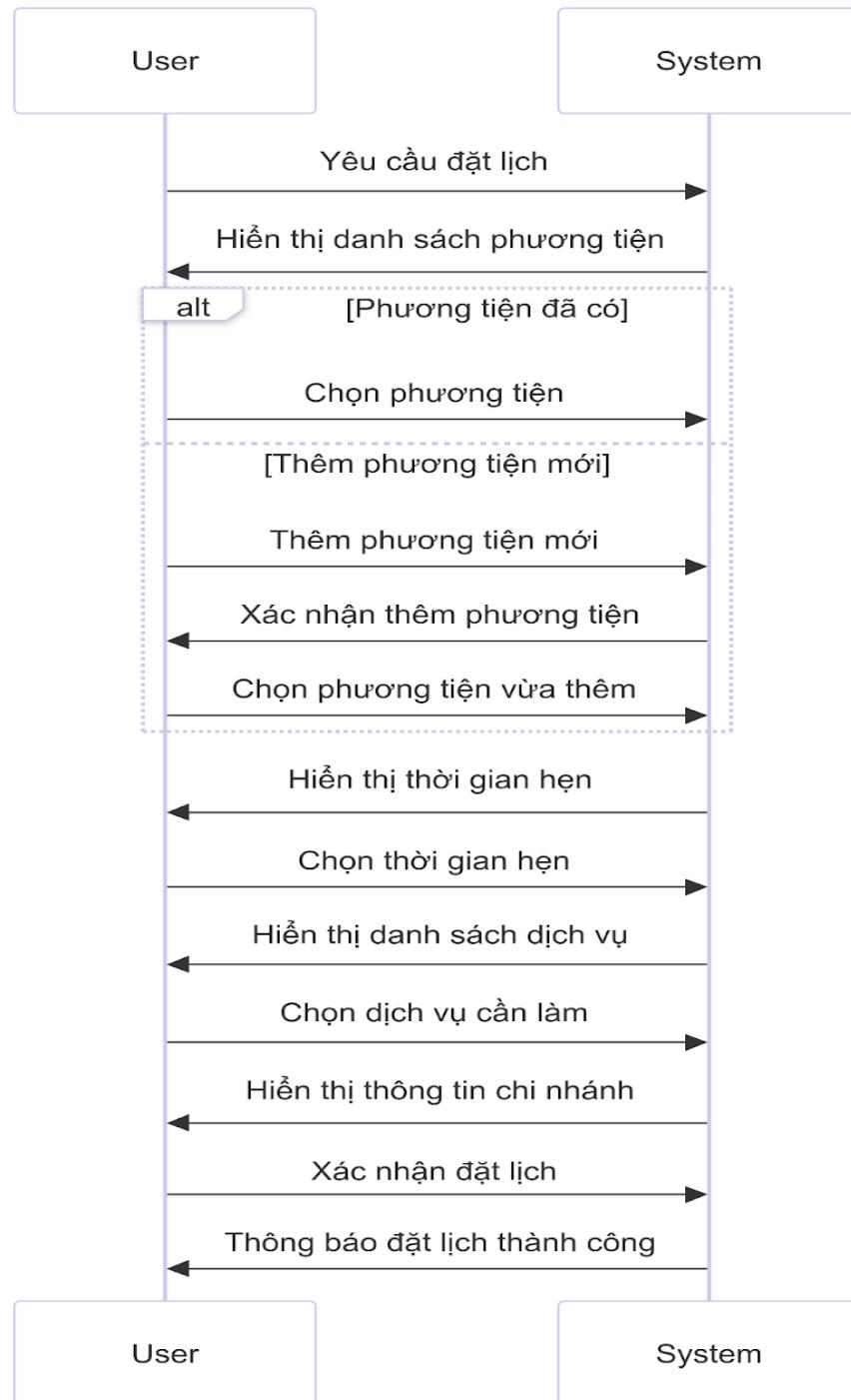


2.4.3. Xây dựng sơ đồ tuần tự (Sequence diagram)

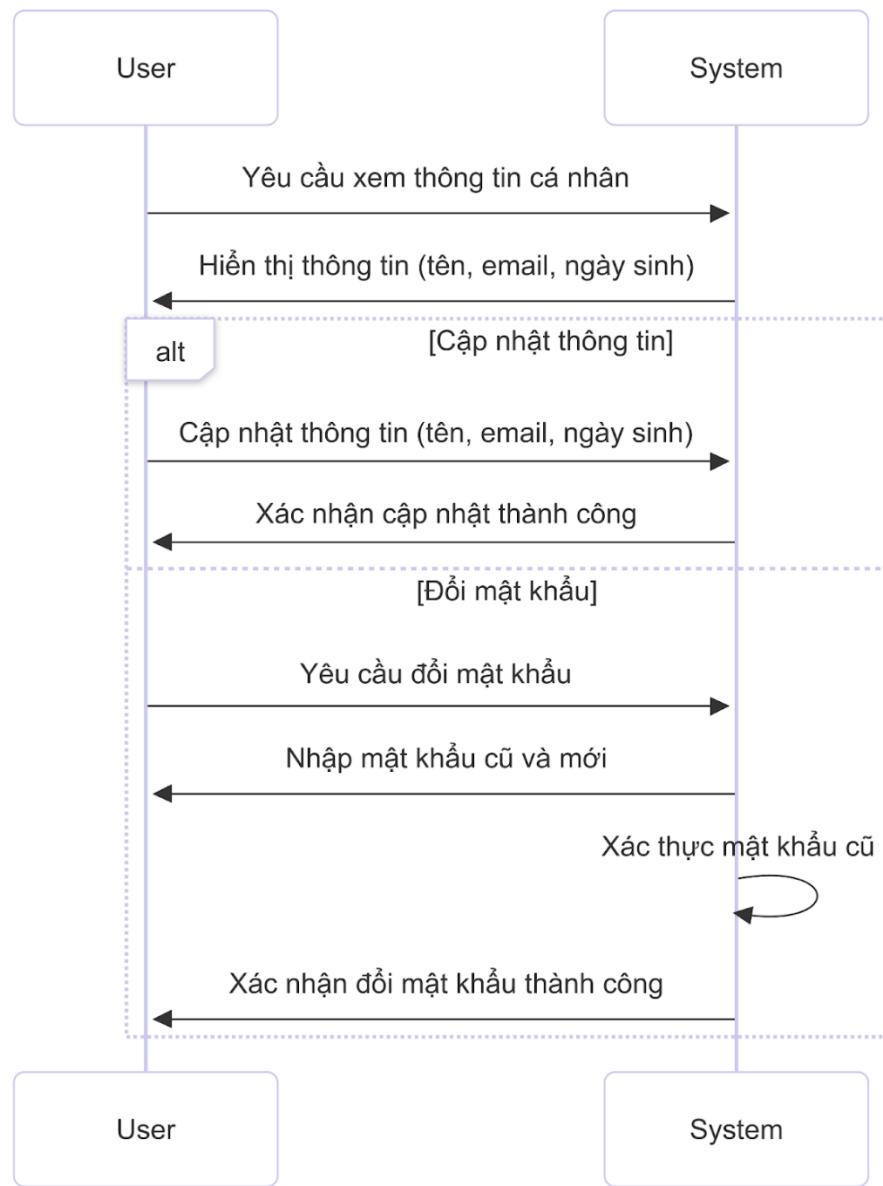
- Sơ đồ tuần tự cho chức năng đăng nhập, đăng ký



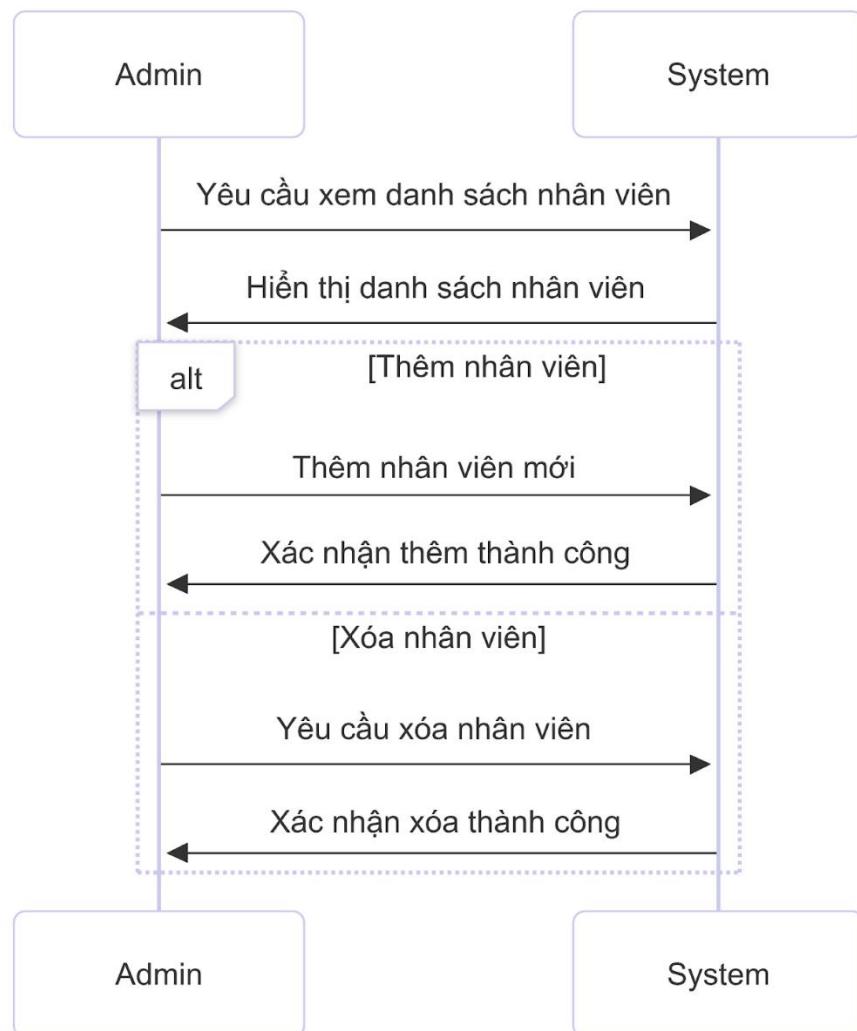
- **Sơ đồ tuần tự cho chức năng đặt lịch của User**



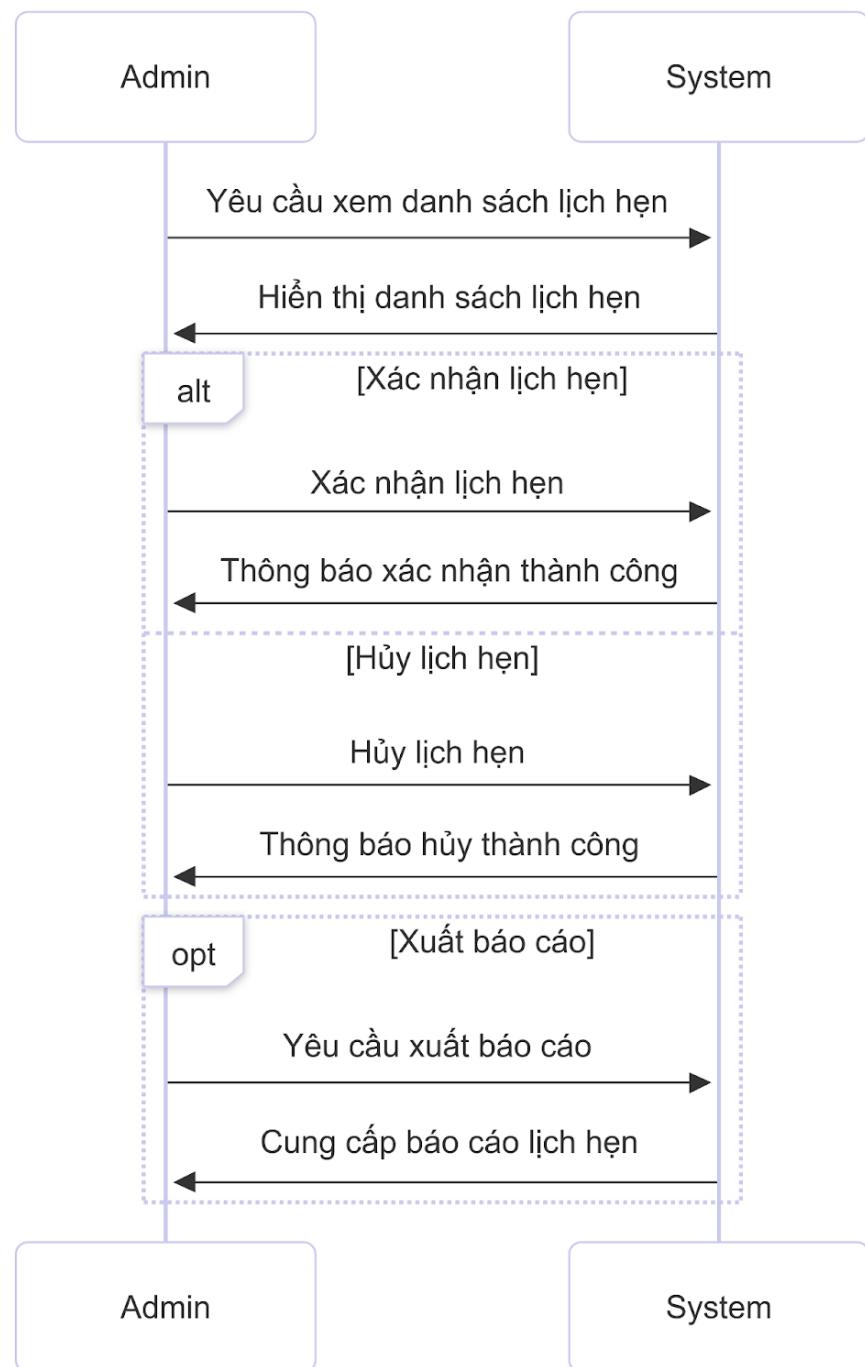
- **Sơ đồ tuần tự cho chức năng quản lý thông tin người dùng User**



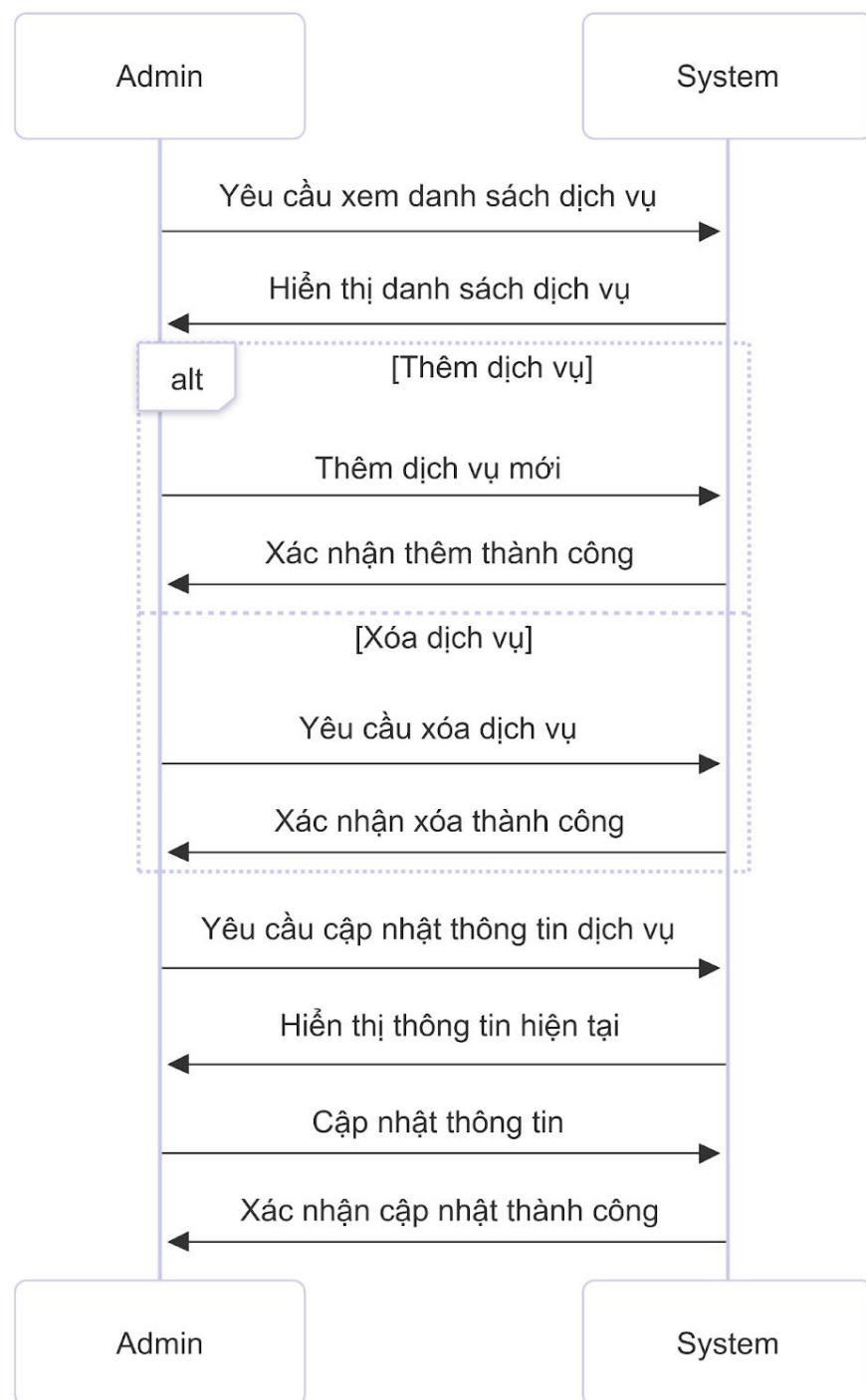
- **Sơ đồ tuần tự cho chức năng quản lý nhân viên (cho Admin)**



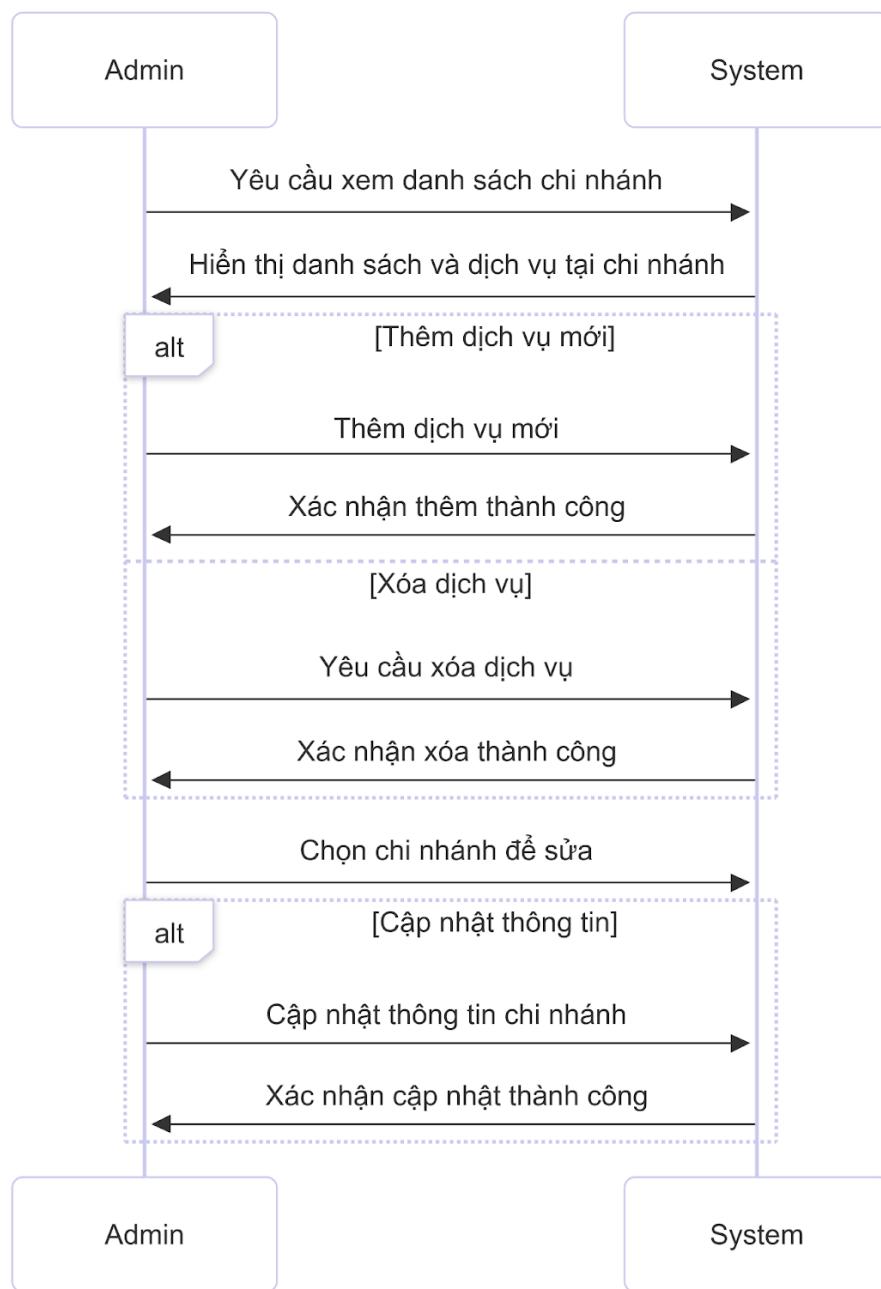
- **Sơ đồ tuần tự cho chức năng quản lý lịch hẹn (cho Admin)**



- **Sơ đồ tuần tự cho chức năng quản lý dịch vụ (Cho Admin)**



- **Sơ đồ tuần tự cho chức năng quản lý chi nhánh (Cho Admin)**



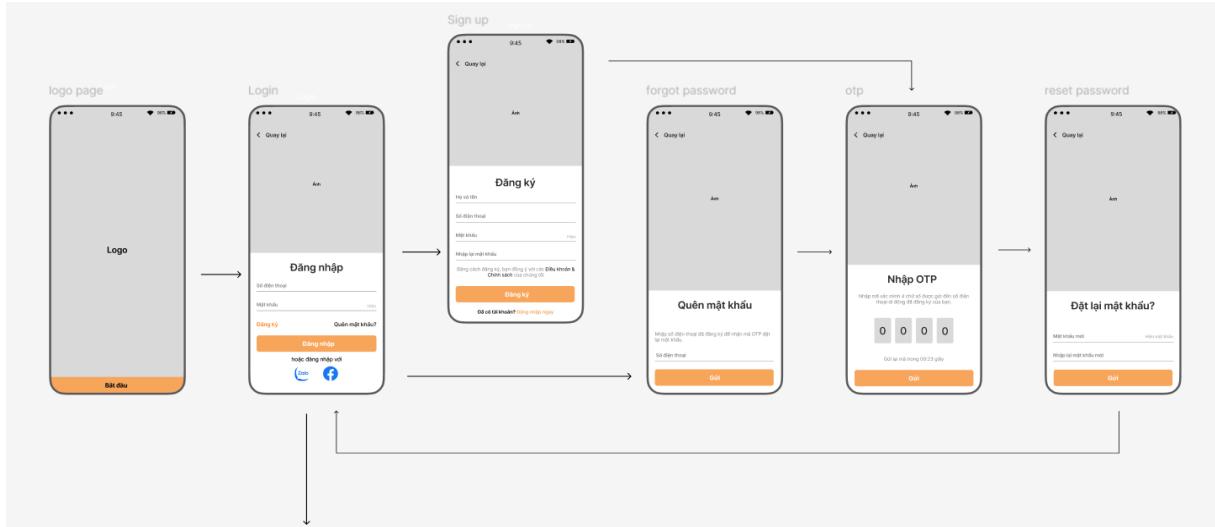
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ

3.1. Thiết kế kiến trúc tổng thể

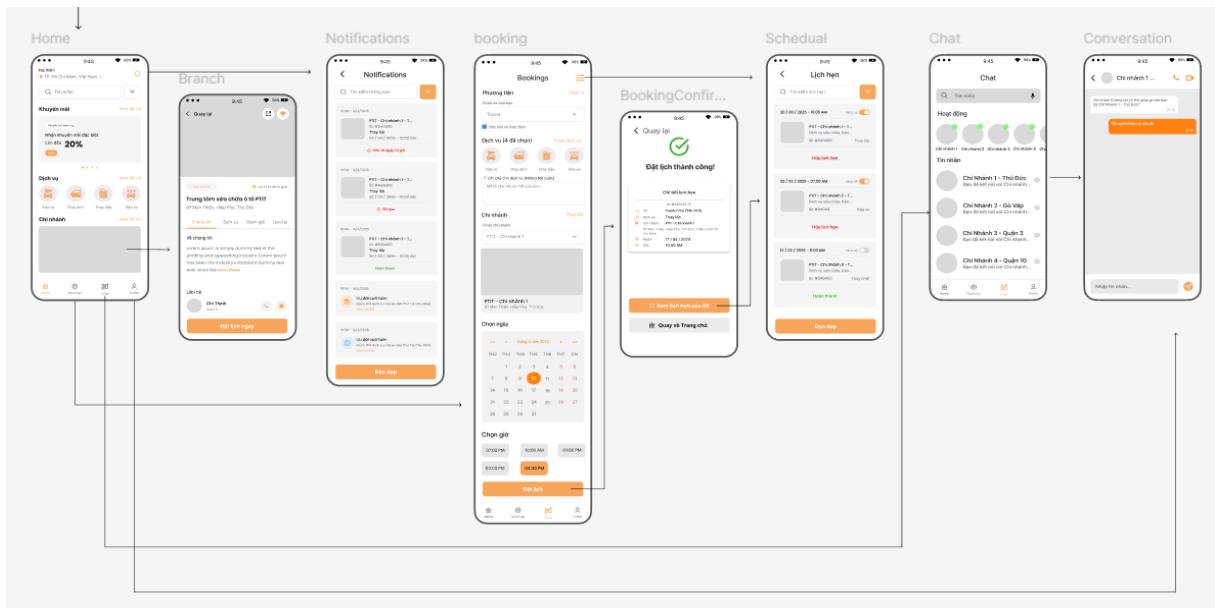
3.1.1. Thiết kế giao diện tổng thể

Dựa vào các sơ đồ Use case và tuân tự bên trên, nhóm em đã thiết kế Figma kiến trúc tổng thể MiniApp Zalo của nhóm, bao gồm các phần chính sau:

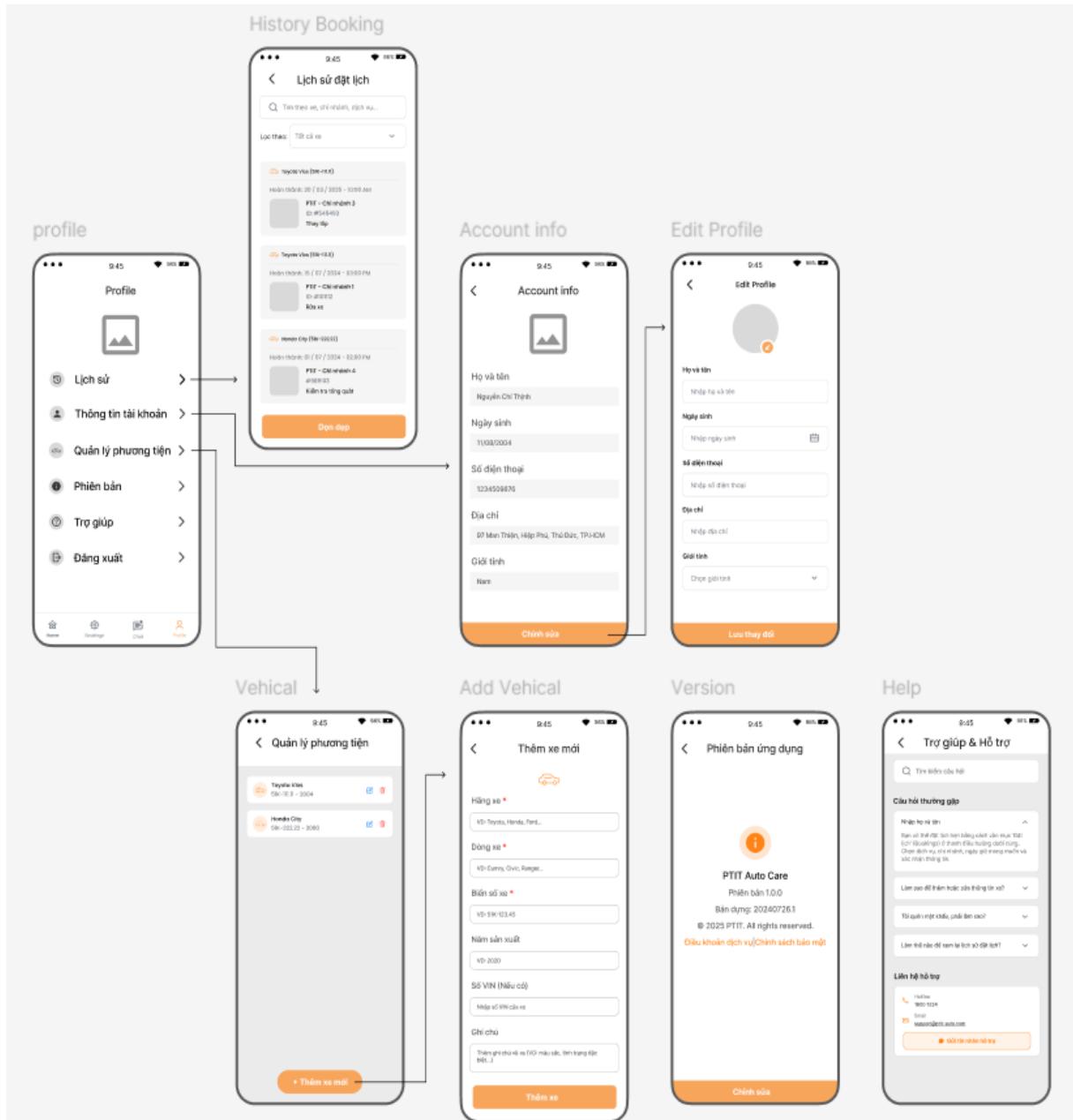
- Luồng đăng nhập/ đăng ký:



- Luồng lên lịch hẹn và nhắn tin



- Luồng quản lý thông tin: bao gồm các giao diện chính để quản lý thông tin cá nhân, quản lý phương tiện, quản lý lịch sử đặt lịch cũng như một vài tính năng khác như trợ giúp, điều khoản,....



3.1.2. Thiết kế giao diện chi tiết

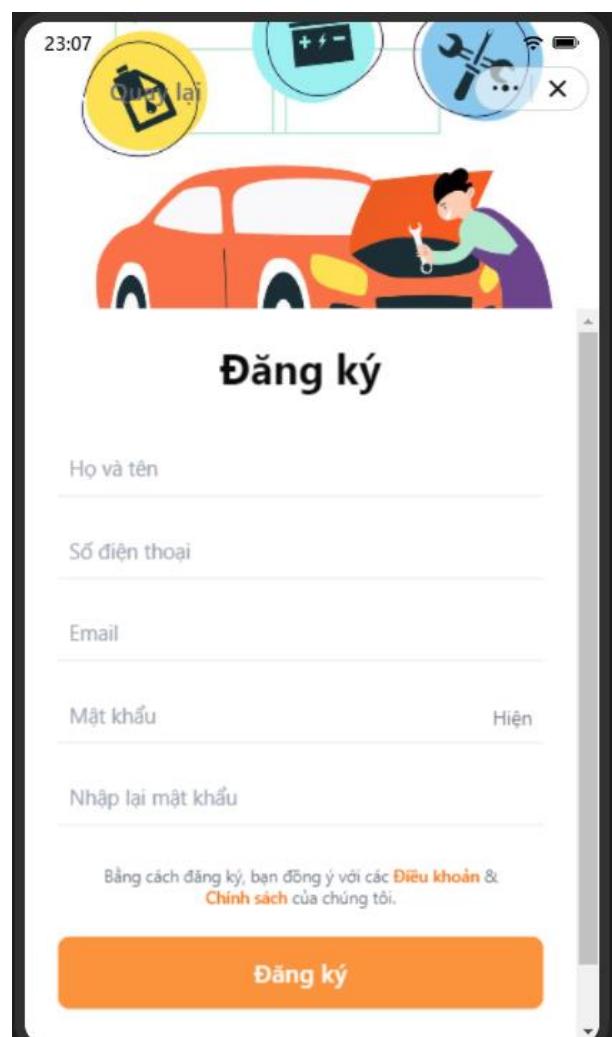
3.1.2.1. Trang đăng nhập / đăng ký

Bao gồm 2 trang chính là đăng nhập và đăng ký.

Trang đăng nhập.

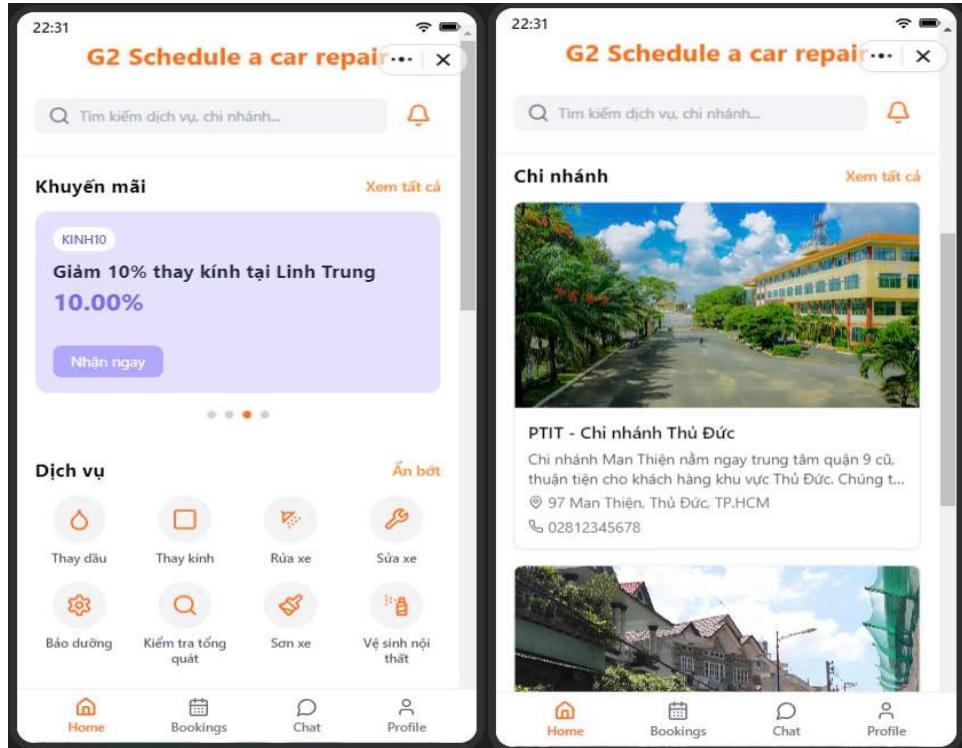
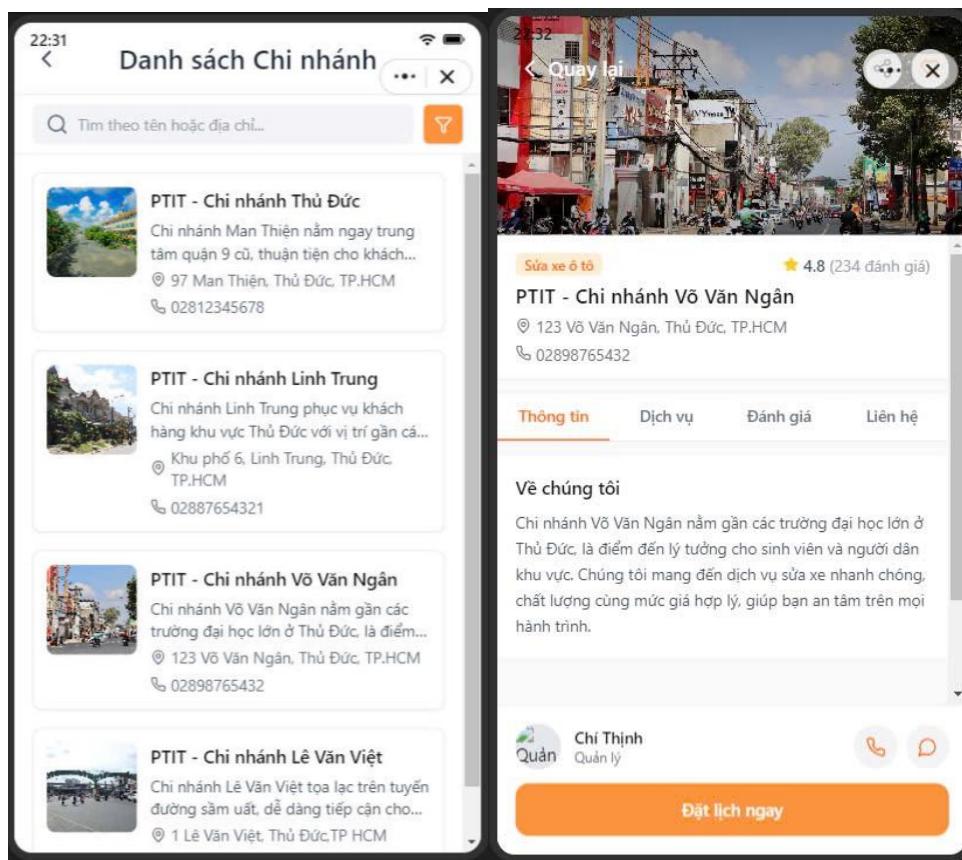


Trang đăng ký tài khoản.



3.1.2.2. Trang chủ (Home)

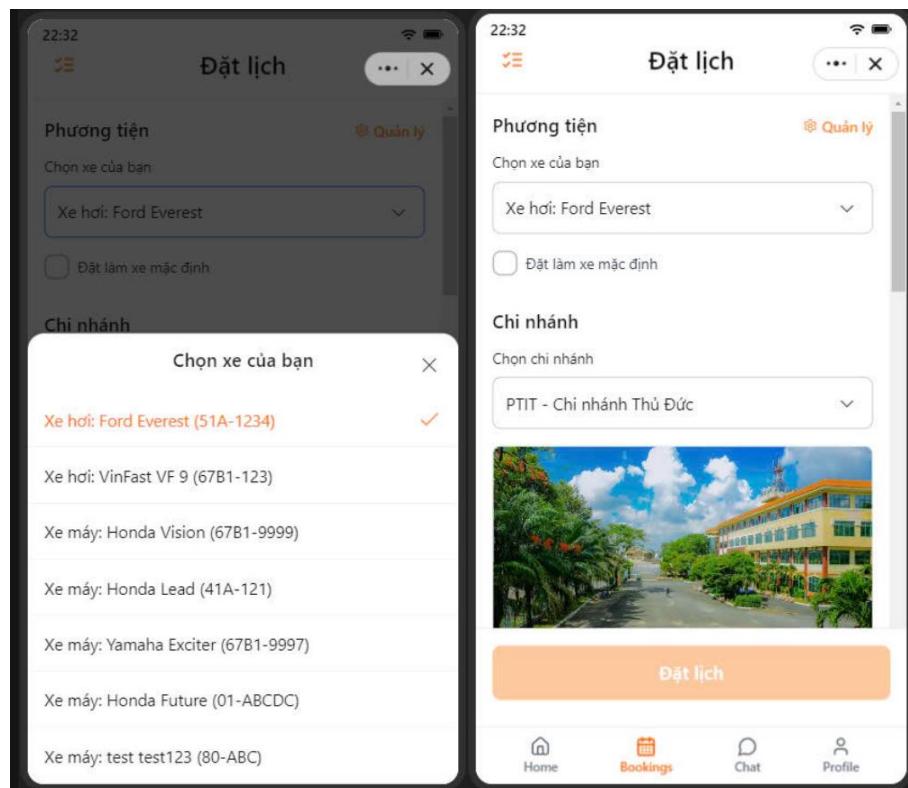
Chứa các thông tin cơ bản về app như voucher khuyến mãi, danh sách chi nhánh hiện có, thông tin chi tiết từng chi nhánh, danh sách dịch vụ,..



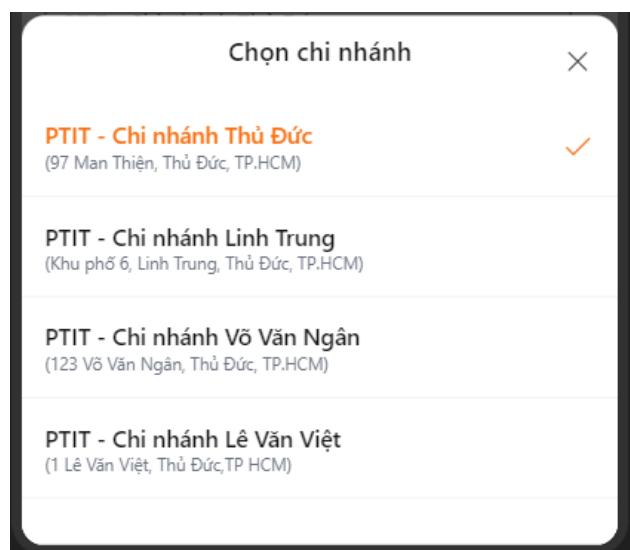
3.1.2.3. Trang đặt lịch (Booking)

Bao gồm các trang như trang đặt lịch, trang xác nhận, trang lịch sử lịch hẹn.

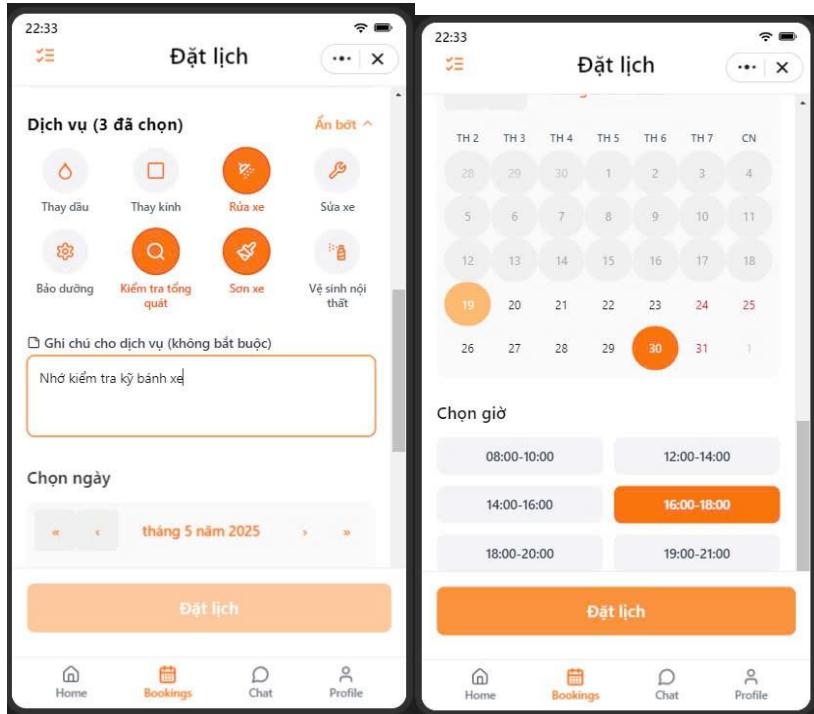
- Phần đầu tiên của trang đặt lịch chính là chọn phương tiện: có 2 sự lựa chọn là chọn từ danh sách xe đã thêm (sẽ có trang quản lý riêng) hoặc tạo mới.



- Phần chọn chi nhánh để đặt lịch



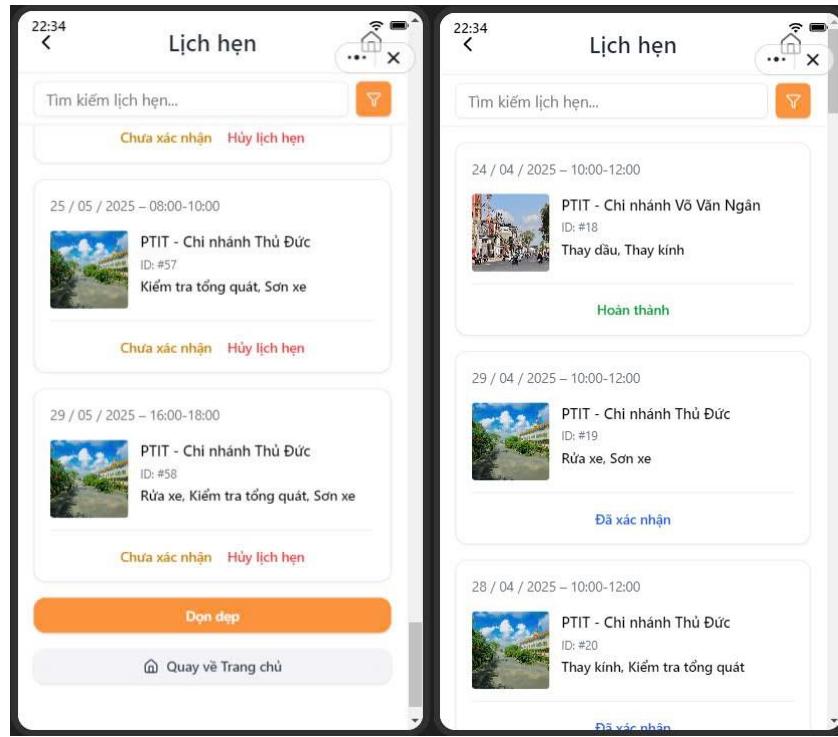
- Phía dưới phần chọn chi nhánh sẽ bao gồm chọn các dịch vụ cần đặt, mô tả và chọn thời gian từ lịch (mỗi ngày sẽ có khoảng thời gian và số lượng thời gian trùng khac nhau)



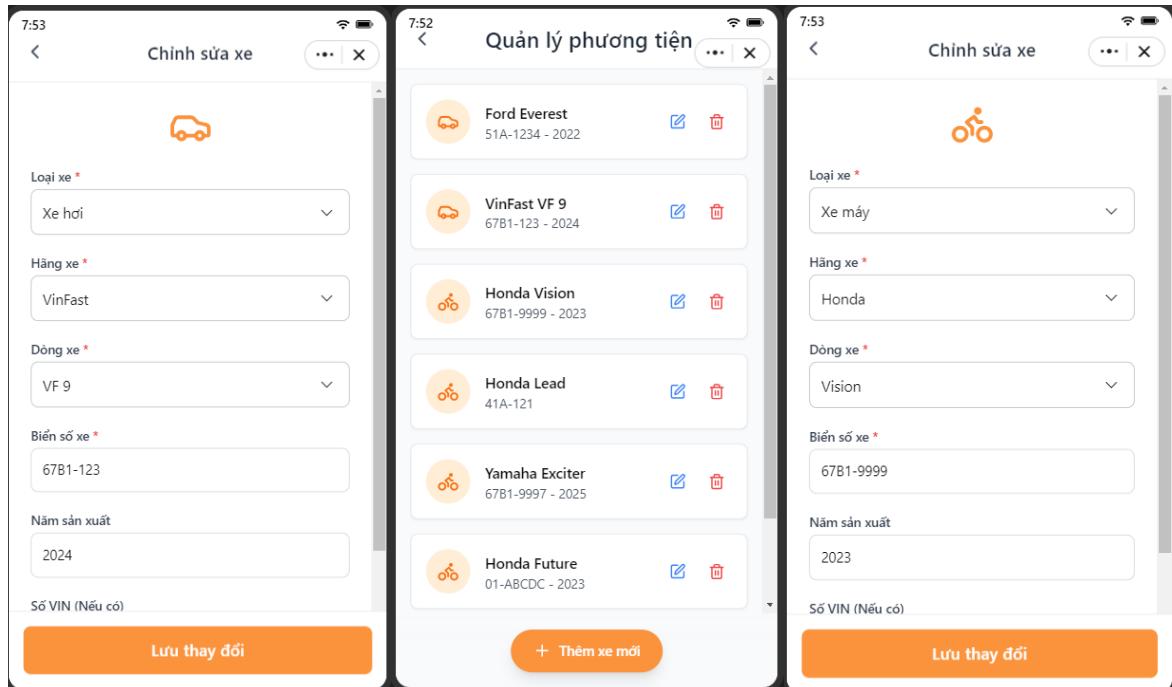
- Sau khi chọn hết tất cả thông tin thì mới cho phép chọn nút Đặt lịch và sau khi bấm sẽ hiện giao diện xác nhận đặt lịch thành công.



- Sau khi xác nhận lịch hẹn, có thể xem các danh sách lịch hẹn đã đặt tại trang lịch hẹn, bạn em sẽ thiết kế lịch hẹn có 4 trạng thái: pending - chờ xác nhận, confirmed - đã xác nhận, completed - đã hoàn thành, cancelled - bị hủy.

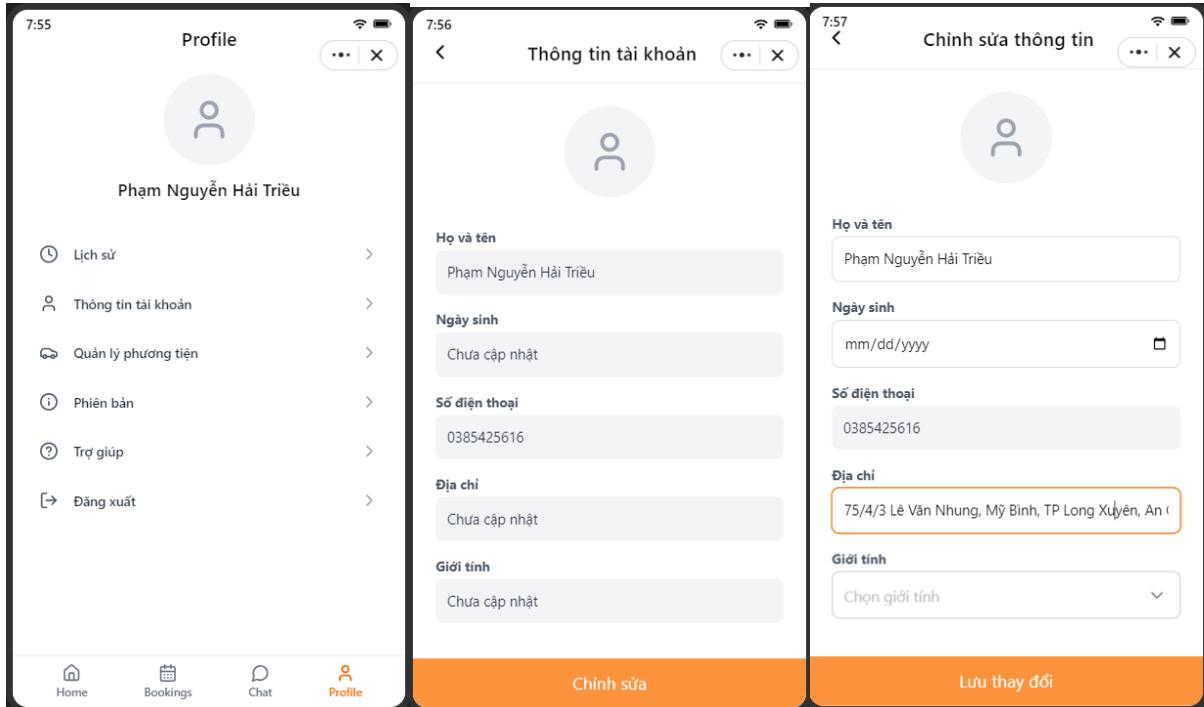


3.1.2.4. Trang quản lý phương tiện

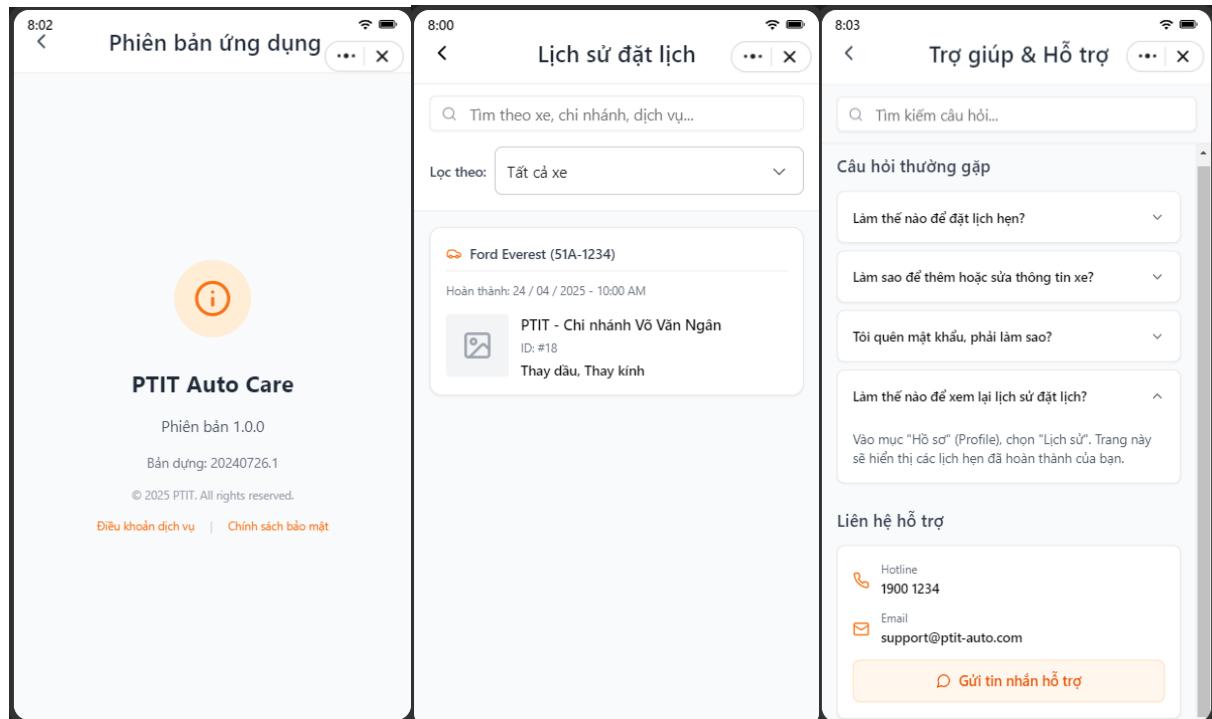


3.1.2.5. Trang Profile

Chứa các thông tin cơ bản về cá nhân như họ tên, email, địa chỉ,..



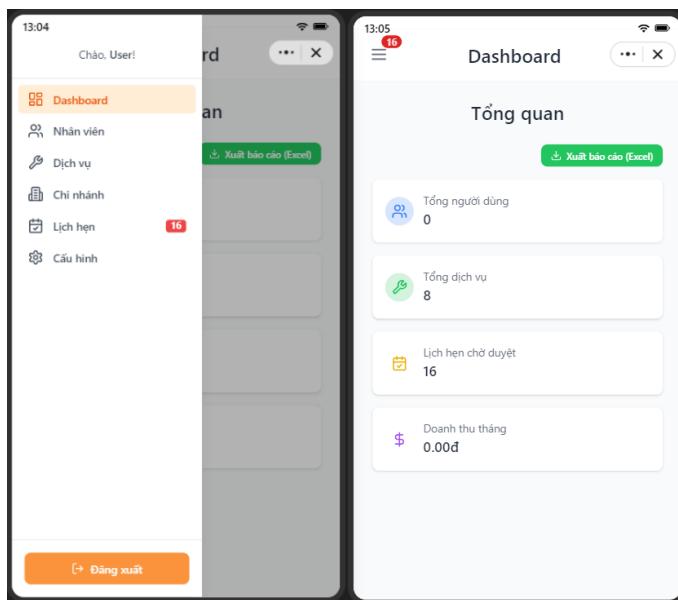
3.1.2.6. Các trang phụ trợ khác



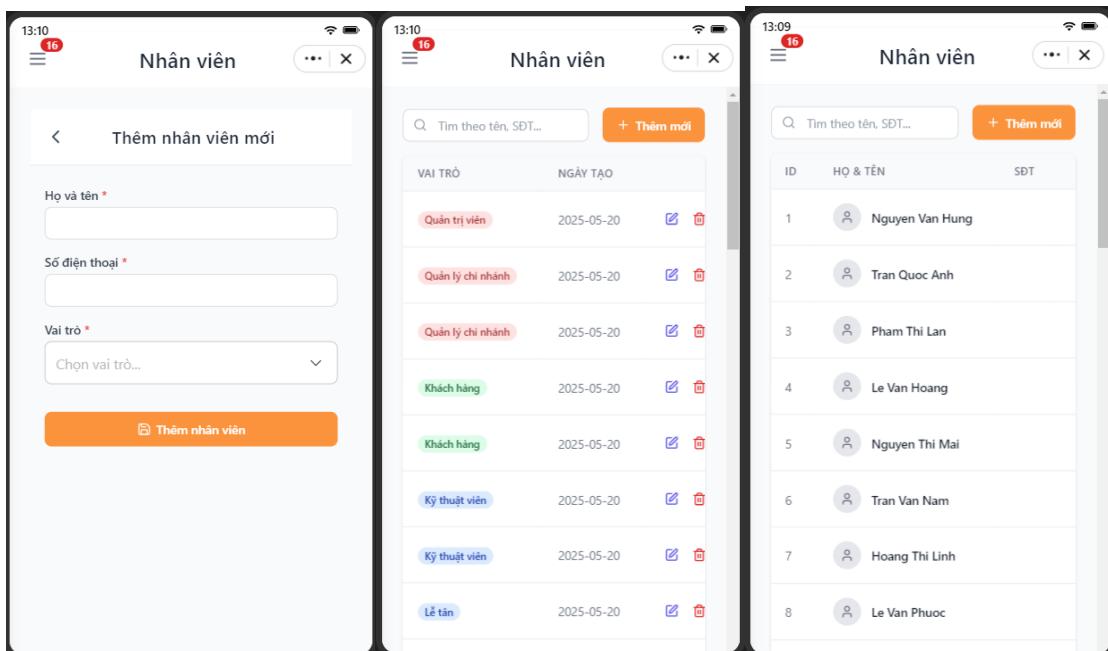
3.1.2.7. Các trang cho admin

Gồm nhiều phân trang (vẫn còn đang hoàn thiện)

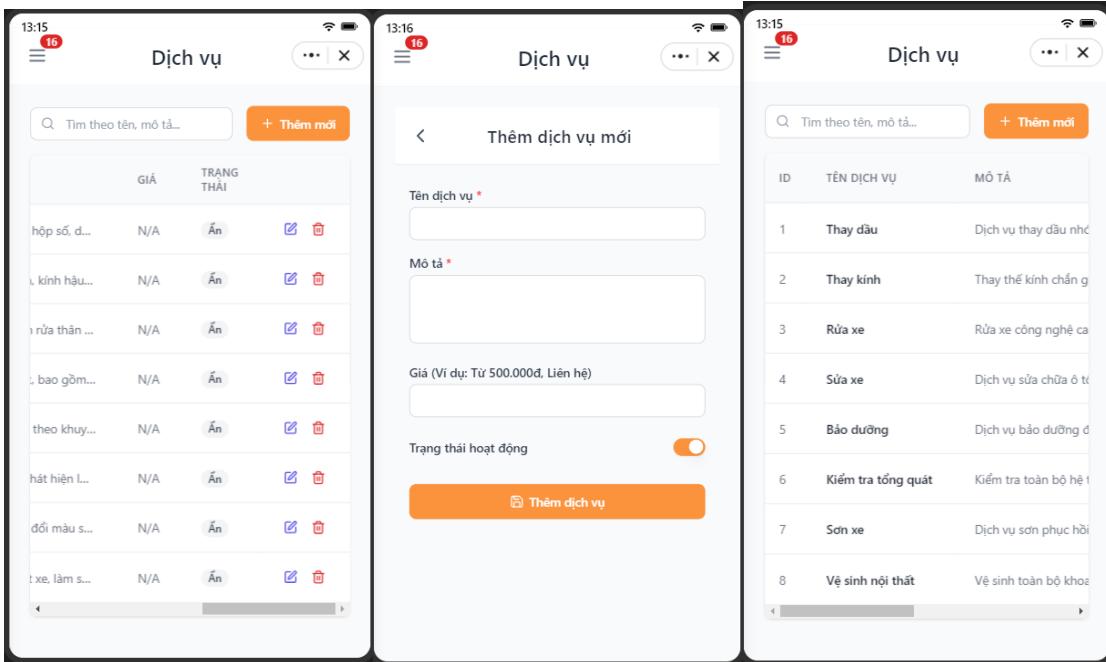
- Đầu tiên là phân trang DashBoard chứa các thống kê cơ bản về số người dùng đang có, số dịch vụ, số lịch hẹn cần duyệt và tổng doanh thu hiện tại. Ngoài ra còn có chức năng xuất thành file báo cáo dạng Excel (chức năng này vẫn đang trong quá trình hoàn thiện và chưa sử dụng được).



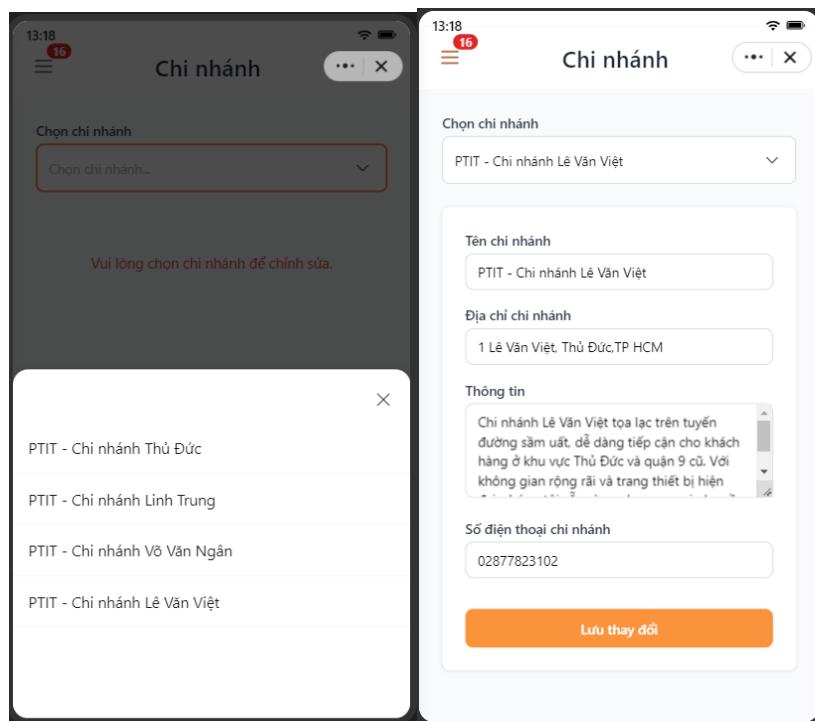
- Phân trang kế tiếp là Nhân viên: dùng để quản lý danh sách nhân viên hiện có cũng như các thông tin về nhân viên, ngoài ra còn có thể thêm, xóa hoặc sửa một nhân viên bất kỳ.



- Phân trang tiếp theo là Dịch vụ: quản lý danh sách dịch vụ hiện có ở các cửa hàng và có thể thêm, xóa danh sách này.

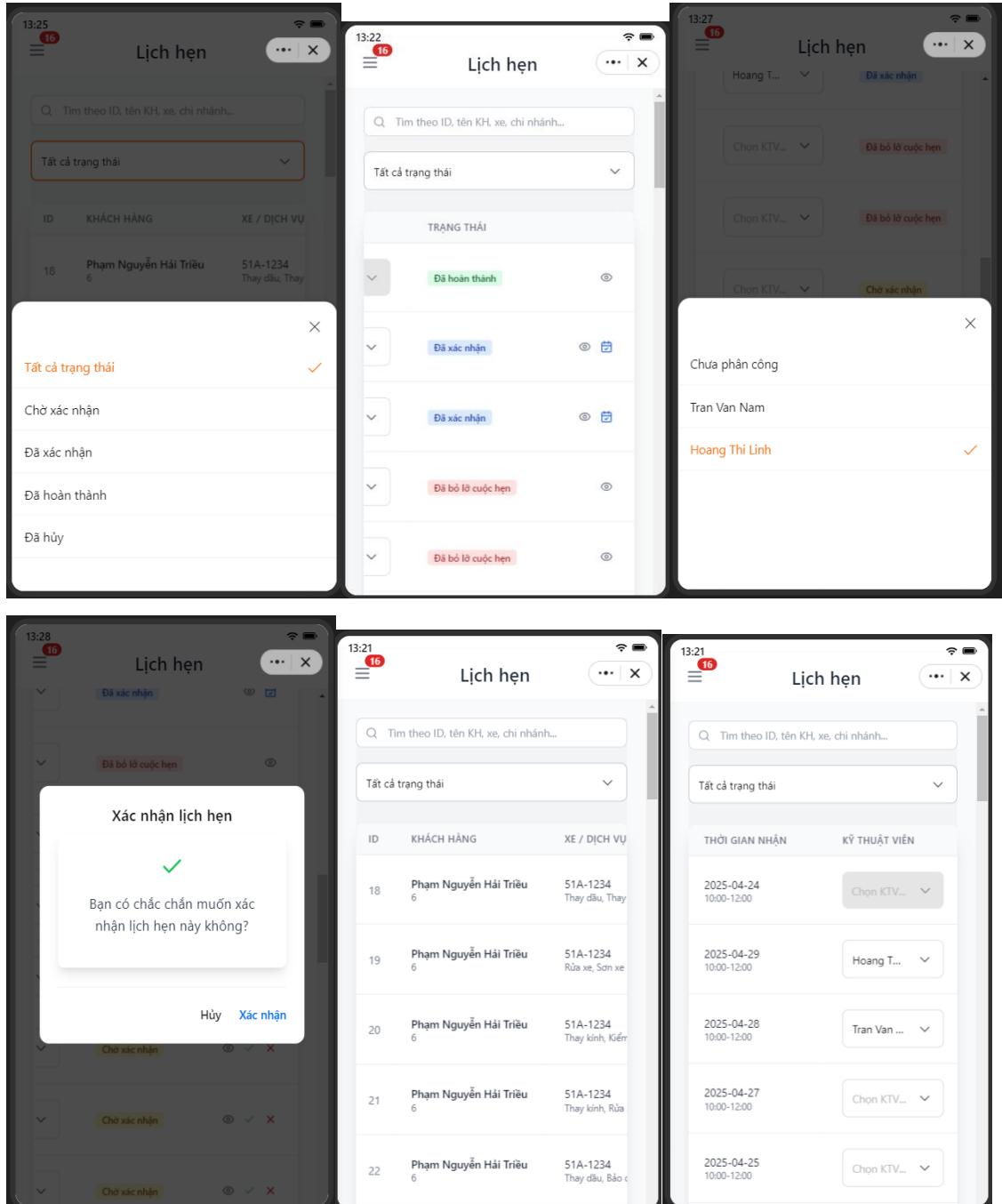


- Tiếp theo là phân trang về chức năng Chi Nhánh: dùng để thực hiện quản lý các chi nhánh và thông tin của từng chi nhánh (Vẫn chưa hoàn thiện)



- Phân trang Lịch Hẹn: đây là phân trang quan trọng nhất của toàn bộ các trang dành cho admin, khi quản lý toàn bộ lịch hẹn của khách hàng từ trạng thái lịch

hẹn, giờ hẹn, người hẹn cho đến phân công kỹ thuật viên cho từng lịch hẹn.
Admin có quyền xác nhận lịch hẹn, hủy lịch hẹn và hoàn thành một lịch hẹn.



- Và cuối cùng là phân trang cấu hình (chưa hoàn thiện).

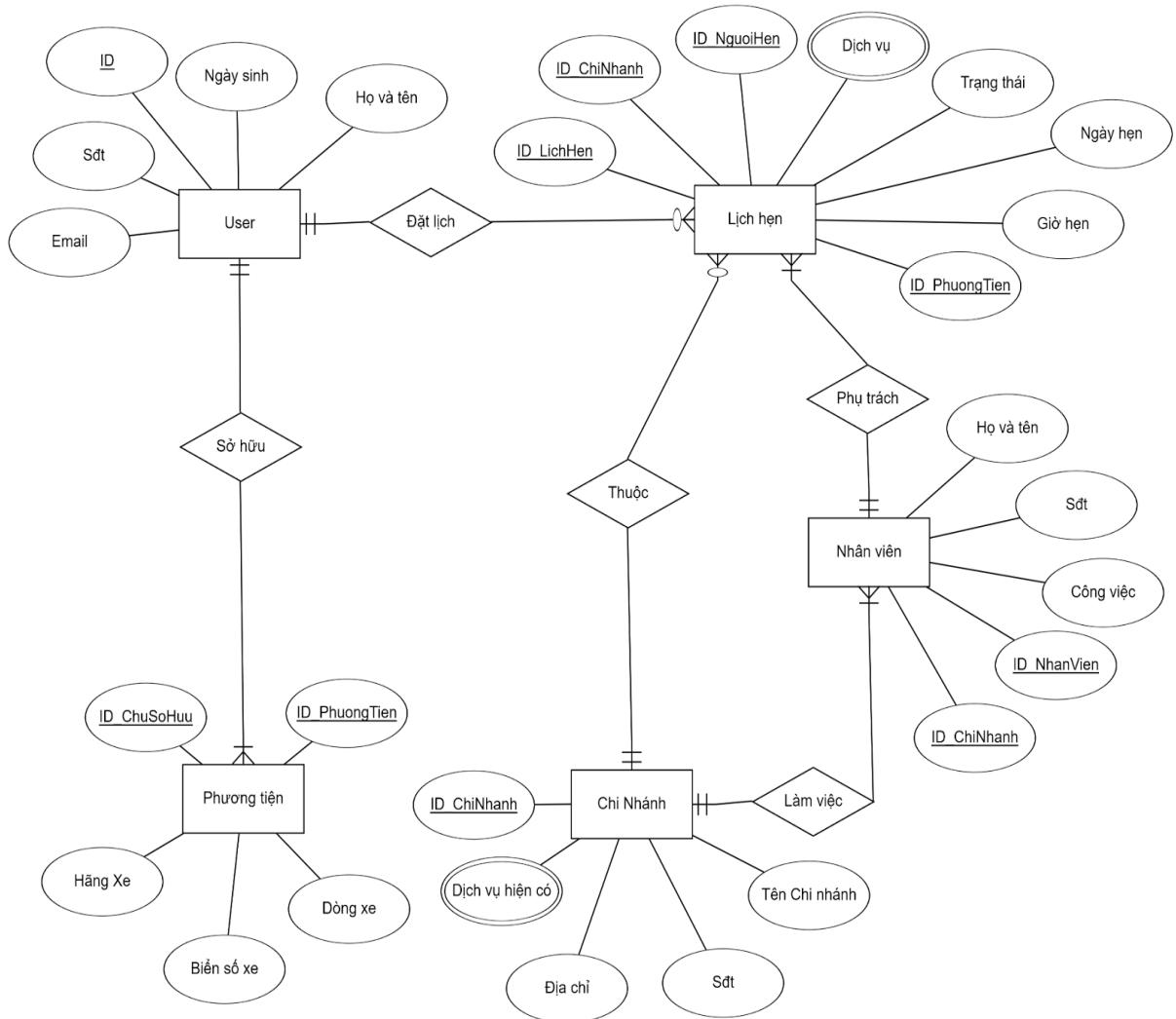
3.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu

3.2.1. Xây dựng sơ đồ ERD (Entity - Relationship Diagram)

- Từ các yêu cầu, nhóm chúng em xác định có 5 thực thể quan trọng trong việc xây dựng cơ sở dữ liệu của nhóm:

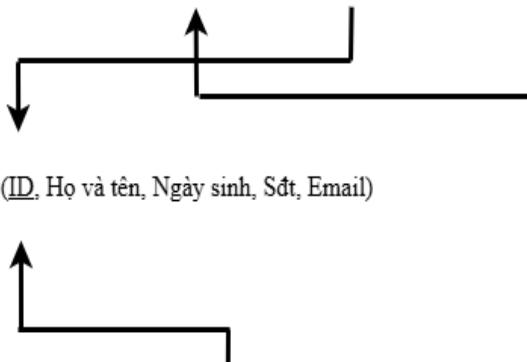
Tên thực thể	Chức năng	Thực thể Liên Quan
User (Người dùng)	Lưu trữ thông tin cơ bản nhất của người dùng như họ tên, email, số điện thoại,....	Phương tiện, Lịch hẹn
Nhân Viên	Lưu trữ thông tin cá nhân của nhân viên và chi nhánh làm việc	Lịch hẹn, Chi nhánh
Lịch Hẹn	Lưu trữ thông tin cơ bản về lịch hẹn của người dùng như: thời gian hẹn, dịch vụ sử dụng, chi nhánh,.....	Chi nhánh, User, Phương tiện, Nhân viên
Chi Nhánh	Lưu trữ thông tin về chi nhánh: địa chỉ, tên, số điện thoại,....	Nhân viên
Phương tiện	Lưu trữ thông tin về phương tiện như: hãng xe, dòng xe, năm sản xuất, biển số xe,... và chủ sở hữu	User

- Dựa vào bảng thực thể trên và sơ đồ Use Case vẽ được sơ đồ ERD sau:



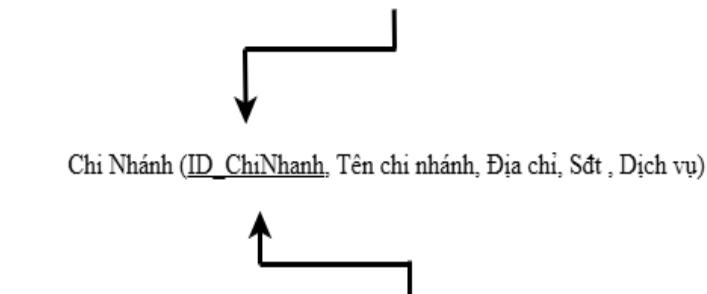
- Chuyển đổi sơ đồ ERD trên thành các lược đồ quan hệ sau:
 - User (ID, Họ và tên, Ngày sinh, Sđt, Email).
 - Lịch hẹn (ID_LichHen, ID_NguoiDung, ID_ChinhAnh, ID_PhongTien, Dịch vụ, Trạng thái, Ngày hẹn, Giờ hẹn).
 - Phương tiện (ID_PhongTien, ID_ChuSoHuu, Hãng xe, Dòng xe, Biển số xe)
 - Nhân Viên (ID_NhanVien, ID_ChinhAnh, Họ tên, Sđt, Công việc)
 - Chi Nhánh (ID_ChinhAnh, Tên chi nhánh, Địa chỉ, Sđt, Dịch vụ)

Phương tiện (ID_PhuongTien, ID_ChuSoHuu, Hãng xe, Dòng xe, Biển số xe)



User (ID, Họ và tên, Ngày sinh, Sđt, Email)

Lịch hẹn (ID_LichHen, ID_NguoiDung, ID_ChiNhanh, ID_PhuongTien, Dịch vụ, Trạng thái, Ngày hẹn, Giờ hẹn)



Chi Nhánh (ID_ChiNhanh, Tên chi nhánh, Địa chỉ, Sđt, Dịch vụ)

Nhân Viên (ID_NhanVien, ID_ChiNhanh, Họ tên, Sđt, Công việc)

(*Lược đồ quan hệ cơ sở dữ liệu*)

- Tuy nhiên lược đồ quan hệ từ ERD này còn nhiều hạn chế (chưa đáp ứng hết tất cả chức năng khách hàng yêu cầu, còn thiếu nhiều thực thể) và cần được chuẩn hóa (Chẳng hạn “Dịch vụ” là thuộc tính đa trị cần được tạo bảng riêng). Cần thêm các thuộc tính hơn ở mỗi thực thể và thêm một vài bảng phụ trợ để quản lý dễ dàng hơn. Bạn em sẽ áp dụng chuẩn hóa 1NF, 2NF và 3NF để chuẩn hóa cơ sở dữ liệu.

3.2.2. Xây dựng, hoàn thiện các bảng và chuẩn hóa dữ liệu

3.2.2.1. Các bảng trong cơ sở dữ liệu sau chuẩn hóa

- Bảng user (sau chuẩn hóa và thêm thuộc tính):

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
full_name	varchar(255)	NOT NULL	Không	Không
Phone_number	varchar(20)	NOT NULL	UNIQUE	Không
Email	varchar(255)	YES	UNIQUE	NULL
Password	varchar(255)	NOT NULL	Không	Không
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP
updated_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP
dob	date	YES	Không	NULL
address	varchar(255)	YES	Không	NULL
gender	varchar(10)	YES	Không	NULL
role	enum("admin","user")	NOT NULL	Không	"user"

- Bảng Appointments (sau chuẩn hóa và thêm thuộc tính):

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
user_id	int	NOT NULL	FK	Không
branch_id	int	NOT NULL	FK	Không
promotion_id	int	NOT NULL	FK	Không
vehicle_id	int	NOT NULL	FK	Không
technician_id	int	NOT NULL	FK	Không
appointment_date	date	NOT NULL	Không	Không
appointment_time	time	NOT NULL	Không	Không
notes	text	YES	Không	NONE
status	enum('pending', 'confirmed', 'completed', 'cancelled')	YES	Không	Không
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

- Bảng Branches (thêm thuộc tính mô tả và url ảnh minh họa):

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
name	varchar(255)	NOT NULL	Không	Không
address	varchar(255)	NOT NULL	Không	Không
Phone_number	varchar(20)	NOT NULL	Không	Không
description	text	YES	Không	Không
image_url	varchar(255)	YES	Không	Không

- Bảng employees:

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
branch_id	int	NOT NULL	FK	Không
full_name	varchar(255)	NOT NULL	Không	Không
Phone_number	varchar(20)	NOT NULL	Không	Không
role	enum('admin','branch_manager','customer','technician','receptionist')	NOT NULL	Không	Không
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP
updated_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

- Bảng vehicles: (thêm các thuộc tính)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
type_id	int	NOT NULL	FK	Không
user_id	int	NOT NULL	FK	Không
make_id	int	YES	FK	NULL
model_id	int	YES	FK	NULL
make	varchar(100)	YES	Không	NULL
model	varchar(100)	YES	Không	NULL
license_plate	varchar(20)	NOT NULL	UNIQUE	Không
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP
updated_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP
year	int	YES	CHECK (1900 ≤ year ≤ 2025)	NULL
vin	varchar(50)	YES	UNIQUE	NULL
notes	text	YES	Không	NULL

- Bảng vehicle_types: (bảng được thêm vào để phân biệt xe ô tô và xe máy)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
name	varchar(50)	NOT NULL	Không	Không

created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP
updated_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

- Bảng Branch_schedules: (Bảng mới để lưu lịch làm việc của các chi nhánh)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
branch_id	int	NOT NULL	FK	Không
day_of_week	int	NOT NULL	CHECK ($0 \leq \text{day_of_week} \leq 6$)	Không
start_time	time	NOT NULL	CHECK ($\text{end_time} > \text{start_time}$)	Không
end_time	time	NOT NULL	CHECK ($\text{end_time} > \text{start_time}$)	Không

- Bảng faqs: (Bảng mới để lưu các câu hỏi trong trang trợ giúp)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
question	int	NOT NULL	FK	Không
answer	varchar(255)	NOT NULL	Không	Không
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP
updated_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

- Bảng makes: (Bảng mới chứa sẵn một số nhà hãng xe theo oto - xe máy)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
name	varchar(50)	NOT NULL	UNIQUE	Không
vehicle type id	int	NOT NULL	FK	Không
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP
updated_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

- Bảng models: (Bảng mới chứa sẵn một số dòng xe theo từng hãng xe)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
name	varchar(50)	NOT NULL	UNIQUE	Không
make_id	int	NOT NULL	FK	Không
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP
updated_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

- Bảng messages: (Bảng mới để chứa tin nhắn)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
user_id	int	NOT NULL	FK	Không
branch_id	int	NOT NULL	FK	Không
message	text	NOT NULL	Không	Không
sender	enum('user', 'branch')	NOT NULL	Không	Không
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

- Bảng notifications: (bảng mới lưu các thông báo)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
user_id	int	NOT NULL	FK	Không
title	varchar(255)	NOT NULL	Không	Không
content	text	NOT NULL	Không	Không
type	enum('appointment', 'promotion', 'reminder')	NOT NULL	Không	Không
appointments_id	int	YES	FK	NULL
is_read	tinyint(1)	YES	Không	0
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

- Bảng otps: (bảng mới chứa otps để đổi mật khẩu)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
user_id	int	NOT NULL	FK	Không
otp_code	varchar(6)	NOT NULL	Không	Không
type	enum('login', 'register', 'reset_password')	NOT NULL	Không	Không
expires_at	timestamp	NOT NULL	Không	Không
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

- Bảng promotions: (Bảng mới lưu các ưu đãi giảm giá)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
code	varchar(50)	NOT NULL	UNIQUE	Không
description	text	YES	Không	NULL
discount_value	decimal(5,2)	NOT NULL	Không	Không
discount_type	enum('percentage', 'fixed')	NOT NULL	Không	Không
service_id	int	YES	FK	NULL
start_date	date	NOT NULL	Không	Không
end_date	date	NOT NULL	Không	Không
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

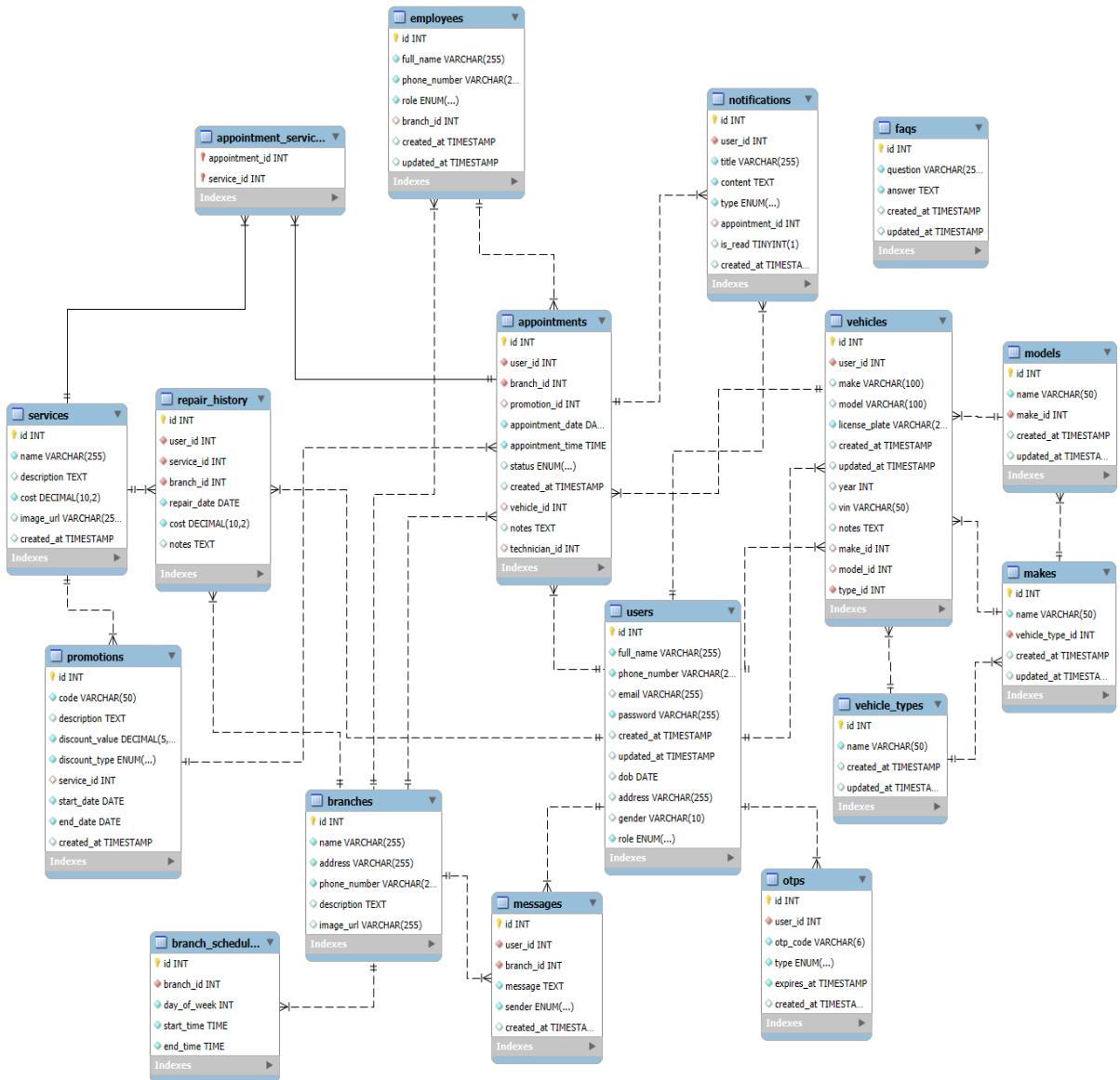
- Bảng repair_history: (Bảng mới lưu lịch sử lịch hẹn)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
user_id	int	NOT NULL	FK	Không
service_id	int	NOT NULL	FK	Không
branch_id	int	NOT NULL	FK	Không
repair_date	date	NOT NULL	Không	Không
cost	decimal(10,2)	NOT NULL	Không	Không
notes	text	YES	Không	NONE

- Bảng services: (Bảng mới tách ra từ thuộc tính đa trị)

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Null	Ràng buộc	Mặc định
id	int	NOT NULL	PK	Không
name	varchar(255)	NOT NULL	Không	Không
description	text	YES	Không	NONE
cost	decimal(10,2)	NOT NULL	Không	Không
image_url	varchar(255)	YES	Không	NONE
created_at	timestamp	YES	Không	CURRENT_TIMESTAMP

3.2.2.2. Sơ đồ cơ sở dữ liệu



Ngoài các bảng chính từ sơ đồ ERD bên trên, có một vài bảng được thêm mới:

- Bảng appointment_services: lưu trữ mối quan hệ giữa lịch hẹn và dịch vụ, cho phép một lịch hẹn có thể bao gồm nhiều dịch vụ khác nhau.
- Bảng branch_schedules: lưu trữ lịch làm việc của từng chi nhánh theo ngày trong tuần, giúp hệ thống kiểm tra khung giờ khả dụng khi đặt lịch hẹn.
- Bảng faqs: lưu trữ các câu hỏi thường gặp và câu trả lời, nhằm hỗ trợ khách hàng hiểu rõ hơn về dịch vụ và cách sử dụng hệ thống.
- Bảng makes: lưu danh sách các hãng xe, phân loại theo loại xe (xe hơi, xe máy).

- Bảng models chứa danh sách các dòng xe tương ứng với từng hãng xe, giúp khách hàng lựa chọn chính xác mẫu xe khi đăng ký.
- Bảng messages: lưu trữ tin nhắn giữa khách hàng và chi nhánh, hỗ trợ giao tiếp trực tiếp trong hệ thống.
- Bảng notifications: lưu trữ các thông báo gửi đến khách hàng, như thông tin lịch hẹn, khuyến mãi, hoặc nhắc nhở
- Bảng otps: lưu trữ mã OTP dùng để xác thực các hành động như đăng nhập, đăng ký, hoặc đặt lại mật khẩu
- Bảng promotions: chứa thông tin về các chương trình khuyến mãi, bao gồm mã giảm giá, giá trị giảm, và dịch vụ áp dụng
- Bảng repair_history: lưu trữ lịch sử sửa chữa của khách hàng, bao gồm dịch vụ đã thực hiện, chi phí, và chi nhánh.
- Bảng vehicle_types: lưu trữ loại xe (xe hơi, xe máy), giúp phân loại phương tiện trong hệ thống

3.2.3 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu

Nhóm bạn em sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL và dùng công cụ MySQL WorkBench để thao tác và quản trị các cơ sở dữ liệu.

	id	user_id	branch_id	promotion_id	appointment_date	appointment_time	status	created_at	vehicle_id	notes	technician_id
18	6	3	NULL	2025-04-25	10:00:00	completed	2025-04-24 20:29:27	6	NULL	NULL	
19	6	1	NULL	2025-04-30	10:00:00	confirmed	2025-04-24 20:30:29	6	NULL	7	
20	6	1	NULL	2025-04-29	10:00:00	confirmed	2025-04-24 20:31:03	6	NULL	6	
21	6	1	NULL	2025-04-28	10:00:00	pending	2025-04-24 20:31:29	6	NULL	NULL	
22	6	1	NULL	2025-04-26	10:00:00	pending	2025-04-24 21:13:57	6	NULL	NULL	
23	6	1	NULL	2025-04-29	08:00:00	pending	2025-04-24 21:14:23	6	NULL	NULL	
24	6	1	NULL	2025-04-25	10:00:00	pending	2025-04-24 21:28:37	6	NULL	NULL	
25	7	1	NULL	2025-04-25	14:00:00	pending	2025-04-24 22:22:20	8	NULL	NULL	
26	7	1	NULL	2025-04-29	14:00:00	pending	2025-04-24 22:22:37	8	NULL	NULL	
27	6	3	NULL	2025-04-29	16:00:00	pending	2025-04-24 23:36:11	6	NULL	NULL	
28	6	1	NULL	2025-04-26	14:00:00	new	2025-04-25 17:47:06	6	NULL	NULL	

3.3. Các API sử dụng

Phương thức	Đường dẫn	Mô tả	Yêu cầu xác thực
POST	/register	Đăng ký người dùng mới với thông tin: họ tên, số điện thoại, email, mật khẩu	Không
POST	/login	Đăng nhập bằng số điện thoại và mật khẩu, trả về JWT token	Không
POST	/reset-password	Đặt lại mật khẩu bằng số điện thoại, mật khẩu mới và OTP	Không
GET	/available-times	Lấy danh sách khung giờ khả dụng cho một chi nhánh và ngày cụ thể	Có (authenticateToken)
GET	/services	Lấy danh sách tất cả dịch vụ	Có (authenticateToken)
GET	/services/:id	Lấy thông tin chi tiết của một dịch vụ theo ID	Có (authenticateToken)
POST	/services	Tạo dịch vụ mới (chỉ admin)	Có (authenticateToken, requireAdmin)
PUT	/services/:id	Cập nhật thông tin dịch vụ (chỉ admin)	Có (authenticateToken, requireAdmin)
DELETE	/services/:id	Xóa dịch vụ (chỉ admin)	Có (authenticateToken, requireAdmin)
GET	/branches	Lấy danh sách tất cả chi nhánh	Có (authenticateToken)
GET	/branches/:id	Lấy thông tin chi tiết của một chi nhánh theo ID	Có (authenticateToken)
PUT	/branches/:id	Cập nhật thông tin chi nhánh (admin hoặc branch manager)	Có (authenticateToken)
POST	/appointments	Tạo lịch hẹn mới với dịch vụ, chi nhánh, xe, ngày, giờ, ghi chú	Có (authenticateToken)
GET	/appointments/:id	Lấy chi tiết lịch hẹn theo ID	Có (authenticateToken)
GET	/appointments	Lấy danh sách lịch hẹn, hỗ trợ lọc theo chi nhánh và trạng thái	Có (authenticateToken)

PUT	/appointments/:id	Cập nhật trạng thái hoặc kỹ thuật viên của lịch hẹn (admin/branch manager)	Có (authenticateToken)
DELETE	/appointments/:id	Hủy lịch hẹn (chỉ khi đang ở trạng thái pending, hoặc admin)	Có (authenticateToken)
GET	/appointments/history	Lấy lịch sử lịch hẹn đã hoàn thành	Có (authenticateToken)
GET	/vehicles	Lấy danh sách xe của người dùng (hoặc tất cả xe nếu là admin)	Có (authenticateToken)
GET	/vehicles/:id	Lấy thông tin chi tiết của xe theo ID	Có (authenticateToken)
POST	/vehicles	Thêm xe mới cho người dùng	Có (authenticateToken)
PUT	/vehicles/:id	Cập nhật thông tin xe	Có (authenticateToken)
DELETE	/vehicles/:id	Xóa xe (chỉ admin)	Có (authenticateToken, requireAdmin)
GET	/vehicle-types	Lấy danh sách loại xe	Có (authenticateToken)
GET	/makes	Lấy danh sách hãng xe	Có (authenticateToken)
GET	/models/:make_id	Lấy danh sách dòng xe theo hãng và loại xe	Có (authenticateToken)
GET	/promotions	Lấy danh sách khuyến mãi	Có (authenticateToken)
GET	/users/me	Lấy thông tin cá nhân của người dùng hiện tại	Có (authenticateToken)
PUT	/users/me	Cập nhật thông tin cá nhân của người dùng hiện tại	Có (authenticateToken)
GET	/faqs	Lấy danh sách câu hỏi thường gặp (FAQ)	Có (authenticateToken)
GET	/dashboard/stats	Lấy thông kê tổng quan (tổng người dùng, lịch hẹn chờ, doanh thu)	Có (authenticateToken)
GET	/reports/revenue	Lấy dữ liệu doanh thu theo tháng (chỉ branch manager)	Có (authenticateToken)
GET	/reports/popular-services	Lấy danh sách dịch vụ phổ biến (chỉ branch manager)	Có (authenticateToken)

GET	/reports/export	Xuất báo cáo lịch hẹn (hỗ trợ định dạng excel/csv)	Có (authenticateToken)
GET	/users/:id	Lấy thông tin người dùng theo ID (admin/branch_manager)	Có (authenticateToken)
POST	/users	Tạo người dùng mới (admin/branch_manager, chỉ technician/receptionist)	Có (authenticateToken)
PUT	/users/:id	Cập nhật thông tin người dùng (admin/branch_manager)	Có (authenticateToken)
POST	/employees	Tạo nhân viên mới (admin/branch_manager)	Có (authenticateToken)
PUT	/employees/:id	Cập nhật thông tin nhân viên (admin/branch_manager)	Có (authenticateToken)
GET	/employees/:id	Lấy thông tin nhân viên theo ID (admin/branch_manager)	Có (authenticateToken)
GET	/employees	Lấy danh sách nhân viên, hỗ trợ lọc theo vai trò và chi nhánh	Có (authenticateToken)

CHƯƠNG 4: CÀI ĐẶT

4.1. Cơ sở dữ liệu

Nhóm sử dụng mySQL để cài đặt, khởi tạo cơ sở dữ liệu

4.2. Phần backend

Sử dụng javascript với các thư viện sau

- bcrypt: dùng thuật toán băm hashing để bảo mật mật khẩu.
- cors: hỗ trợ giao tiếp giữa frontend và backend.
- dotenv: dùng đọc biến môi trường .env (thông tin DB) để tránh hardcoded các thông tin nhạy cảm trong mã nguồn.
- express: để xây dựng các route API, xử lý request/response.
- jsonwebtoken: Thư viện tạo và xác thực jwt json web token (jwt) – dùng để xác thực người dùng.
- mysql2: giao tiếp với mySQL, thêm xóa sửa dữ liệu trong database.

4.3. Phần frontend

Sử dụng TypeScript với các thư viện:

1. Thư viện nền tảng
 - react / react-dom: Framework chính để xây dựng giao diện.
 - zmp-sdk: Gọi các API của Zalo.
2. Giao diện (UI)
 - zmp-ui: thư viện giao diện UI của zalo mini app.
 - @radix-ui/react:
 - accordion: tạo list có thể mở rộng, thu gọn.
 - react-switch: UI công tắc bật, tắt.
 - react-slot: tái sử dụng layout và component.
 - lucide-react: sử dụng một số icon.
 - react-calendar: tạo bảng lịch sửa xe.
 - swiper: tạo thanh trượt làm banner.
3. Xử lý logic và kết nối backend:
 - axios: Gửi yêu cầu API (GET, POST...) tới backend.
 - jotai: Quản lý dữ liệu toàn cục trong ứng dụng (login, lịch hẹn...).

- react-router-dom: thư viện định tuyến, quản lý điều hướng giữa các trang (login, đặt lịch...).
- react-toastify: Hiển thị thông báo popup (toast) khi người dùng thao tác.

4. Thư viện hỗ trợ css, class:

- tailwind-merge: gộp class tailwind, loại bỏ trùng lặp.
- tailwindcss-animate: animate mượt bằng tailwind.
- clsx: gộp class CSS theo điều kiện.
- class-variance-authority: tạo class động theo biến đầu vào.

4.4 Tuân thủ các quy tắc viết mã và lập trình

- Quy tắc về database: đạt chuẩn 3NF: giảm lặp và dư thừa dữ liệu, có mối quan hệ chặt chẽ giữa các bảng.
- Viết mã có cấu trúc thư mục rõ ràng, đặt tên biến, tên hàm có ý nghĩa, không lặp lại code bằng copy paste, logic và giao diện được tách riêng.
- Bảo mật sử dụng bcrypt, không lưu mật khẩu dạng thô, sử dụng jwt để xác thực người dùng, không hardcode thông tin nhạy cảm trong mã nguồn.
- Kiểm tra dữ liệu đầu vào (input validation), có try-catch báo lỗi rõ ràng, kiểm thử các chức năng chính.

4.5 Source code

Chi tiết Source code trong file đính kèm.

CHƯƠNG 5: KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ

5.1. Phương pháp kiểm thử

Do giới hạn về thời gian và kinh nghiệm trong việc áp dụng các công cụ kiểm thử tự động phức tạp, nhóm đã quyết định tập trung vào phương pháp Kiểm thử thủ công (Manual Testing). Phương pháp này cho phép nhóm trực tiếp tương tác với ứng dụng, đánh giá trải nghiệm người dùng một cách chân thực và linh hoạt trong việc phát hiện các lỗi không lường trước.

Các loại hình kiểm thử thủ công chính đã được áp dụng bao gồm:

- Kiểm thử chức năng:
 - Mục tiêu: Xác minh rằng tất cả các chức năng của Mini hoạt động đúng theo đặc tả.
 - Cách thực hiện: Nhóm đã thực hiện từng chức năng theo các kịch bản người dùng điển hình. Mỗi bước trong quy trình đều được kiểm tra kỹ lưỡng về tính đúng đắn của dữ liệu đầu vào, quá trình xử lý và kết quả đầu ra.
- Kiểm thử giao diện người dùng:
 - Mục tiêu: Đảm bảo giao diện người dùng của Mini App trực quan, dễ sử dụng, nhất quán.
 - Cách thực hiện: Kiểm tra từng màn hình, vị trí các nút bấm, trường nhập liệu, hình ảnh, màu sắc, font chữ. Đảm bảo các yếu tố giao diện hiển thị chính xác trên Zalo Developer Tool và không bị lỗi vỡ layout, chòng chéo nội dung.
- Kiểm thử tính dễ sử dụng:
 - Mục tiêu: Đánh giá mức độ dễ dàng và thuận tiện khi người dùng tương tác với ứng dụng.
 - Cách thực hiện: Các thành viên trong nhóm đóng vai người dùng cuối, thực hiện các tác vụ phổ biến và đánh giá xem luồng công việc có logic không, các hướng dẫn có rõ ràng không, có gặp khó khăn gì trong quá trình thao tác không.
- Kiểm thử thăm dò và Kiểm thử đặc biệt:
 - Mục tiêu: Phát hiện các lỗi không theo kịch bản định sẵn, dựa trên kinh nghiệm và sự sáng tạo của người kiểm thử.

- Cách thực hiện: Nhóm đã thử nghiệm các tình huống sử dụng không phổ biến, nhập liệu không hợp lệ, hoặc thực hiện các thao tác bất ngờ để xem phản ứng của hệ thống, từ đó phát hiện các lỗi tiềm ẩn.
- Kiểm thử hộp đen:
 - Mục tiêu: Kiểm thử hệ thống dựa trên yêu cầu và đặc tả mà không cần quan tâm đến cấu trúc mã nguồn bên trong.
 - Cách thực hiện: Tập trung vào việc kiểm tra đầu vào và đầu ra của các chức năng. Ví dụ, nhập thông tin vào form đăng ký và kiểm tra xem tài khoản có được tạo đúng không, hoặc thực hiện đặt lịch và kiểm tra xem lịch hẹn có được lưu và hiển thị chính xác không.

5.2. Kế hoạch kiểm thử

Mặc dù chủ yếu là kiểm thử thủ công, nhóm đã xây dựng một kế hoạch cơ bản để đảm bảo phạm vi kiểm thử bao quát các khía cạnh quan trọng của ứng dụng.

- Phạm vi kiểm thử:
 - Tất cả các chức năng chính của Khách hàng trên Zalo Mini App đã được liệt kê trong Yêu cầu chức năng.
 - Luồng dữ liệu người dùng: từ đăng ký, đăng nhập, quản lý thông tin cá nhân, quản lý xe, đến đặt lịch và xem lịch sử.
 - Tính đúng đắn của việc lưu trữ và truy xuất dữ liệu từ Database.
 - Giao diện người dùng và trải nghiệm người dùng trên các màn hình chính.
 - Xử lý các trường hợp nhập liệu hợp lệ và không hợp lệ cơ bản.
- Môi trường kiểm thử:
 - Zalo Mini App Extension (Visual Studio Code): Đây là môi trường chính để thực hiện hầu hết các ca kiểm thử, mô phỏng gần nhất với môi trường Zalo thực tế trên điện thoại.
 - Trình duyệt web (Google Chrome, Edge): Được sử dụng trong quá trình phát triển component và kiểm thử giao diện ban đầu của từng màn hình.
 - Thiết bị di động thực (Android/iOS): Nhóm đã có gắng kiểm thử trên một số thiết bị di động thực tế để đánh giá trải nghiệm người dùng và phát hiện các vấn đề tương thích.

- Công cụ hỗ trợ:

- Công cụ phát triển của trình duyệt (Browser Developer Tools): Sử dụng để kiểm tra console log (phát hiện lỗi JavaScript), kiểm tra các phần tử HTML/CSS, và theo dõi dữ liệu trong localStorage.
- Figma: Đổi chiều giao diện thực tế của ứng dụng với bản thiết kế ban đầu.
- Bảng tính: Được sử dụng để ghi nhận các trường hợp kiểm thử cơ bản, kết quả và các lỗi phát hiện được.

5.3. Thực hiện các Test Case và thống kê kết quả

Test Case ID	Mô tả	Chi tiết bước	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
TC-001	Kiểm tra đăng ký tài khoản thành công	Truy cập màn hình Đăng ký	Hiển thị form đăng ký với các trường: Họ tên, Số điện thoại, Mật khẩu, Nhập lại mật khẩu	Hiển thị form đăng ký với các trường: Họ tên, Số điện thoại, Mật khẩu, Nhập lại mật khẩu	Pass
		Nhập thông tin hợp lệ vào các trường và nhấn nút "Đăng ký"	Hiển thị thông báo đăng ký thành công và chuyển hướng đến màn hình chính	Hiển thị thông báo đăng ký thành công và chuyển hướng đến màn hình chính	Pass
	Kiểm tra đăng ký tài khoản thất bại (trùng số điện thoại)	Truy cập màn hình Đăng ký	Hiển thị form đăng ký	Hiển thị form đăng ký	Pass
		Nhập số điện thoại đã được sử dụng để đăng ký trước đó cùng các thông tin khác và nhấn	Hiển thị thông báo lỗi "Số điện thoại đã được đăng ký"	Hiển thị thông báo lỗi "Số điện thoại đã được đăng ký"	Pass

		nút "Đăng ký"			
TC-002	Kiểm tra đăng nhập thành công	Truy cập màn hình Đăng nhập	Hiển thị form đăng nhập với các trường: Số điện thoại, Mật khẩu	Hiển thị form đăng nhập với các trường: Số điện thoại, Mật khẩu	Pass
		Nhập số điện thoại và mật khẩu đã đăng ký, nhấn nút "Đăng nhập"	Chuyển hướng đến màn hình chính của ứng dụng	Chuyển hướng đến màn hình chính của ứng dụng	Pass
	Kiểm tra đăng nhập thất bại (sai mật khẩu)	Truy cập màn hình Đăng nhập	Hiển thị form đăng nhập	Hiển thị form đăng nhập	Pass
		Nhập số điện thoại đúng nhưng mật khẩu sai, nhấn nút "Đăng nhập"	Hiển thị thông báo lỗi "Sai số điện thoại hoặc mật khẩu"	Hiển thị thông báo lỗi "Sai số điện thoại hoặc mật khẩu"	Pass
TC-003	Kiểm tra yêu cầu đặt lại mật khẩu thành công	Tại màn hình Đăng nhập, nhấn vào liên kết "Quên mật khẩu"	Chuyển đến màn hình "Quên mật khẩu" và hiển thị form nhập số điện thoại	Chuyển đến màn hình "Quên mật khẩu" và hiển thị form nhập số điện thoại	Pass

		Nhập số điện thoại đã đăng ký và nhấn nút "Gửi"	Hiển thị thông báo "Mã OTP đã được gửi đến số điện thoại của bạn" và chuyển đến màn hình nhập mã OTP	Hiển thị thông báo "Mã OTP đã được gửi đến số điện thoại của bạn" và chuyển đến màn hình nhập mã OTP	Pass
	Kiểm tra yêu cầu đặt lại mật khẩu thất bại (số điện thoại không tồn tại)	Tại màn hình "Quên mật khẩu", nhập số điện thoại chưa đăng ký và nhấn nút "Gửi"	Hiển thị thông báo lỗi "Số điện thoại không tồn tại" hoặc thông báo tương tự	Hiển thị thông báo lỗi "Số điện thoại không tồn tại" hoặc thông báo tương tự	Pass
TC-004	Kiểm tra xác thực OTP thành công	Truy cập màn hình nhập OTP (sau khi yêu cầu quên mật khẩu)	Hiển thị form nhập 4 chữ số OTP	Hiển thị form nhập 4 chữ số OTP	Pass
		Nhập đúng mã OTP và nhấn nút "Xác nhận"	Chuyển đến màn hình "Đặt lại mật khẩu"		Not Executed
	Kiểm tra xác thực OTP thất bại (sai mã OTP)	Truy cập màn hình nhập OTP	Hiển thị form nhập OTP	Hiển thị form nhập OTP	Pass
		Nhập sai mã OTP và nhấn nút "Xác nhận"	Hiển thị thông báo lỗi "Mã OTP không đúng"		Not Executed
TC-005	Kiểm tra đặt lại mật khẩu thành công	Truy cập màn hình "Đặt lại mật khẩu" (sau khi xác thực OTP)	Hiển thị form nhập mật khẩu mới và xác nhận mật khẩu		Not Executed

		Nhập mật khẩu mới và xác nhận mật khẩu trùng khớp, nhấn nút "Lưu"	Hiển thị thông báo "Đặt lại mật khẩu thành công" và chuyển hướng về màn hình Đăng nhập		Not Executed
	Kiểm tra đặt lại mật khẩu thất bại (mật khẩu không khớp)	Truy cập màn hình "Đặt lại mật khẩu"	Hiển thị form nhập mật khẩu mới	Hiển thị form nhập mật khẩu mới	Not Executed
		Nhập mật khẩu mới và xác nhận mật khẩu không khớp, nhấn nút "Lưu"	Hiển thị thông báo lỗi "Mật khẩu nhập lại không khớp"	Hiển thị thông báo lỗi "Mật khẩu nhập lại không khớp"	Not Executed
TC-006	Kiểm tra điều hướng đến trang danh sách chi nhánh	Tại trang chủ, nhấn vào nút "Xem tất cả chi nhánh"	Chuyển đến trang danh sách chi nhánh	Chuyển đến trang danh sách chi nhánh	Pass
	Kiểm tra điều hướng đến trang chi tiết chi nhánh	Tại trang chủ, nhấn vào một chi nhánh cụ thể	Chuyển đến trang chi tiết của chi nhánh đó	Chuyển đến trang chi tiết của chi nhánh đó	Pass
TC-007	Kiểm tra hiển thị danh sách chi nhánh	Truy cập trang "Danh sách chi nhánh"	Hiển thị danh sách các chi nhánh với tên, địa chỉ, ảnh (nếu có)	Hiển thị danh sách các chi nhánh với tên, địa chỉ, ảnh (nếu có)	Pass
	Kiểm tra điều hướng đến trang chi tiết chi nhánh	Tại trang "Danh sách chi nhánh", nhấn vào một chi nhánh	Chuyển đến trang chi tiết của chi nhánh đó	Chuyển đến trang chi tiết của chi nhánh đó	Pass

TC-008	Kiểm tra hiển thị thông tin chi tiết của chi nhánh	Truy cập trang "Chi tiết chi nhánh"	Hiển thị đầy đủ thông tin về chi nhánh: tên, địa chỉ, giờ mở cửa, dịch vụ cung cấp, bản đồ (nếu có), đánh giá (nếu có)	Hiển thị đầy đủ thông tin về chi nhánh: tên, địa chỉ, giờ mở cửa, dịch vụ cung cấp, bản đồ (nếu có), đánh giá (nếu có)	Pass
	Kiểm tra chức năng chat với chi nhánh	Tại trang "Chi tiết chi nhánh", nhấn nút "Chat với chi nhánh"	Mở cửa sổ chat với Zalo OA của chi nhánh	Mở cửa sổ chat với Zalo OA của chi nhánh	Pass
TC-009	Kiểm tra đặt lịch thành công	Truy cập trang "Đặt lịch"	Hiển thị form đặt lịch với các bước: Chọn xe, Chọn chi nhánh, Chọn dịch vụ, Chọn ngày giờ, Ghi chú	Hiển thị form đặt lịch với các bước: Chọn xe, Chọn chi nhánh, Chọn dịch vụ, Chọn ngày giờ, Ghi chú	Pass
		Chọn đầy đủ thông tin hợp lệ và nhấn nút "Đặt lịch"	Hiển thị thông báo "Đặt lịch thành công" và chuyển đến trang xác nhận lịch hẹn	Hiển thị thông báo "Đặt lịch thành công" và chuyển đến trang xác nhận lịch hẹn	Pass
TC-010	Kiểm tra hiển thị thông tin lịch hẹn đã đặt	Truy cập trang "Xác nhận lịch hẹn"	Hiển thị đầy đủ thông tin lịch hẹn: mã lịch hẹn, chi nhánh, dịch vụ, ngày giờ, xe, thông tin người đặt	Hiển thị đầy đủ thông tin lịch hẹn: mã lịch hẹn, chi nhánh, dịch vụ, ngày giờ, xe, thông tin người đặt	Pass
	Kiểm tra điều hướng đến trang Lịch hẹn	Tại trang "Xác nhận lịch hẹn", nhấn nút	Chuyển đến trang "Lịch hẹn"	Chuyển đến trang "Lịch hẹn"	Pass

		"Xem lịch hẹn của tôi"			
TC-011	Kiểm tra hiển thị danh sách lịch hẹn sắp tới	Truy cập trang "Lịch hẹn"	Hiển thị danh sách các lịch hẹn sắp tới với thông tin: chi nhánh, dịch vụ, ngày giờ, trạng thái	Hiển thị danh sách các lịch hẹn sắp tới với thông tin: chi nhánh, dịch vụ, ngày giờ, trạng thái	Pass
	Kiểm tra chức năng hủy lịch hẹn	Tại trang "Lịch hẹn", chọn một lịch hẹn sắp tới và nhấn nút "Hủy"	Hiển thị hộp thoại xác nhận hủy	Hiển thị hộp thoại xác nhận hủy	Pass
		Xác nhận hủy	Lịch hẹn bị xóa khỏi danh sách và hiển thị thông báo "Đã hủy lịch hẹn"	Lịch hẹn bị xóa khỏi danh sách và hiển thị thông báo "Đã hủy lịch hẹn"	Pass
TC-012	Kiểm tra hiển thị danh sách xe	Truy cập trang "Quản lý phương tiện"	Hiển thị danh sách các xe đã thêm với thông tin: hãng xe, dòng xe, biển số	Hiển thị danh sách các xe đã thêm với thông tin: hãng xe, dòng xe, biển số	Pass
	Kiểm tra thêm xe mới	Tại trang "Quản lý phương tiện", nhấn nút "Thêm xe mới"	Chuyển đến trang "Thêm xe mới"	Chuyển đến trang "Thêm xe mới"	Pass
	Kiểm tra sửa thông tin xe	Tại trang "Quản lý phương tiện", chọn một xe	Chuyển đến trang "Sửa thông tin xe" với dữ liệu xe	Chuyển đến trang "Sửa thông tin xe" với dữ liệu xe	Pass

		và nhấn nút "Sửa"	đã được điền sẵn	đã được điền sẵn	
	Kiểm tra xóa xe	Tại trang "Quản lý phương tiện", chọn một xe và nhấn nút "Xóa"	Hiển thị hộp thoại xác nhận xóa	Hiển thị hộp thoại xác nhận xóa	Pass
		Xác nhận xóa	Xe bị xóa khỏi danh sách và hiển thị thông báo "Đã xóa xe"	Xe bị xóa khỏi danh sách và hiển thị thông báo "Đã xóa xe"	Pass
TC-013	Kiểm tra hiển thị thông tin tài khoản	Truy cập trang "Thông tin tài khoản"	Hiển thị thông tin cá nhân của người dùng: tên, số điện thoại, địa chỉ,...	Hiển thị thông tin cá nhân của người dùng: tên, số điện thoại, địa chỉ,...	Pass
	Kiểm tra sửa thông tin tài khoản	Tại trang "Thông tin tài khoản", nhấn nút "Sửa"	Chuyển đến trang "Chỉnh sửa thông tin" với dữ liệu tài khoản đã được điền sẵn	Chuyển đến trang "Chỉnh sửa thông tin" với dữ liệu tài khoản đã được điền sẵn	Pass
TC-014	Kiểm tra sửa thông tin thành công	Truy cập trang "Chỉnh sửa thông tin"	Hiển thị form với các trường thông tin tài khoản	Hiển thị form với các trường thông tin tài khoản	Pass
		Thay đổi thông tin và nhấn nút "Lưu"	Hiển thị thông báo "Cập nhật thông tin thành công" và quay lại trang "Thông tin tài khoản"	Hiển thị thông báo "Cập nhật thông tin thành công" và quay lại trang "Thông tin tài khoản"	Pass

TC-015	Kiểm tra hiển thị lịch sử đặt lịch	Truy cập trang "Lịch sử"	Hiển thị danh sách các lịch hẹn đã hoàn thành với thông tin: chi nhánh, dịch vụ, ngày giờ	Hiển thị danh sách các lịch hẹn đã hoàn thành với thông tin: chi nhánh, dịch vụ, ngày giờ	Pass
	Kiểm tra lọc lịch sử theo xe	Tại trang "Lịch sử", chọn một xe từ bộ lọc	Danh sách lịch sử được lọc theo xe đã chọn	Danh sách lịch sử được lọc theo xe đã chọn	Pass
TC-016	Kiểm tra mở cuộc trò chuyện	Tại trang "Chat", chọn một cuộc trò chuyện	Chuyển đến màn hình "Cuộc trò chuyện" với lịch sử tin nhắn (nếu có)	Chuyển đến màn hình "Cuộc trò chuyện" với lịch sử tin nhắn	Not Executed
TC-017	Kiểm tra hiển thị tin nhắn	Truy cập màn hình "Cuộc trò chuyện"	Hiển thị tin nhắn giữa người dùng và chi nhánh	Hiển thị tin nhắn giữa người dùng và chi nhánh	Pass
	Kiểm tra gửi tin nhắn	Nhập tin nhắn vào ô nhập và nhấn nút "Gửi"	Tin nhắn được hiển thị trong cuộc trò chuyện	Tin nhắn được hiển thị trong cuộc trò chuyện	Pass
TC-018	Kiểm tra hiển thị danh sách thông báo	Truy cập trang "Thông báo"	Hiển thị danh sách các thông báo với tiêu đề, nội dung ngắn, thời gian	Hiển thị danh sách các thông báo với tiêu đề, nội dung ngắn, thời gian	Pass
	Kiểm tra lọc thông báo	Tại trang "Thông báo", nhập từ khóa vào ô tìm kiếm	Danh sách thông báo được lọc theo từ khóa	Danh sách thông báo được lọc theo từ khóa	Pass
TC-019	Kiểm tra hiển thị câu hỏi thường gặp	Truy cập trang "Trợ giúp"	Hiển thị danh sách các câu hỏi thường gặp (FAQ)	Hiển thị danh sách các câu hỏi thường gặp (FAQ)	Pass

	Kiểm tra liên hệ hỗ trợ (chat)	Tại trang "Trợ giúp", nhấn nút "Chat hỗ trợ"	Mở cửa sổ chat với Zalo OA hỗ trợ	Mở cửa sổ chat với Zalo OA hỗ trợ	Pass
TC-020	Kiểm tra hiển thị thông tin phiên bản	Truy cập trang "Phiên bản"	Hiển thị tên ứng dụng, số phiên bản, thông tin bản quyền	Hiển thị tên ứng dụng, số phiên bản, thông tin bản quyền	Pass

CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

6.1. Kết luận

Qua quá trình thực hiện đồ án, nhóm đã thành công trong việc phân tích, thiết kế và triển khai một giải pháp tương đối hoàn chỉnh. Giao diện người dùng thân thiện, được thiết kế trực quan, dễ sử dụng, sử dụng các thư viện UI hiện đại như ZMP UI và Tailwind CSS. Thiết kế và triển khai cơ sở dữ liệu (MySQL) để lưu trữ dữ liệu người dùng, và có thể mở rộng cho xe, lịch hẹn, dịch vụ, chi nhánh. Đề xuất một mô hình ứng dụng tiềm năng cho các gara, trung tâm sửa chữa ô tô/xe máy muốn hiện đại hóa quy trình và tiếp cận khách hàng hiệu quả.

6.2. Hạn chế của đồ án

Mặc dù đã xây dựng được cả frontend và backend, do giới hạn về thời gian, nguồn lực và kinh nghiệm, đồ án vẫn còn một số hạn chế:

- Hiện tại, backend chủ yếu tập trung vào các chức năng xác thực và quản lý người dùng cơ bản. Nhiều API quan trọng cho việc quản lý lịch hẹn (xác nhận, hủy, cập nhật trạng thái bởi chi nhánh), quản lý dịch vụ, quản lý chi nhánh, quản lý nhân viên, và các tính năng như xác thực OTP, đặt lại mật khẩu qua API có thể chưa được triển khai đầy đủ hoặc còn ở dạng mô phỏng phía frontend..
- Các yêu cầu chức năng cho Quản trị viên (Admin) mới chỉ dừng lại ở mức độ phân tích và ý tưởng, chưa được hiện thực hóa thành một giao diện quản trị hoàn chỉnh để tương tác với backend.
- Quá trình kiểm thử chủ yếu được thực hiện thủ công cho cả frontend và backend. Chưa áp dụng các phương pháp kiểm thử tự động (unit test, integration test, API testing) một cách toàn diện.
- Hiệu năng của hệ thống với lượng dữ liệu lớn và nhiều người dùng đồng thời chưa được kiểm chứng.
- Triển khai thực tế: Đồ án chưa bao gồm giai đoạn triển khai lên môi trường production thực tế cho cả frontend và backend.

6.3. Hướng phát triển trong tương lai

Để hoàn thiện và nâng cao giá trị của hệ thống, nhóm đề xuất một số hướng phát triển tiềm năng:

- Triển khai đầy đủ các API còn thiếu: Bao gồm API cho quản lý lịch hẹn (tạo, xem, cập nhật trạng thái, hủy bởi quản lý), quản lý dịch vụ, quản lý chi nhánh, quản lý nhân viên, API cho chức năng quên mật khẩu (gửi OTP, xác thực OTP, đặt lại mật khẩu).
- Xây dựng giao diện quản trị Quản trị viên, kết nối với các API backend đã phát triển để quản lý hiệu quả hoạt động của hệ thống.
- Hệ thống đánh giá và xếp hạng: Cho phép khách hàng đánh giá, dữ liệu lưu trữ và xử lý ở backend.
- Quản lý khuyến mãi động: Cho phép Admin/Branch Manager tạo và quản lý các chương trình khuyến mãi thông qua Admin Panel, dữ liệu được quản lý bởi backend.
- Tối ưu hóa cả frontend và backend để xử lý lượng lớn người dùng và dữ liệu.
- Xây dựng các API và giao diện trên Admin Panel để cung cấp báo cáo chi tiết về hoạt động, doanh thu, xu hướng khách hàng dựa trên dữ liệu từ cơ sở dữ liệu.
- Áp dụng quy trình kiểm thử tự động toàn diện. Viết unit test, integration test cho cả frontend và backend.
- Nghiên cứu và thực hiện các bước cần thiết để triển khai Mini App và Backend lên các nền tảng hosting phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Zalo Mini App Platform. (Truy cập ngày 11/04/2025). *Zalo Mini App Documentation*. Từ <https://mini.zalo.me/>
- [2]. React. (Truy cập ngày 11/04/2025). *React Documentation*. Từ <https://react.dev/>.
- [3]. TypeScript. (Truy cập ngày 11/04/2025). *TypeScript Handbook*.
Từ <https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/>
- [4]. Tailwind CSS. (Truy cập ngày 16/04/2025). *Tailwind CSS Documentation*.
Từ <https://tailwindcss.com/docs/>
- [5]. Lucide. (Truy cập ngày 16/04/2025). *Lucide React Icons*.
Từ <https://lucide.dev/guide/packages/lucide-react>
- [6]. Express. (Truy cập ngày 20/04/2025). *Express.js Documentation*.
Từ <https://expressjs.com/>
- [7]. MySQL. (Truy cập ngày 20/04/2025). *MySQL Documentation*.
Từ <https://dev.mysql.com/doc/>
- [8]. npm. (Truy cập ngày 11/04/2025). *bcrypt package documentation*.
Từ <https://docs.npmjs.com/>