

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

*Tên đề tài:*

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐẶT PHÒNG TÍCH HỢP  
CHATBOT**

**SVTH : Trần Phùng Thanh Ngân**

**GVHD: TS. Nguyễn Văn Hiệu**

*Đà Nẵng, 2025*

# MỤC LỤC

<b>DANH SÁCH BẢNG .....</b>	<b>V</b>
<b>DANH SÁCH HÌNH VẼ .....</b>	<b>V</b>
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>9</b>
<b>CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....</b>	<b>13</b>
1.1 TỔNG QUAN HỆ THỐNG .....	13
1.1.1 Các phân hệ chức năng chính.....	13
1.1.2 Tích hợp Chatbot .....	14
1.2 NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH VÀ CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG .....	14
1.2.1 HTML(HyperText Markup Language).....	14
1.2.2 Tailwind CSS (Cascading Style Sheets): .....	15
1.2.3 JavaScript.....	16
1.2.4 Ngôn ngữ lập trình Java .....	16
1.2.5 Framework SpringBoot.....	17
1.2.6 React Js .....	17
1.2.7 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu: MySQL.....	18
1.2.8 Hạ tầng cơ sở dữ liệu mã nguồn mở Supabase .....	18
1.2.9 Message broker Rabbit MQ.....	19
1.2.10 Framework LangChain.....	19
1.3 CÁC CÔNG CỤ HỖ TRỢ TRIỂN KHAI .....	20
1.3.1 Visual Studio Code .....	20
1.3.2 Xampp .....	21
1.3.3 Github.....	22
1.4 RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION (RAG).....	23
1.4.1 Định nghĩa .....	23
1.4.2 Cách hoạt động của RAG: .....	23
1.4.3 Lợi ích của RAG: .....	23
1.4.4 Ứng dụng của RAG.....	24

<b>CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP ĐỀ XUẤT .....</b>	<b>26</b>
2.1 CHATBOT .....	26
2.1.1 Giới thiệu .....	26
2.1.2 Mô tả hệ thống .....	26
2.1.3 Thực nghiệm và đánh giá kết quả .....	28
2.1.4 Kết luận .....	31
<b>CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG .....</b>	<b>32</b>
3.1 TÁC NHÂN .....	32
3.2 SƠ ĐỒ USE CASE HỆ THỐNG.....	34
3.3 LƯỢC ĐỒ CƠ SỞ DỮ LIỆU .....	35
3.3.1 Sơ đồ Entity Relationship Diagram – ERD .....	35
3.4 MÔ TẢ CƠ SỞ DỮ LIỆU .....	35
3.4.1 Mô tả bảng hotel .....	35
3.4.2 Mô tả bảng city .....	36
3.4.3 Mô tả bảng detail_membership .....	36
3.4.4 Mô tả bảng customer .....	37
3.4.5 Mô tả bảng employee .....	38
3.4.6 Mô tả bảng hotel_booking .....	38
3.4.7 Mô tả bảng hotel_promotion .....	39
3.4.8 Mô tả bảng hotel_utility.....	40
3.4.9 Mô tả bảng membership_promotion.....	40
3.4.10 Mô tả bảng membership_tier .....	41
3.4.11 Mô tả bảng promotion .....	41
3.4.12 Mô tả bảng review .....	42
3.4.13 Mô tả bảng room_type.....	42
3.4.14 Mô tả bảng utility_room .....	43
3.4.15 Mô tả bảng user .....	43
3.4.16 Mô tả bảng roles .....	44
3.4.17 Mô tả bảng utility_hotel.....	45
3.4.18 Mô tả bảng utility_room .....	45
3.5 BIỂU ĐỒ HOẠT ĐỘNG.....	45
3.5.1 Chức năng đăng nhập .....	45
3.5.2 Chức năng đăng kí .....	47

3.5.3	Chức năng đăng xuất .....	48
3.5.4	Chức năng xem điểm thưởng người dùng.....	48
3.5.5	Chức năng xem thống kê doanh thu.....	49
3.5.6	Chức năng thêm khách hàng.....	50
3.5.7	Chức năng thêm mới nhân viên .....	51
3.5.8	Chức năng thêm mới khách sạn.....	52
3.5.9	Chức năng sửa ưu đãi theo hạng thành viên .....	53
3.5.10	Chức năng thêm khuyến mãi.....	54
3.5.11	Chức năng đặt phòng.....	55
3.5.12	Chức năng hủy đơn đặt phòng.....	56
3.5.13	Chức năng sửa thông tin người dùng .....	57
3.5.14	Chức năng sửa thông tin đơn đặt phòng.....	58
3.5.15	Chức năng chatbot .....	59
3.6	<b>BIỂU ĐỒ TUẦN TỰ .....</b>	<b>60</b>
3.6.1	Chức năng đăng nhập .....	60
3.6.2	Chức năng đăng xuất .....	60
3.6.3	Chức năng quản trị viên thêm nhân viên.....	61
3.6.4	Chức năng quản trị viên sửa nhân viên.....	62
3.6.5	Chức năng quản trị viên xóa nhân viên.....	63
3.6.6	Chức năng quản trị viên tìm kiếm nhân viên.....	63
3.6.7	Chức năng nhân viên xóa khách hàng.....	64
3.6.8	Chức năng thống kê .....	64
3.6.9	Chức năng nhân viên sửa khách sạn .....	65
3.6.10	Chức năng nhân viên xóa khách sạn .....	65
3.6.11	Chức năng nhân viên thêm khách sạn .....	66
3.6.12	Chức năng nhân viên xóa phòng .....	67
3.6.13	Chức năng nhân viên sửa thông tin loại phòng.....	67
3.6.14	Chức năng nhân viên xóa loại phòng .....	68
3.6.15	Chức năng nhân viên thêm phòng mới .....	68
3.6.16	Chức năng nhân viên sửa thông tin phòng .....	69
3.6.17	Chức năng nhân viên tạo đơn đặt phòng.....	70
3.6.18	Chức năng nhân viên sửa đơn đặt phòng .....	71
3.6.19	Chức năng nhân viên hoàn tiền cho đơn đã hủy .....	72
3.6.20	Chức năng nhân viên xóa khuyến mãi .....	73

3.6.21	Chức năng nhân viên sửa khuyến mãi .....	74
3.6.22	Chức năng nhân viên thêm khuyến mãi .....	75
3.6.23	Chức năng khách hàng tìm kiếm khách sạn và xem chi tiết phòng .....	76
3.6.24	Chức năng khách hàng xem lịch sử đặt phòng .....	76
3.6.25	Chức năng khách hàng đổi thông tin cá nhân .....	77
3.6.26	Chức năng khách hàng đăng ký tài khoản .....	78
3.6.27	Chức năng khách hàng xem lịch sử điểm .....	79
3.6.28	Chức năng khách hàng thực hiện đặt phòng .....	80
3.7	SƠ ĐỒ TỔNG QUAN HỆ THỐNG .....	<b>81</b>
<b>CHƯƠNG 4: TRIỂN KHAI VÀ PHÁT TRIỂN .....</b>		<b>82</b>
4.1	QUẢN LÝ DỰ ÁN .....	<b>82</b>
4.1.1	Công nghệ sử dụng .....	82
4.2	GIAO DIỆN HỆ THỐNG .....	<b>82</b>
4.2.1	Trang chủ người dùng .....	82
4.2.2	Trang đăng nhập .....	84
4.2.3	Trang đăng kí .....	84
4.2.4	Trang lấy lại mật khẩu .....	84
4.2.5	Trang danh sách khách sạn .....	85
4.2.6	Trang chi tiết khách sạn .....	85
4.2.7	Trang danh sách đơn đặt phòng người dùng .....	86
4.2.8	Trang quản lý giao dịch hoàn tiền .....	86
4.2.9	Trang thông tin cá nhân .....	87
4.2.10	Giao diện Chatbot .....	87
4.2.11	Trang thanh toán .....	88
4.2.12	Trang danh sách các đơn hàng .....	88
4.2.13	Trang danh sách sản phẩm .....	89
4.2.14	Trang thêm sản phẩm mới .....	89
4.2.15	Trang danh sách người dùng .....	90
4.2.16	Trang danh sách danh mục .....	90
4.2.17	Trang thêm danh mục mới .....	90
<b>KẾT LUẬN .....</b>		<b>91</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>		<b>92</b>

## DANH SÁCH BẢNG

Bảng 3.1 Các tác nhân.....	33
Bảng 3.16 Mô tả bảng hotel .....	36
Bảng 3.17 Mô tả bảng city .....	36
Bảng 3.18 Mô tả bảng detail_membership.....	37
Bảng 3.19 Mô tả bảng customer.....	37
Bảng 3.20 Mô tả bảng employee.....	38
Bảng 3.22 Mô tả bảng hotel_promotion.....	39
Bảng 3.23 Mô tả bảng hotel_utility.....	40
Bảng 3.24 Mô tả bảng membership_promotion .....	40
Bảng 3.26 Mô tả bảng promotion.....	41
Bảng 3.27 Mô tả bảng review.....	42
Bảng 3.28 Mô tả bảng room_type .....	42
Bảng 3.29 Mô tả bảng utility_room.....	43

## DANH SÁCH HÌNH VẼ

Hình 2.1 Sơ đồ hoạt động của Chatbot.....	27
Hình 2.2 Kết quả thực nghiệm Chatbot.....	30
Hình 3.1 Sơ đồ usecase tổng quát hệ thống.....	34
Hình 3.15 Sơ đồ ERD.....	35
Hình 3.16 Sơ đồ hoạt động đăng nhập .....	46
Hình 3.17 Sơ đồ hoạt động đăng kí.....	47
Hình 3.18 Sơ đồ hoạt động đăng xuất .....	48
Hình 3.19 Sơ đồ hoạt động xem điểm thưởng người dùng .....	48
Hình 3.20 Sơ đồ hoạt động xem thống kê doanh thu .....	49
Hình 3.21 Sơ đồ hoạt động thêm mới khách hàng .....	50
Hình 3.22 Sơ đồ hoạt động thêm mới nhân viên.....	51
Hình 3.23 Sơ đồ hoạt động thêm mới khách sạn.....	52
Hình 3.24 Sơ đồ hoạt động sửa ưu đãi theo hạng thành viên.....	53

Hình 3.25 Sơ đồ hoạt động thêm khuyến mãi .....	54
Hình 3.26 Sơ đồ hoạt động đặt phòng.....	55
Hình 3.27 Sơ đồ hoạt động huỷ đơn đặt phòng.....	56
Hình 3.28 Sơ đồ hoạt động sửa thông tin người dùng.....	57
Hình 3.29 Sơ đồ hoạt động sửa thông tin đơn đặt phòng .....	58
Hình 3.30 Sơ đồ hoạt động của chatbot.....	59
Hình 3.40 Sơ đồ tuần tự chức năng đăng nhập.....	60
Hình 3.41 Sơ đồ tuần tự chức năng đăng xuất .....	60
Hình 3.42 Sơ đồ tuần tự thêm nhân viên .....	61
Hình 3.43 Sơ đồ tuần tự sửa nhân viên .....	62
Hình 3.44 Sơ đồ tuần tự quản trị viên xoá nhân viên.....	63
Hình 3.45 Sơ đồ tuần tự chức năng tìm kiếm nhân viên.....	63
Hình 3.46 Sơ đồ tuần tự xoá khách hàng .....	64
Hình 3.47 Sơ đồ tuần tự thống kê doanh thu.....	64
Hình 3.48 Sơ đồ tuần tự nhân viên sửa khách sạn.....	65
Hình 3.50 Sơ đồ tuần tự nhân viên xoá khách sạn .....	65
Hình 3.51 Sơ đồ tuần tự thêm khách sạn.....	66
Hình 3.52 Sơ đồ tuần tự nhân viên xoá phòng .....	67
Hình 3.53 Sơ đồ tuần tự sửa thông tin loại phòng.....	67
Hình 3.54 Sơ đồ tuần tự xoá loại phòng.....	68
Hình 3.55 Sơ đồ tuần tự thêm phòng mới .....	68
Hình 3.56 Sơ đồ tuần tự nhân viên sửa thông tin phòng.....	69
Hình 3.57 Sơ đồ tuần tự nhân viên tạo đơn đặt phòng.....	70
Hình 3.58 Sơ đồ tuần tự nhân viên sửa đơn đặt phòng .....	71
Hình 3.59 Sơ đồ tuần tự hoàn tiền đơn hàng.....	72
Hình 3.60 Sơ đồ tuần tự hoàn xoá khuyến mãi .....	73
Hình 3.59 Sơ đồ tổng quan hệ thống.....	81
Hình 4.1 Trang chủ người dùng tìm kiếm khách sạn .....	82
Hình 4.4 Trang lấy lại mật khẩu người dùng .....	84
Hình 4.5 Trang danh sách khách sạn.....	85
Hình 4.6 Trang chi tiết sản phẩm .....	85
Hình 4.7 Trang xem đơn đặt phòng.....	86
Hình 4.8 Trang quản lý hoàn tiền .....	86
Hình 4.9 Trang thông tin cá nhân .....	87
Hình 4.10 Giao diện chatbot.....	87
Hình 4.11 Trang thanh toán.....	88
Hình 4.12 Trang danh sách các đơn hàng .....	88

Hình 4.13 Trang danh sách sản phẩm .....	89
Hình 4.14 Trang thêm sản phẩm mới .....	89
Hình 4.15 Trang danh sách người dùng .....	90
Hình 4.16 Trang danh sách danh mục .....	90
Hình 4.17 Trang thêm danh mục mới.....	90

## DANH SÁCH CÁC CHỮ VIẾT TẮT

<b>STT</b>	<b>Chữ viết tắt</b>	<b>Diễn giải</b>
1	RAG	Retrieval-Augmented Generation
2	CSDL	Cơ Sở Dữ Liệu
3	API	Application Programming Interface
4	SQL	Structured Query Language

# MỞ ĐẦU

## 1. Mục đích thực hiện đề tài

Trong thời đại số hóa ngành du lịch và khách sạn, nhu cầu đặt phòng trực tuyến đang trở thành một xu hướng tất yếu. Các khách sạn và chuỗi cung ứng dịch vụ lưu trú cần một hệ thống quản lý đặt phòng hiệu quả, thân thiện và tích hợp các công nghệ hiện đại để nâng cao trải nghiệm khách hàng và tối ưu hóa quy trình vận hành.

Kiến trúc Nguyên khối (Monolithic) là một phương pháp tiếp cận mạnh mẽ, cho phép xây dựng một hệ thống toàn diện, dễ quản lý và triển khai trong giai đoạn đầu. Đề tài này tập trung vào việc xây dựng một nền tảng đặt phòng khách sạn hoàn chỉnh theo kiến trúc này, đồng thời tích hợp các tiện ích tiên tiến như Chatbot AI để tư vấn tự động và các cổng thanh toán đa dạng như VNPay và ZaloPay.

Đề tài này không chỉ có tính ứng dụng thực tiễn cao, giải quyết bài toán nghiệp vụ cụ thể trong ngành khách sạn, mà còn giúp bản thân em nắm vững quy trình xây dựng một hệ thống web phức tạp từ khâu thiết kế, phát triển đến triển khai, đảm bảo hiệu suất cao và dễ bảo trì.

## 2. Mục tiêu đề tài

- Xây dựng một hệ thống website đặt phòng khách sạn hiện đại nhằm nâng cao trải nghiệm người dùng thông qua giao diện thân thiện, hiệu năng tốt và khả năng phản hồi nhanh.
- Thiết kế hệ thống theo kiến trúc Nguyên khối (Monolithic) nhằm đảm bảo sự đơn giản trong quá trình phát triển, triển khai và bảo trì, phù hợp với quy mô của đề tài.
- Xử lý các tác vụ bất đồng bộ (như gửi email xác nhận đặt phòng) một cách hiệu quả ngay trong ứng dụng để tối ưu hóa thời gian phản hồi cho người dùng.
- Phát triển chatbot AI hỗ trợ khách hàng với khả năng hiểu và phản hồi ngôn ngữ tự nhiên, giúp tự động hóa việc tư vấn phòng, kiểm tra tình trạng phòng trống và giải đáp thắc mắc của người dùng.
- Tích hợp các phương thức thanh toán điện tử phổ biến như VNPay và ZaloPay nhằm mang lại sự tiện lợi, an toàn và đa dạng trong quá trình thanh toán cho khách hàng.

### 3. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu

#### 3.1. Đối tượng nghiên cứu:

- Kiến trúc Nguyên khối (Monolithic) và các phương pháp tổ chức mã nguồn, module hóa trong một ứng dụng duy nhất.
- Hệ thống đặt phòng khách sạn: Tập trung vào việc phân tích và xây dựng các chức năng cốt lõi như: quản lý khách sạn, loại phòng, tìm kiếm và lọc kết quả, quy trình đặt phòng, thanh toán trực tuyến, quản lý các lượt đặt phòng (bookings), và quản lý người dùng.
- Công nghệ và các công cụ hỗ trợ:
- Hệ thống cơ sở dữ liệu quan hệ (ví dụ: MySQL, PostgreSQL).
- AI chatbot để hỗ trợ khách hàng.
- Tích hợp API của VNPAY và ZaloPay cho việc thanh toán.
- Người dùng và hành vi: Nghiên cứu hành vi và nhu cầu của người dùng cuối (khách hàng đặt phòng) để thiết kế giao diện và luồng chức năng tối ưu, mang lại trải nghiệm tốt nhất.

#### 3.2. Phạm vi :

- Phạm vi hệ thống:

- Xây dựng website đặt phòng khách sạn trực tuyến theo kiến trúc Monolithic, với các module chức năng được phân tách rõ ràng bên trong một ứng dụng.
- Tích hợp hai cổng thanh toán VNPAY và ZaloPay cho chức năng thanh toán trực tuyến.
- Triển khai chatbot AI để hỗ trợ khách hàng tự động.
- Xây dựng hệ thống gợi ý khách sạn dựa trên lịch sử tìm kiếm và đặt phòng của người dùng.
- Thiết kế và triển khai một cơ sở dữ liệu tập trung để quản lý toàn bộ dữ liệu của hệ thống.

- Phạm vi ứng dụng:

- Hệ thống được triển khai dưới dạng ứng dụng web, hỗ trợ truy cập qua trình duyệt trên các thiết bị khác nhau.
- Giao diện người dùng được phát triển bằng ReactJS và quản lý trạng thái bằng Redux Toolkit.

- Phạm vi người dùng:

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

- **Khách hàng:** Người đặt phòng, có thể tìm kiếm khách sạn, xem chi tiết phòng, thực hiện đặt phòng, thanh toán, theo dõi lịch sử đặt phòng.
- **Quản trị viên:** Người quản lý hệ thống, có thể quản lý thông tin khách sạn, phòng, các lượt đặt phòng, người dùng, v.v.

#### 4. Phương pháp nghiên cứu

- Tổng quan tài liệu:

- Tiến hành xem xét các tài liệu hiện có về hệ thống đặt phòng khách sạn, kiến trúc nguyên khối (monolithic) và các công nghệ liên quan để thiết lập nền tảng lý thuyết và xác định các thực tiễn tốt nhất.

- Thu thập và phân tích yêu cầu:

- Xác định các yêu cầu chức năng và phi chức năng chi tiết cho nền tảng đặt phòng khách sạn thông qua phân tích các hệ thống tương tự.

- Thiết kế kiến trúc hệ thống:

- Thiết kế kiến trúc dựa trên mô hình nguyên khối (Monolithic), xác định các module chức năng chính như quản lý khách sạn, xử lý đặt phòng và xác thực người dùng.

- Phát triển ứng dụng và frontend:

- Phát triển các module chức năng trong cùng một ứng dụng, đảm bảo mã nguồn được tổ chức rõ ràng, dễ bảo trì.

- Xây dựng giao diện người dùng bằng ReactJS và quản lý trạng thái với Redux Toolkit để cung cấp trải nghiệm người dùng mượt mà.

- Tích hợp các dịch vụ bên ngoài:

- Tích hợp API của VNPAY và ZaloPay để xử lý thanh toán trực tuyến an toàn.
- Triển khai chatbot AI để hỗ trợ khách hàng và hệ thống gợi ý để cá nhân hóa các đề xuất khách sạn.

- Kiểm thử và đảm bảo chất lượng:

- Thực hiện kiểm thử nghiêm ngặt, bao gồm kiểm thử đơn vị cho từng module, kiểm thử tích hợp giữa các module và kiểm thử end-to-end cho toàn bộ hệ thống.

Đảm bảo hệ thống đáp ứng các tiêu chuẩn về hiệu suất, bảo mật và khả năng sử dụng.

#### 5. Cấu trúc dự án

- Mở đầu

- Chương 1: Cơ sở lý thuyết

- Chương 2: Phương pháp đề xuất

**Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot**

- Chương 3: Phân tích và thiết kế hệ thống
- Chương 4: Triển khai hệ thống
- Kết luận
- Tài liệu tham khảo

## Chương 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 1.1 Tổng quan hệ thống

Mục tiêu chính của hệ thống là số hóa và tự động hóa toàn bộ quy trình kinh doanh của một chuỗi khách sạn, từ việc quản lý tài sản (khách sạn, phòng) đến các tương tác với khách hàng và các hoạt động vận hành nội bộ.

Quy mô của hệ thống bao gồm hai nhóm đối tượng người dùng chính:

Khách hàng: Những người sử dụng hệ thống để tìm kiếm, đặt phòng, quản lý các chuyến đi và tương tác với các dịch vụ của khách sạn.

Quản trị viên / Nhân viên: Những người sử dụng hệ thống để quản lý hoạt động kinh doanh, vận hành và hỗ trợ khách hàng.

#### 1.1.1 Các phân hệ chức năng chính

Hệ thống được chia thành các module chức năng rõ ràng, mỗi module chịu trách nhiệm cho một mảng nghiệp vụ cụ thể.

✓ Module Quản lý Khách sạn & Phòng:

- Quản lý thông tin chung của các khách sạn (tên, địa chỉ, số sao).
- Quản lý các loại phòng (Standard, Deluxe, Suite) trong từng khách

sạn, bao gồm sức chứa và các tiện nghi.

✓ Module Quản lý Người dùng:

- Đối với Khách hàng: Bao gồm các chức năng Đăng ký, Đăng nhập, Đăng xuất, và quản lý/thay đổi thông tin cá nhân.
- Đối với Nhân viên: Quản lý tài khoản, phân quyền truy cập cho nhân viên và quản trị viên.

✓ Module Đặt phòng (Booking Engine):

• Đây là module cốt lõi, cho phép khách hàng tìm kiếm phòng theo nhiều tiêu chí (thành phố, ngày, số người).

• Xử lý quy trình đặt phòng bao gồm việc điền thông tin khách và áp dụng mã giảm giá

- Tích hợp với công thanh toán để xử lý các giao dịch một cách an toàn.
- Cho phép khách hàng và nhân viên quản lý các đơn đặt phòng (xem lịch sử, sửa đổi, hủy phòng).

✓ Module Đánh giá & Phản hồi:

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

- Cho phép khách hàng gửi đánh giá (review) sau khi đã hoàn tất một lượt ở.
- Cho phép nhân viên quản lý, duyệt và phản hồi các đánh giá của khách hàng.
- ✓ Module Báo cáo & Thống kê:
  - Cung cấp các báo cáo về doanh thu theo thời gian hoặc các tiêu chí khác, giúp ban quản lý đưa ra các quyết định kinh doanh.

#### 1.1.2 Tích hợp Chatbot

Chatbot được tích hợp vào hệ thống như một kênh giao tiếp **tự động và tiện lợi**, giúp nâng cao trải nghiệm khách hàng và giảm tải công việc cho nhân viên.

- ✓ **Vai trò:** Chatbot hoạt động như một "nhân viên hỗ trợ ảo", có thể tương tác với khách hàng 24/7.
- ✓ **Các chức năng chính:**
  - **Hỗ trợ tự động:** Trả lời các câu hỏi thường gặp (FAQ) về chính sách khách sạn, thời gian check-in/check-out.
  - **Thực hiện tác vụ:** Giúp khách hàng thực hiện các tác vụ đơn giản như **hủy đặt phòng**, kiểm tra trạng thái đơn đặt phòng.
  - **Thu thập thông tin:** Hỏi và thu thập thông tin từ khách hàng (ví dụ: mã đặt phòng) để thực hiện yêu cầu.

## 1.2 Ngôn ngữ lập trình và công nghệ sử dụng

Trong việc xây dựng website quản lý và đặt phòng khách sạn, các ngôn ngữ lập trình và công nghệ được lựa chọn sẽ đảm bảo tính linh hoạt, hiệu suất cao và dễ bảo trì. Dưới đây là tổng quan về các ngôn ngữ phát triển, framework, và hệ quản trị cơ sở dữ liệu được sử dụng trong dự án.

### 1.2.1 HTML(HyperText Markup Language)

HTML là ngôn ngữ đánh dấu cơ bản được sử dụng để xây dựng cấu trúc của trang web. Nó là nền tảng của tất cả các trang web, giúp xác định các phần tử cơ bản như tiêu đề, đoạn văn, bảng, hình ảnh, liên kết và các biểu mẫu.

Hình 1.0.1: Ngôn ngữ HTML



**Hình 1.0.1: Ngôn ngữ HTML**

Trong dự án này, HTML sẽ được sử dụng để tạo nên cấu trúc các trang web của hệ thống, từ trang chủ, trang đặt hàng, thông tin cửa hàng, cho đến các trang quản lý của nhân viên. HTML sẽ giúp xác định các khu vực trên trang web mà người dùng sẽ tương tác, giúp giao diện trở nên dễ hiểu và dễ sử dụng.

### **1.2.2 Tailwind CSS (Cascading Style Sheets):**

Tailwind CSS là một framework CSS theo kiểu "utility-first", cho phép bạn xây dựng giao diện website bằng cách sử dụng các lớp tiện ích nhỏ gọn (utility classes) thay vì viết CSS thủ công. Điều này giúp bạn nhanh chóng tạo ra các giao diện tùy chỉnh với các kiểu chữ, màu sắc, bóng đổ, khoảng cách, v.v.



**Tailwind CSS**

**Hình 1.0.2: Framework Tailwind CSS**

Trong dự án này, **Tailwind CSS** sẽ giúp thiết kế giao diện người dùng, tạo ra những trang web có tính thẩm mỹ cao và tối ưu cho các thiết bị di động (responsive design). Các tính năng như thay đổi màu sắc khi di chuột, tạo hiệu ứng động, và bố trí các phần tử trên màn hình sẽ giúp cải thiện trải nghiệm người dùng.

### 1.2.3 JavaScript

JavaScript là ngôn ngữ lập trình phía client, giúp trang web trở nên động và tương tác hơn. JavaScript cho phép xử lý các sự kiện người dùng như nhấn nút, di chuyển chuột, hay nhập liệu mà không cần phải tải lại trang, điều này giúp giảm thời gian chờ đợi và mang lại trải nghiệm mượt mà cho người dùng.



**Hình 1.0.3: Ngôn ngữ lập trình Javascript**

Trong dự án này, JavaScript sẽ được sử dụng để xử lý các tác vụ như kiểm tra thông tin người dùng nhập vào, cập nhật tình trạng, trạng thái sản phẩm trong giỏ hàng, và quản lý các thao tác động khác mà không cần làm mới toàn bộ trang web. Việc sử dụng JavaScript giúp làm cho hệ thống đặt hàng trực tuyến trở nên linh hoạt và tiện lợi hơn.

### 1.2.4 Ngôn ngữ lập trình Java

Java là một trong những ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng. Ngôn ngữ Java được sử dụng phổ biến trong phát triển phần mềm, trang web, game hay ứng dụng trên các thiết bị di động.

Java được khởi đầu bởi James Gosling và bạn đồng nghiệp ở Sun MicroSystem năm 1991. Ban đầu Java được tạo ra nhằm mục đích viết phần mềm cho các sản phẩm gia dụng, và có tên là Oak. Java được chính thức phát hành năm 1994, đến năm 2010 được Oracle mua lại từ Sun MicroSystem.



**Hình 1.0.4: Ngôn ngữ lập trình Java**

Trong dự án này, Java sẽ được sử dụng để xử lý các tác vụ phía server như lưu trữ thông tin khách hàng, quản lý đơn đặt phòng, xác nhận đơn đặt phòng, và gửi thông báo

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

tới người dùng qua email hoặc SMS. Việc sử dụng Java giúp xây dựng một hệ thống mạnh mẽ, có khả năng mở rộng và dễ bảo trì.

#### **1.2.5 Framework SpringBoot**

Spring Boot là một framework Java được sử dụng để xây dựng các ứng dụng và dịch vụ web dễ dàng và nhanh chóng. Nền tảng cung cấp các cấu hình mặc định cho một số thư viện và bộ công cụ hỗ trợ xây dựng, triển khai, quản lý ứng dụng Spring-based.

Bằng cách tự động hoá cấu hình và cung cấp các cấu hình mặc định thông minh, Spring Boot giúp nhà phát triển nâng cao sự tập trung vào việc xây dựng các tính năng chính của ứng dụng.



**Hình 1.0.5: Framework SpringBoot**

Trong dự án này, Springboot sẽ được sử dụng để xây dựng phần backend của website quản lý và đặt hàng cho cửa hàng, giúp xử lý các yêu cầu từ người dùng

#### **1.2.6 React Js**

React là một thư viện JavaScript, không phải là một framework. Nó được sử dụng để xây dựng giao diện người dùng (UI) cho các ứng dụng web và ứng dụng di động (thông qua React Native). Mặc dù React có thể được sử dụng để tạo ra các ứng dụng web một trang (SPA), nó không cung cấp đầy đủ các tính năng như một framework truyền thống, như định tuyến, quản lý trạng thái toàn cục, và các chức năng khác. React tập trung vào việc xây dựng các thành phần UI có thể tái sử dụng và hiệu quả.



**Hình 1.0.6: React Js**

### 1.2.7 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu: MySQL

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS) phổ biến và mã nguồn mở, giúp lưu trữ và quản lý dữ liệu cho các ứng dụng web. MySQL hỗ trợ các tính năng như bảo mật, sao lưu, và truy vấn dữ liệu nhanh chóng, giúp các ứng dụng web xử lý khối lượng

dữ liệu lớn hiệu quả. MySQL sử dụng ngôn ngữ truy vấn SQL (Structured Query Language) để thực hiện các thao tác với dữ liệu như thêm, sửa, xóa và truy vấn dữ liệu.



**Hình 1.0.7: Hệ quản trị MySQL**

Trong dự án này, MySQL sẽ được sử dụng để lưu trữ các thông tin liên quan đến khách hàng, đặt hàng, và tình trạng bàn tại cửa hàng. Hệ thống cơ sở dữ liệu sẽ giúp cửa hàng dễ dàng theo dõi các đơn đặt hàng, quản lý lịch sử giao dịch, và phân tích thông tin khách hàng để cải thiện dịch vụ. MySQL là một lựa chọn tối ưu cho hệ thống vì tính ổn định, khả năng mở rộng và hỗ trợ cộng đồng mạnh mẽ.

### 1.2.8 Hạ tầng cơ sở dữ liệu mã nguồn mở Supabase

Supabase là một nền tảng Backend-as-a-Service (BaaS) mã nguồn mở, được xây dựng dựa trên PostgreSQL, cung cấp các tính năng như cơ sở dữ liệu, xác thực, API, lưu trữ, và nhiều hơn nữa, giúp các nhà phát triển xây dựng ứng dụng nhanh chóng và dễ

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

dạng hơn. Nó được thiết kế như một giải pháp thay thế cho Firebase, nhưng với một triết lý khác, tập trung vào mã nguồn mở và các tiêu chuẩn mở.



**Hình 1.0.8: Backend-as-a-Service (BaaS) Supabase**

Trong dự án này sử dụng Supabase để lưu trữ hình ảnh của khách sạn, Nó giúp giảm tải cho máy chủ và tận dụng cơ sở hạ tầng mạnh mẽ của nhà cung cấp dịch vụ cloud.

#### **1.2.9 Message broker Rabbit MQ**

RabbitMQ là một phần mềm môi giới tin nhắn mã nguồn mở, ban đầu đã triển khai Giao thức xếp hàng tin nhắn nâng cao và từ đó đã được mở rộng với kiến trúc trình cắm để hỗ trợ Giao thức nhắn tin định hướng văn bản truyền trực tuyến, Truyền tải phép đo từ xa MQ và các giao thức khác.



**Hình 1.0.9: Message broker Rabbit MQ**

#### **1.2.10 Framework LangChain**

LangChain là một thư viện mã nguồn mở giúp bạn xây dựng các ứng dụng AI thông minh, đặc biệt là khi làm việc với Large Language Models (LLMs) như ChatGPT.

Thay vì chỉ gửi một câu lệnh (prompt) đơn giản đến AI và nhận kết quả, LangChain cho phép bạn tạo ra các luồng tương tác phức tạp, kết nối AI với nhiều nguồn dữ liệu khác nhau và thực hiện các tác vụ đa bước một cách linh hoạt.



# LangChain

**Hình 1.0.10: Hình ảnh LangChain**

## 1.3 Các công cụ hỗ trợ triển khai

Trong quá trình phát triển website quản lý sản phẩm và đặt hàng cho cửa hàng, việc lựa chọn các công cụ hỗ trợ triển khai là rất quan trọng để đảm bảo hiệu quả công việc, tiết kiệm thời gian và nâng cao chất lượng dự án. Dưới đây là ba công cụ chính được sử dụng trong dự án này:

### 1.3.1 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) là một trình soạn thảo mã nguồn mở và miễn phí, được phát triển bởi Microsoft. VS Code được sử dụng rộng rãi trong phát triển web nhờ vào tính năng mạnh mẽ và dễ sử dụng.



**Hình 1.0.11: Công cụ soạn thảo Visual Studio Code**

Tính năng nổi bật:

- Hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình: VS Code hỗ trợ các ngôn ngữ lập trình phổ biến như HTML, CSS, JavaScript, PHP, và nhiều ngôn ngữ khác thông qua các plugin.
- Tích hợp Git: VS Code tích hợp Git giúp dễ dàng quản lý phiên bản mã nguồn, theo dõi thay đổi và làm việc nhóm hiệu quả.
- Tính năng mở rộng: VS Code có một kho extension phong phú, cho phép cài

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

đặt thêm các công cụ hỗ trợ phát triển như linters, debuggers, và các framework hỗ trợ.

- Tính năng Live Server: VS Code hỗ trợ mở trình duyệt trực tiếp từ mã nguồn, giúp việc kiểm tra thay đổi trên trang web nhanh chóng.

**Vai trò trong dự án:** VS Code sẽ được sử dụng để soạn thảo mã nguồn của website, bao gồm các tệp HTML, CSS, JavaScript và PHP. Các tính năng tích hợp giúp việc phát triển trở nên nhanh chóng và hiệu quả. Ngoài ra, việc sử dụng VS Code giúp tổ chức mã nguồn tốt và làm việc nhóm thuận tiện nhờ vào tính năng đồng bộ với Git

### 1.3.2 Xampp

XAMPP là một phần mềm miễn phí giúp cài đặt và quản lý một máy chủ web cục bộ, bao gồm Apache, MySQL, và PHP. XAMPP là công cụ phổ biến cho phát triển web trên máy tính cá nhân, giúp các lập trình viên dễ dàng xây dựng và kiểm thử ứng dụng web mà không cần phải triển khai lên máy chủ trực tuyến.



**Hình 1.0.12: Công cụ máy chủ ảo Xampp**

Tính năng nổi bật:

- Cài đặt nhanh chóng: XAMPP cung cấp một cách dễ dàng và nhanh chóng để cài đặt Apache, MySQL và PHP trên máy tính cá nhân mà không cần cấu hình phức tạp.
- Quản lý cơ sở dữ liệu dễ dàng: XAMPP tích hợp phpMyAdmin, giúp quản lý cơ sở dữ liệu MySQL qua giao diện web đơn giản.
- Hỗ trợ các nền tảng: XAMPP có sẵn cho các hệ điều hành Windows, macOS và Linux, giúp việc triển khai dễ dàng trên nhiều nền tảng.
- Tính tương thích cao: XAMPP hỗ trợ nhiều công nghệ web như PHP, Perl, Python, và các công cụ phát triển khác.

**Vai trò trong dự án:** XAMPP sẽ được sử dụng để cài đặt môi trường phát triển cục bộ cho website. Các lập trình viên có thể chạy Apache và MySQL trên máy tính cá nhân để kiểm tra website trước khi triển khai lên máy chủ trực tuyến. XAMPP giúp việc phát triển và thử nghiệm mã nguồn nhanh chóng mà không cần kết nối internet.

### 1.3.3 Github



**Hình 1.0.10: Công cụ quản lý mã nguồn Github**

GitHub là nền tảng lưu trữ mã nguồn dựa trên Git, cho phép các lập trình viên chia sẻ và hợp tác trong các dự án phần mềm. GitHub không chỉ cung cấp khả năng lưu trữ mã nguồn mà còn tích hợp các công cụ quản lý dự án, ghi chú, theo dõi lỗi, và hợp tác giữa các thành viên trong nhóm.

Tính năng nổi bật:

- Lưu trữ mã nguồn trực tuyến: GitHub cung cấp kho lưu trữ trực tuyến (repository) giúp người dùng dễ dàng truy cập mã nguồn từ mọi nơi.
- Quản lý dự án: GitHub có các công cụ hỗ trợ quản lý các vấn đề (issues), yêu cầu thay đổi (pull requests), và theo dõi tiến độ công việc của nhóm phát triển.
- Hợp tác dễ dàng: GitHub cho phép các lập trình viên dễ dàng chia sẻ mã nguồn, thực hiện các yêu cầu thay đổi (pull requests) và xem xét mã nguồn của nhau.
- Bảo mật và phân quyền: GitHub cung cấp các tính năng phân quyền chi tiết, giúp chỉ định ai có quyền truy cập, thay đổi hoặc xem xét mã nguồn của dự án.

Vai trò trong dự án: GitHub sẽ đóng vai trò là nền tảng lưu trữ chính thức cho mã nguồn của dự án. Các thành viên trong nhóm sẽ sử dụng GitHub để chia sẻ mã nguồn, thực hiện các pull request khi hoàn thành tính năng mới, và tiến hành code review. GitHub cũng sẽ giúp nhóm quản lý các vấn đề liên quan đến dự án, theo dõi lỗi, và hỗ

trợ tổ chức quá trình phát triển thông qua các dự án, nhãn (labels), và milestones.

## 1.4 Retrieval-Augmented Generation (RAG)

### 1.4.1 Định nghĩa

Retrieval-Augmented Generation (RAG) là một kỹ thuật giúp tăng độ chính xác và độ tin cậy của các mô hình AI sinh ngữ (generative AI) bằng cách kết hợp thông tin truy xuất từ các nguồn dữ liệu cụ thể, liên quan. Thay vì chỉ dựa vào kiến thức đã được huấn luyện sẵn trong mô hình ngôn ngữ lớn (LLM), RAG cho phép mô hình truy cập vào các kho dữ liệu bên ngoài để lấy thông tin mới nhất, chính xác nhất phục vụ cho mục đích trả lời truy vấn cho người dùng và đảm bảo câu trả lời chính xác.

- RAG bao gồm hai thành phần chính:
  - + Retriever(Truy xuất): Tìm kiếm và truy xuất các dữ liệu liên quan dựa trên truy vấn của người dùng, thường sử dụng tìm kiếm dựa trên vector hoặc từ khóa từ một cơ sở dữ liệu (ví dụ như cơ sở dữ liệu vector ChromaDB).
  - + Generator(Tạo ra): Mô hình ngôn ngữ sử dụng các tài liệu được truy xuất cùng với truy vấn gốc để tạo ra câu trả lời mạch lạc và phù hợp ngữ cảnh.

### 1.4.2 Cách hoạt động của RAG:

- + Chuyển đổi truy vấn thành vector: Khi người dùng đặt câu hỏi, truy vấn sẽ được chuyển thành dạng số (embedding/vector) để máy tính có thể xử lý.
- + Truy xuất thông tin: Mô hình sẽ so sánh vector truy vấn với các vector trong cơ sở dữ liệu (vector database) để tìm ra các tài liệu hoặc thông tin liên quan nhất.
- + Kết hợp và sinh câu trả lời: Các thông tin truy xuất được sẽ được kết hợp với khả năng sinh ngữ của LLM để tạo ra câu trả lời cuối cùng, có thể kèm theo trích dẫn nguồn.
- + Cập nhật liên tục: Cơ sở dữ liệu vector có thể được cập nhật liên tục để đảm bảo thông tin luôn mới và chính xác.

### 1.4.3 Lợi ích của RAG:

- + Tăng độ tin cậy: Câu trả lời có thể trích dẫn nguồn, giúp người dùng kiểm chứng thông tin.
- + Giảm hiện tượng "hallucination": Hạn chế việc mô hình tạo ra thông tin sai lệch hoặc không có thật.

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

- + Dễ triển khai: Có thể tích hợp vào các mô hình hiện tại mà không cần huấn luyện lại toàn bộ.
- + Linh hoạt: Dễ dàng thay đổi, cập nhật nguồn dữ liệu bên ngoài mà không ảnh hưởng đến mô hình gốc.

#### **1.4.4 Ứng dụng của RAG**

Trong project này, Retrieval-Augmented Generation (RAG) được ứng dụng để xây dựng một hệ thống gợi ý và tìm kiếm sản phẩm thông minh, kết hợp giữa khả năng truy xuất dữ liệu từ kho sản phẩm và khả năng sinh ngữ của mô hình AI. Cụ thể:

- Tìm kiếm sản phẩm thông minh:
  - + Khi người dùng nhập truy vấn (ví dụ: tìm kiếm sản phẩm):
    - Chuyển truy vấn thành vector (embedding) và thực hiện tìm kiếm ngữ nghĩa trong cơ sở dữ liệu sản phẩm (vector search).
    - Đồng thời thực hiện tìm kiếm theo từ khóa truyền thống (keyword search).
    - Kết hợp kết quả từ cả hai phương pháp này bằng thuật toán RRF (Reciprocal Rank Fusion) để đảm bảo kết quả trả về vừa chính xác, vừa đa dạng.
- Tăng độ chính xác và độ tin cậy của kết quả:
  - + Nhờ việc kết hợp nhiều phương pháp truy xuất và sử dụng thuật toán RRF để xếp hạng, hệ thống có thể trả về các sản phẩm phù hợp nhất với nhu cầu thực tế của người dùng, giảm thiểu việc bỏ sót các sản phẩm quan trọng.
- Tạo nội dung gợi ý sản phẩm:
  - + Dựa trên các sản phẩm đã truy xuất, hệ thống sử dụng khả năng sinh ngữ để tạo ra các đoạn mô tả, gợi ý sản phẩm hấp dẫn, dễ hiểu, giúp người dùng dễ dàng lựa chọn.
- Cá nhân hóa gợi ý:
  - + Hệ thống có thể kết hợp thông tin về sở thích, lịch sử tìm kiếm của người dùng để đưa ra các gợi ý sản phẩm phù hợp, nâng cao trải nghiệm cá nhân hóa.
- Bổ sung sản phẩm ngẫu nhiên:
  - + Trong trường hợp kết quả truy xuất chưa đủ, hệ thống sẽ tự động bổ sung thêm các sản phẩm ngẫu nhiên từ kho dữ liệu, đảm bảo luôn cung cấp đủ số lượng gợi ý cho người dùng.

### *Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot*

Việc ứng dụng RAG trong project giúp hệ thống tìm kiếm và gợi ý sản phẩm trở nên thông minh, chính xác, đa dạng và cá nhân hóa hơn, mang lại trải nghiệm tốt hơn cho người dùng cuối.

## Chương 2: PHƯƠNG PHÁP ĐỀ XUẤT

### 2.1 Chatbot

#### 2.1.1 Giới thiệu

- Các công nghệ được sử dụng để phát triển chatbot:

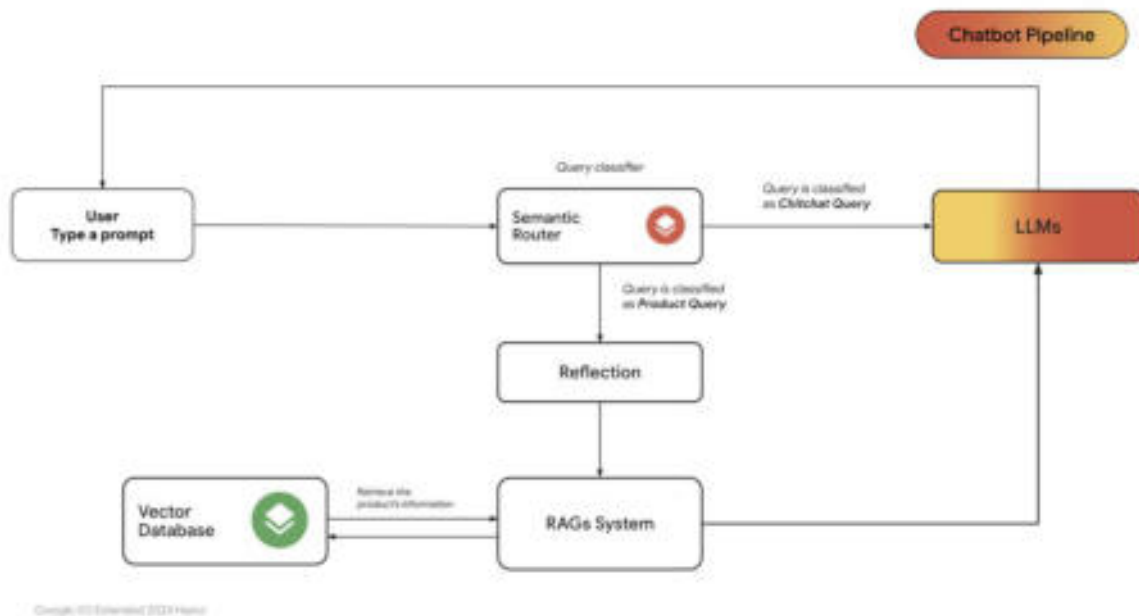
- + **Framework LangChain4j tích hợp Vertex AI Gemini:** LangChain4j đóng vai trò là framework chính để xây dựng và điều phối toàn bộ ứng dụng LLM bằng ngôn ngữ Java. Nó cung cấp các abstraction mạnh mẽ để tích hợp liền mạch với **Vertex AI**, nền tảng AI quản lý của Google. Sức mạnh xử lý ngôn ngữ của chatbot được cung cấp bởi mô hình **Gemini (ví dụ: gemini-1.5-flash)** thông qua `VertexAiGeminiChatModel`. LangChain4j giúp đơn giản hóa việc gửi yêu cầu, xử lý và tạo ra các phản hồi tự nhiên, có ngữ cảnh từ mô hình.
- + **Vector Database - Pinecone (Tích hợp qua LangChain4j):** Pinecone được sử dụng làm kho lưu trữ vector (`EmbeddingStore`) chuyên dụng. Thay vì tương tác trực tiếp, ứng dụng sử dụng module `langchain4j-pinecone` để lưu trữ và truy vấn các vector embeddings một cách hiệu quả. Đây là thành phần cốt lõi của kiến trúc **RAG (Retrieval-Augmented Generation)**, cho phép chatbot thực hiện tìm kiếm ngữ nghĩa (semantic search) trên nguồn tri thức riêng, từ đó đưa ra các câu trả lời chính xác dựa trên dữ liệu nội bộ.
- + **Spring Boot (Thay thế cho Flask):** Để triển khai backend API, Spring Boot được sử dụng như một framework Java hàng đầu. Spring Boot tạo ra các RESTful endpoint để giao tiếp với frontend, tiếp nhận yêu cầu từ người dùng, điều phối các tác vụ xử lý trong LangChain4j (bao gồm cả việc truy vấn Pinecone và gọi đến Vertex AI), và trả về phản hồi cuối cùng. Nó đảm bảo một kiến trúc backend mạnh mẽ, dễ dàng mở rộng và bảo trì.

#### 2.1.2 Mô tả hệ thống

Hệ thống chatbot được phát triển trên nền tảng Java, sử dụng **Spring Boot** để xây dựng backend và framework **LangChain4j** làm lõi điều phối trung tâm. Kiến trúc này tận dụng sức mạnh của mô hình **Gemini trên nền tảng Vertex AI** để thực hiện các tác

## Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

vụ xử lý ngôn ngữ, từ trò chuyện thông thường đến trả lời các câu hỏi phức tạp dựa trên dữ liệu riêng thông qua một luồng xử lý RAG tích hợp.



**Hình 2.1 Sơ đồ hoạt động của Chatbot**

### 1. API Endpoint và Tiếp nhận Yêu cầu:

+ Luồng xử lý bắt đầu khi người dùng gửi một câu lệnh (prompt) đến API Endpoint được xây dựng bằng **Spring Boot**. Controller của Spring Boot sẽ tiếp nhận yêu cầu này và kích hoạt dịch vụ chatbot được xây dựng bằng LangChain4j.

### 2. LangChain Router (Tương ứng "Semantic Router"):

+ Yêu cầu của người dùng ngay lập tức được chuyển đến một **Router Chain** của **LangChain4j**. Khác với router tĩnh, chuỗi router này sử dụng chính mô hình **Vertex AI Gemini** để phân tích ngữ nghĩa của câu hỏi và quyết định xem đây là Chitchat Query hay Product Query, sau đó định tuyến đến chuỗi xử lý (chain) phù hợp.

### 3. Xử lý "Chitchat Query":

+ Nếu được định tuyến là Chitchat Query, yêu cầu sẽ được xử lý bởi một **ConversationChain** (Chuỗi hội thoại) của LangChain. Chuỗi này sẽ gửi thẳng câu hỏi của người dùng, có thể kèm theo lịch sử trò chuyện, đến **Vertex AI Gemini** để tạo ra một phản hồi giao tiếp tự nhiên và linh hoạt

### 4. Xử lý "Product Query":

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

Nếu được định tuyến là Product Query, yêu cầu sẽ đi qua một luồng xử lý RAG được điều phối hoàn toàn bởi LangChain:

a. Quản lý Ngữ cảnh & Bộ nhớ (Tương ứng "Reflection"):

+ Đầu tiên, câu hỏi được xử lý bởi các module **Conversation Memory** của LangChain. Lịch sử hội thoại được sử dụng để làm giàu hoặc tinh chỉnh lại câu hỏi hiện tại, giúp cho việc tra cứu thông tin ở bước sau chính xác hơn. Các cơ chế cache cũng có thể được áp dụng ở đây để tối ưu hiệu suất.

b. Chuỗi RAG (Tương ứng "RAGs System" & "Vector Database")

Tiếp theo, câu hỏi đã được tinh chỉnh sẽ được chuyển đến một **chuỗi RAG** (Retrieval-Augmented Generation). Chuỗi này hoạt động như sau:

+ **Retriever**: LangChain sử dụng một Retriever đã được cấu hình để kết nối với **Vector Database** (ví dụ: Pinecone). Nó tự động chuyển hóa câu hỏi thành vector và thực hiện tìm kiếm ngữ nghĩa để **truy xuất thông tin sản phẩm** liên quan nhất.

+ **Context Stuffing**: Thông tin truy xuất được sẽ được LangChain tự động "nhồi" vào một prompt mẫu để làm ngữ cảnh.

### 5. Sinh Phản hồi với Vertex AI Gemini (Tương ứng "LLMs")

Dù đến từ luồng chitchat hay luồng RAG, đầu vào cuối cùng (câu hỏi gốc hoặc prompt đã có ngữ cảnh) đều được đưa đến mô hình **Vertex AI Gemini**. Mô hình sẽ tổng hợp toàn bộ thông tin và sinh ra câu trả lời hoàn chỉnh, mạch lạc cho người dùng.

### 6. Hoàn thành luồng xử lý

Câu trả lời cuối cùng được trả về cho người dùng thông qua **Spring Boot API**, kết thúc một chu trình của pipeline

### 2.1.3 Thực nghiệm và đánh giá kết quả

- Thực nghiệm:

+ **Mục tiêu**: Kiểm tra khả năng hoạt động thực tế của chatbot AI trong ứng dụng đặt phòng khách sạn. Đánh giá chất lượng phản hồi, tốc độ xử lý, khả năng hiểu ngữ cảnh, và đặc biệt là khả năng **thực thi chính xác các tác vụ nghiệp vụ** như đặt/hủy phòng, tra cứu thông tin booking và gợi ý các địa điểm lân cận. Cuối cùng là đo lường mức độ hài lòng của người dùng khi tương tác.

+ Các kịch bản kiểm thử:

✓ Tra cứu thông tin và Đặt phòng:

- Người dùng hỏi về thông tin phòng trống, giá phòng, các loại phòng.
- Người dùng hỏi về các tiện nghi cụ thể của khách sạn (ví dụ: "Khách sạn có hồ bơi không?", "Có bữa sáng miễn phí không?").

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

- Người dùng thực hiện yêu cầu đặt phòng (ví dụ: "Đặt cho tôi một phòng đôi tại khách sạn InterContinental từ ngày 20/08 đến 22/08").
  - ✓ Quản lý Booking (Xem chi tiết & Hủy):
    - Người dùng yêu cầu xem lại thông tin đặt phòng đã có (ví dụ: "Cho tôi xem chi tiết đặt phòng với mã ABCXYZ").
    - Người dùng yêu cầu hủy một đặt phòng (ví dụ: "Tôi muốn hủy đặt phòng có mã ABCXYZ").
  - ✓ Gợi ý Địa điểm lân cận:
    - Người dùng hỏi về các địa điểm thú vị xung quanh một khách sạn cụ thể (ví dụ: "Gần khách sạn Mường Thanh Đà Nẵng có gì chơi không?").
  - ✓ Chitchat:
    - Người dùng trò chuyện với chatbot về các chủ đề tự do, không liên quan đến nghiệp vụ đặt phòng để kiểm tra khả năng phản hồi tự nhiên.
  - ✓ Truy vấn hỗn hợp:
    - Người dùng lồng ghép nhiều yêu cầu trong một câu nói tự nhiên (ví dụ: "Tôi muốn tìm một phòng cho 2 người vào cuối tuần này ở Vũng Tàu, khách sạn nào gần biển và có đánh giá tốt nhỉ?").
  - ✓ Truy vấn lặp lại:
    - Người dùng hỏi lại các câu hỏi đã từng hỏi về thông tin khách sạn hoặc các địa điểm lân cận để kiểm tra khả năng phản hồi từ cache.
  - ✓ Truy vấn phức tạp:
    - Người dùng hỏi các câu yêu cầu tổng hợp thông tin từ nhiều nguồn hoặc nhiều điều kiện (ví dụ: "Tìm cho tôi khách sạn 5 sao ở Nha Trang cho phép mang thú cưng, có bãi biển riêng và spa, trong khoảng giá dưới 5 triệu/đêm cho cuối tuần sau").
- Các tiêu chí đánh giá:
  - + Độ chính xác của phản hồi và hành động:
    - Chatbot có trả lời đúng và đầy đủ thông tin về phòng, giá, chính sách khách sạn
    - Chatbot **thực thi đúng tác vụ** (đặt phòng thành công với đúng thông tin, hủy đúng mã booking)
  - + Khả năng hiểu ngữ cảnh:
- Chatbot có nhận diện đúng loại truy vấn (chitchat, tra cứu thông tin, hay yêu cầu thực thi tác vụ đặt/hủy) và chọn luồng xử lý phù hợp

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

+ Tốc độ phản hồi:

- Do thời gian từ khi người dùng gửi truy vấn đến khi nhận được phản hồi, đặc biệt là với các tác vụ phức tạp như tìm kiếm và đặt phòng.

+ Khả năng lưu trữ và sử dụng lịch sử hội thoại:

- Chatbot có nhớ được khách sạn người dùng đang quan tâm để trả lời các câu hỏi nối tiếp không (ví dụ: "Giá phòng đó bao nhiêu?")

+ Mức độ hài lòng của người dùng:

- Thu thập phản hồi thông qua khảo sát nhanh sau mỗi phiên tương tác hoặc đánh giá chủ quan của người thử nghiệm.

- Kết quả thực nghiệm:

```
Query: hello
DEBUG: API Response (JSON) -> {'memoryId': '8f786052-0aca-4567-b143-bcf074a86e55',
  'you with your hotel plans today?', 'messageType': 'text', 'hotelRequest': None,
  'otelName': None, 'contextualCapacity': None}
Bot trả lời: Hello! I'm Loka, your Traveloka booking assistant. How can I assist y

Dừng mong đợi? ĐÚNG
Thời gian phản hồi: 1.70 giây
Câu trả lời trên có đúng không? (y/n): y

-----

Query: Tôi muốn đặt phòng khách sạn ở Vũng Tàu
DEBUG: API Response (JSON) -> {'memoryId': '8f786052-0aca-4567-b143-bcf074a86e55',
  't', 'hotelRequest': None, 'roomList': None, 'hotelBookingRequestList': None, 'near
Bot trả lời: Bạn muốn đặt phòng ở Vũng Tàu vào ngày nào ạ?

Dừng mong đợi? ĐÚNG
Thời gian phản hồi: 1.84 giây
Câu trả lời trên có đúng không? (y/n): y

-----

Query: view hotel booking
DEBUG: API Response (JSON) -> {'memoryId': '8f786052-0aca-4567-b143-bcf074a86e55',
  'ạn vui lòng cung cấp **Mã Xác Nhận Đặt Phòng (appTransId)** và **Tên Đầy Đủ (Full
one, 'hotelBookingRequestList': None, 'nearbyPlacesList': None, 'contextualHotelNa
Bot trả lời: Để tra cứu chi tiết đặt phòng của bạn, tôi cần một vài thông tin. Bạn
của bạn được không?

Dừng mong đợi? ĐÚNG
Thời gian phản hồi: 1.90 giây
Câu trả lời trên có đúng không? (y/n): y

===== KẾT QUẢ TỔNG KẾT =====
Tổng số truy vấn: 3
Số câu trả lời đúng: 3
Độ chính xác: 100.00%
Thời gian phản hồi trung bình: 1.81 giây
```

**Hình 2.2 Kết quả thực nghiệm Chatbot**

+ Chất lượng phản hồi của chatbot:

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

- Phản hồi truy vấn đặt phòng khách sạn: Chatbot trả lời rất chi tiết, thân thiện và chuyên nghiệp. Ngoài việc xác nhận yêu cầu của người dùng, bot còn chủ động hỏi thêm các thông tin cần thiết để tìm kiếm khách sạn phù hợp. Điều này thể hiện khả năng hiểu ngữ cảnh và cá nhân hóa trải nghiệm người dùng.
- + Phản hồi câu hỏi xã giao: Chatbot trả lời tự nhiên, gần gũi, thể hiện sự quan tâm và khéo léo chuyển hướng sang mục tiêu hỗ trợ.
- + Tốc độ phản hồi:
  - Thời gian phản hồi cho truy vấn tìm phòng khách sạn phù hợp là 5.42 giây có thể do phải truy vấn nhiều nguồn dữ liệu hoặc xử lý logic phức tạp.
  - Thời gian phản hồi cho câu hỏi đơn giản (xã giao): 1.23 giây - rất nhanh, phù hợp kỳ vọng.
  - Thời gian phản hồi trung bình: 1.81 giây.
- + Tỷ lệ chính xác:
  - 3/3 câu trả lời đều được đánh giá là "ĐÚNG" (100%), cho thấy chatbot hiểu đúng ý định người dùng và đáp ứng tốt yêu cầu.

#### **2.1.4 Kết luận**

Chức năng của chatbot AI đáp ứng tốt các yêu cầu về độ chính xác, tốc độ, khả năng hiểu ngữ cảnh và lưu trữ hội thoại. Việc tích hợp PineCone giúp tăng hiệu quả truy vấn ngữ nghĩa, còn Gemini AI đảm bảo phản hồi tự nhiên, linh hoạt. Tuy nhiên thời gian để phản hồi các câu hỏi phức tạp còn chậm. Hệ thống có thể mở rộng, để bảo trì và sẵn sàng tích hợp thêm các tính năng nâng cao trong tương lai.

## Chương 3: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

### 3.1 Tác nhân

Sơ đồ dưới đây mô tả tất cả các tác nhân của ứng dụng đặt phòng. Một tác nhân đại diện cho một vai trò; hiện tại hệ thống có các vai trò chính gồm: Admin và User.

Mỗi người dùng có những thao tác riêng khi truy cập vào hệ thống, tùy thuộc vào quyền hạn của mình:

Tác nhân	Mô tả
Quản trị viên	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Quản lý Cấu hình Hệ thống:</b><ul style="list-style-type: none"><li>+ Loại Phòng</li><li>+ Thông tin khách sạn</li><li>+ Nhân Viên</li></ul></li><li>- <b>Quản lý Dữ liệu &amp; Nghiệp vụ:</b><ul style="list-style-type: none"><li>+ Phòng</li><li>+ Khuyến Mãi</li><li>+ Đánh Giá</li><li>+ Đặt Phòng (toàn bộ)</li><li>+ Khách hàng</li></ul></li><li>- <b>Phân tích &amp; Báo cáo:</b><ul style="list-style-type: none"><li>+ Thống Kê Doanh Thu</li></ul></li><li>- <b>Quản lý Tài khoản:</b><ul style="list-style-type: none"><li>+ Đăng Nhập</li><li>+ Đổi Thông Tin Cá Nhân</li></ul></li></ul>
Nhân viên	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Xử lý Nghiệp vụ Hàng ngày:</b><ul style="list-style-type: none"><li>+ Quản Lý Phòng (cập nhật trạng thái)</li><li>+ Quản lý Đặt Phòng (hỗ trợ khách đặt/hủy phòng)</li><li>+ Quản lý khách hàng</li></ul></li><li>- <b>Quản lý Tài khoản:</b><ul style="list-style-type: none"><li>+ Đăng Nhập</li><li>+ Đổi Thông Tin Cá Nhân</li></ul></li></ul>

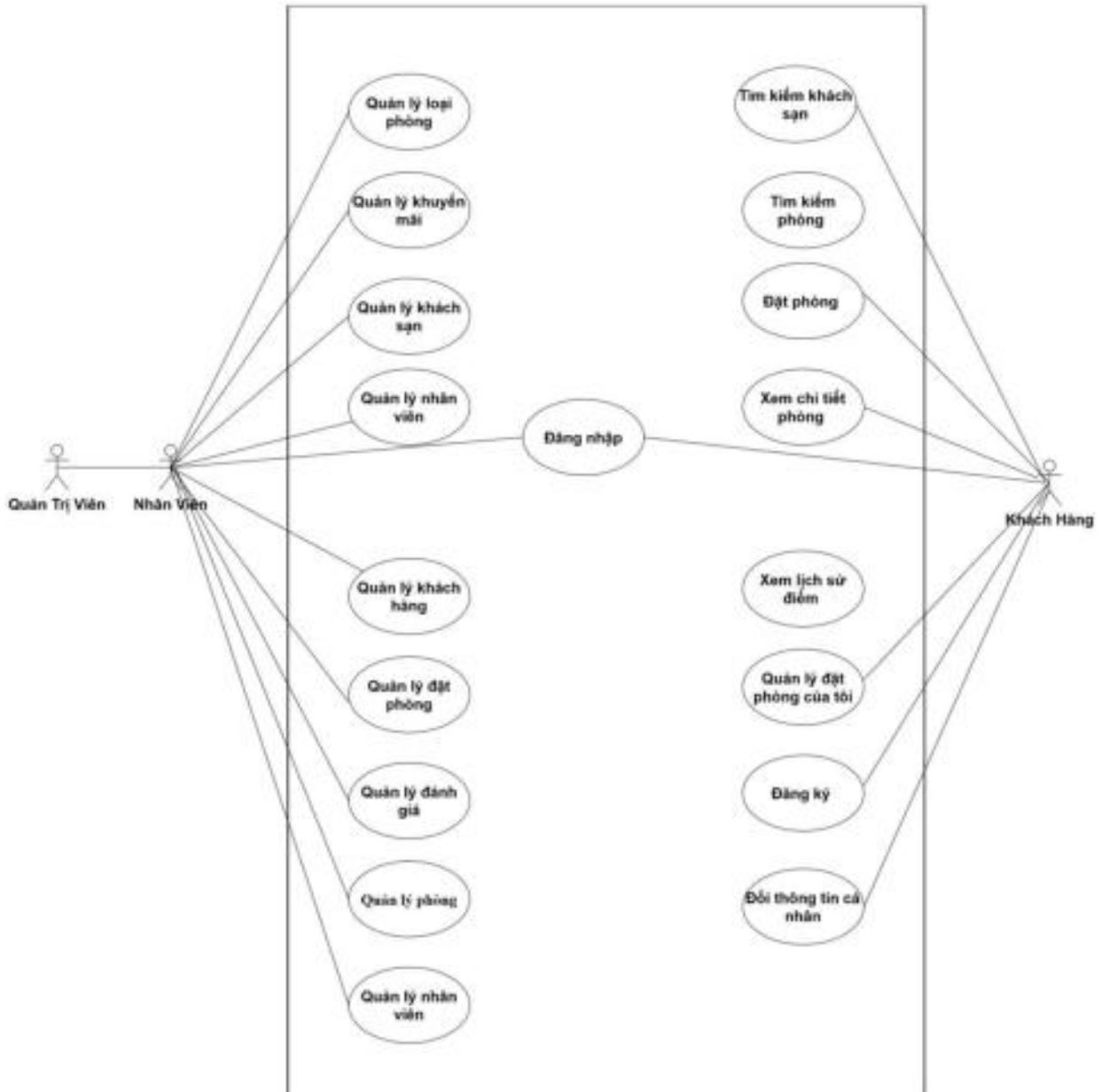
Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

Khách hàng	<ul style="list-style-type: none"><li>- Đăng ký</li><li>- Đăng nhập</li><li>- Đăng xuất</li><li>- Quản lý profile<ul style="list-style-type: none"><li>+ Update thông tin cá nhân</li><li>+ Đổi mật khẩu</li></ul></li><li>- Thêm xóa sửa email, số điện thoại</li><li>- Thanh toán:<ul style="list-style-type: none"><li>+ Thanh toán ZaloPay</li><li>+ Thanh toán VNPAY</li></ul></li><li>- Đặt phòng:<ul style="list-style-type: none"><li>+ Tìm kiếm phòng</li><li>+ Xem chi tiết phòng</li><li>+ Đặt phòng</li></ul></li><li>- Xem lịch sử điếm</li><li>-</li></ul>
------------	--

**Bảng 3.1 Các tác nhân**

### 3.2 Sơ đồ use case hệ thống

Sơ đồ này cung cấp một mô hình tổng thể về các nhóm chức năng tương ứng với các tác nhân có trong hệ thống. Các chức năng được chia làm các Usecase sau đây:

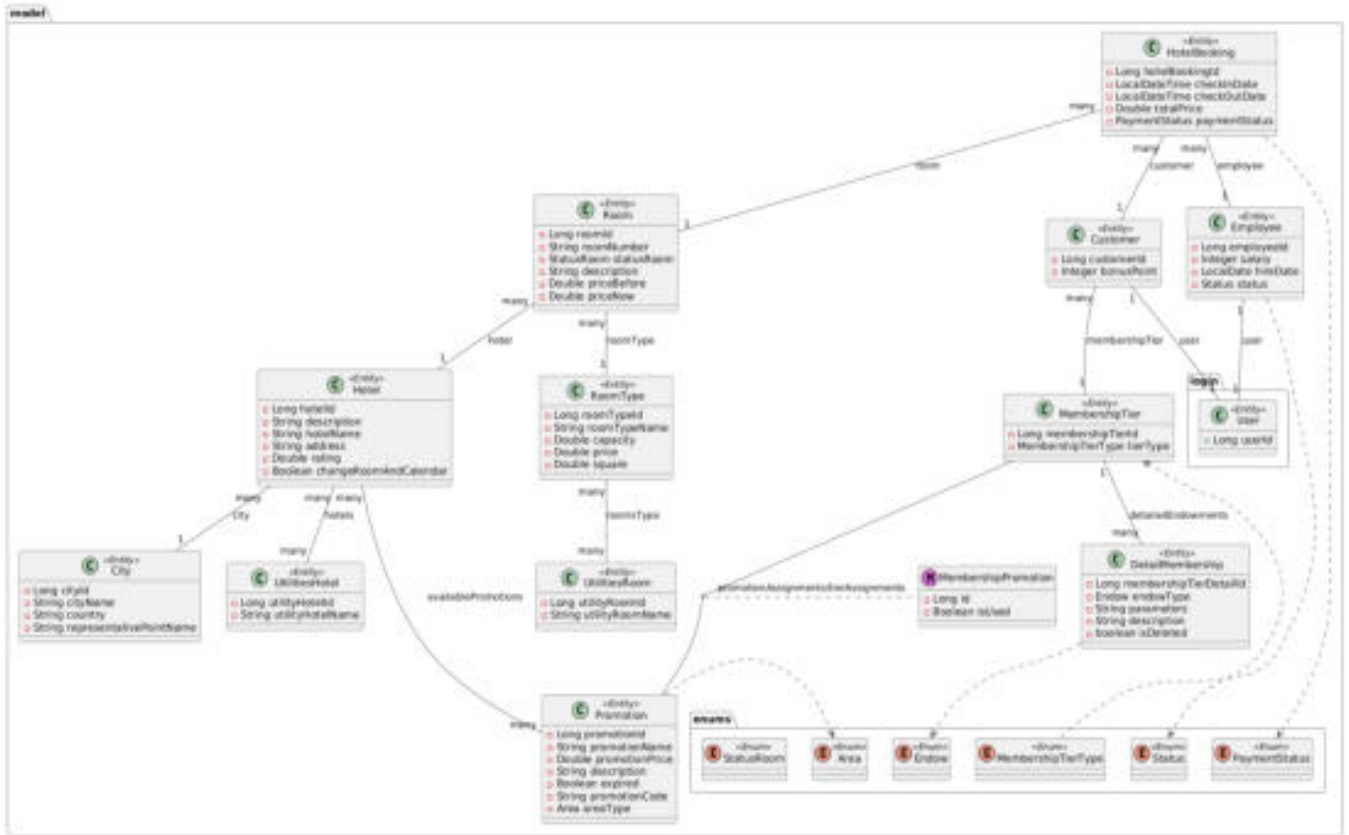


**Hình 3.1** Sơ đồ usecase tổng quát hệ thống

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

**3.3 Lược đồ cơ sở dữ liệu**

**3.3.1 Sơ đồ Entity Relationship Diagram – ERD**



**Hình 3.2 Sơ đồ ERD**

**3.4 Mô tả cơ sở dữ liệu**

**3.4.1 Mô tả bảng hotel**

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Ghi chú
hotel_id	bigint	Khóa chính	AUTO_INCREMENT, không null
hotel_name	varchar(255)	Tên khách sạn	không null
image	varchar(255)	ảnh đại diện	có thể null
address	varchar(255)	Địa chỉ cụ thể của khách sạn	không null

### Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

description	varchar(1000)	Mô tả khách sạn	có null
rating	double	Đánh giá của khách sạn	có null
city_id	bigint	Mã thành phố khách sạn	có chỉ mục (index)
change_room_and_celendar	bit(1)	Trạng thái có thể huỷ đơn đặt phòng của khách sạn	có null

**Bảng 3.2** Mô tả bảng hotel

#### 3.4.2 Mô tả bảng city

<b>Tên cột</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Ghi chú</b>
city_id	bigint	Khoá chính định danh thành phố	AUTO_INCREMENT, không null
city_name	varchar(255)	Tên thành phố	không null
country	varchar(255)	Tên đất nước	không null
representative_point_name	varchar(255)		current_timestamp()

**Bảng 3.3** Mô tả bảng city

#### 3.4.3 Mô tả bảng detail\_membership

<b>Tên cột</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Ghi chú</b>
membership_tier_detail_id	bigint	Khóa chính, định danh giảm giá	AUTO_INCREMENT, không null
description	varchar(255)	Mô tả chi tiết	có null
endow_type	enum('AIRPORT_TRANSFER', 'CHECK_IN_OUT_FLEXIBILITY',	Loại ưu đãi thành viên	không null

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

	'DISCOUNT_PRICE_ROOM', 'EXCLUSIVE_EVENT_INVITES', 'FOOD_BEVERAGE_DISCOUNT', 'FREE_BUFFER', 'LONGER_ACCESS', 'PERSONAL_BUTLER_SERVICE', 'POINTS_MULTIPLIER', 'ROOM_UPGRADE', 'WELCOME_AMENITY')		
parameters	text	Sản phẩm ưu đãi	không null
membership_tier_id	bigint	Định danh hạng thành viên	không null, chỉ mục
is_deleted	bit(1)	Trạng thái	không null

**Bảng 3.4 Mô tả bảng detail\_membership**

**3.4.4 Mô tả bảng customer**

**Bảng 3.5 Mô tả bảng customer**

<b>Tên cột</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Ghi chú</b>
customer_id	bigint	Khóa chính, định danh khách hàng	AUTO_INCREMENT, không null
membership_tier_id	bigint	Mã hạng khách hàng	có null, chỉ mục
bonus_point	int	Điểm thưởng	không null

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

user_id	bigint	Mã người dùng	không null, chỉ mục
---------	--------	---------------	---------------------

### 3.4.5 Mô tả bảng employee

**Bảng 3.6** Mô tả bảng employee

<i>Tên cột</i>	<i>Kiểu dữ liệu</i>	<i>Mô tả</i>	<i>Ghi chú</i>
employee_id	bigint	Khóa chính, định danh nhân viên	AUTO_INCREMENT, không null
salary	int(11)	Lương nhân viên	không null, chỉ mục
hire_date	date	Ngày vào làm	không null
user_id	bigint	Mã định danh user	có thể null, chỉ mục
status	enum('ACTIVE', 'DELETED', 'INACTIVE')	Trạng thái	không null

### 3.4.6 Mô tả bảng hotel\_booking

**Bảng 3.21** Mô tả bảng hotel\_booking

<i>Tên cột</i>	<i>Kiểu dữ liệu</i>	<i>Mô tả</i>	<i>Ghi chú</i>
hotel_booking_id	bigint	Khóa chính, định danh đơn đặt phòng	AUTO_INCREMENT, không null
booking_date	int(11)	Ngày đặt phòng	không null
total_price	int(11)	Tổng tiền	không null
check_in_date	datetime(6)	Ngày nhận phòng	không null
customer_id	bigint	Định danh khách hàng	không null, chỉ mục
employee_id	bigint	Định danh nhân viên	Có null, chỉ mục

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

room_id	bigint	Định danh phòng được đặt	Không null, chỉ mục
app_trans_id	varchar(255)	Mã đặt phòng	Không null
payment_deadline	datetime(6)	Hạn thanh toán	Không null
payment_status	Enum('PENDING_PAYMENT', 'CONFIRMED', 'PAYMENT_FAILED', 'TIME_OUT', 'CANCELLED', 'REFUNDED')	Trạng thái thanh toán	Không null
points_redeemed	int	Điểm thưởng đã sử dụng thanh toán	Có null
zp_trans_id	bigint	Mã thanh toán thành công	Có null
email_person_booking	varchar(255)	Email người nhận phòng	Có null
name_person_booking	varchar(255)	Tên người nhận phòng	Có null
pnperson_booking	varchar(255)	Số điện thoại người nhận phòng	Có null

**3.4.7 Mô tả bảng hotel\_promotion**

**Bảng 3.7 Mô tả bảng hotel\_promotion**

<i>Tên cột</i>	<i>Kiểu dữ liệu</i>	<i>Mô tả</i>	<i>Ghi chú</i>
hotel_id	bigint	Định danh khách sạn	không null
promotion_id	bigint	Định danh khuyến mãi	không null

### 3.4.8 Mô tả bảng hotel\_utility

**Bảng 3.8** Mô tả bảng hotel\_utility

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Ghi chú
hotel_id	bigint	Định danh khách sạn	không null
utility_hotel_id	bigint	Định danh tiện ích	Không null

### 3.4.9 Mô tả bảng membership\_promotion

**Bảng 3.9** Mô tả bảng membership\_promotion

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Ghi chú
membership_promotion_id	bigint	Khóa chính, định danh ưu đãi với hạng thành viên	AUTO_INCREMENT, không null
membership_tier_id	bigint	Định danh hạng thành viên	không null, định danh
promotion_id	bigint	Định danh mã ưu đãi	không null, định danh
is_expired	tinyint(1)	Trạng thái	Có null

### 3.4.10 Mô tả bảng membership\_tier

**Bảng 3.25 Mô tả bảng membership\_tier**

<b>Tên cột</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Ghi chú</b>
membership_tier_id	bigint	Khóa chính, định danh hạng thành viên	AUTO_INCREMENT, không null
tier_type	enum('DIAMOND', 'GOLD', 'MEMBER', 'PLATINUM', 'SILVER')	Loại hạng thành viên	không null

### 3.4.11 Mô tả bảng promotion

**Bảng 3.10 Mô tả bảng promotion**

<b>Tên cột</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Ghi chú</b>
promotion_id	bigint	Khóa chính, định khuyến mãi	AUTO_INCREMENT, không null
description	varchar(255)	Mô tả khuyến mãi	không null
epic_active	bit(1)	Mã dành cho chương trình sale “Epic”	Có null
expired	bit(1)	Còn hiệu lực	không null
promotion_code	varchar(255)	Mã giảm giá	không null
promotion_name	varchar(255)	Tên của giảm giá	không null
area_type	enum('DOMESTIC', 'INTERNATIONAL')	Khu vực áp dụng giảm giá	không null

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

promotion_price	double	Giá được giảm	Không null
-----------------	--------	---------------	------------

### 3.4.12 Mô tả bảng review

**Bảng 3.11 Mô tả bảng review**

<i>Tên cột</i>	<i>Kiểu dữ liệu</i>	<i>Mô tả</i>	<i>Ghi chú</i>
review_id	bigint	Khóa chính, định danh đánh giá	AUTO_INCREMENT, không null
review_text	varchar(255)	Nội dung đánh giá	không null
hotel_id	bigint	Định danh khách sạn được đánh giá	không null, chỉ mục
customer_id	bigint	Định danh khách hàng viết đánh giá	không null, chỉ mục
created_date	timestamp	Ngày viết đánh giá	current_timestamp()

### 3.4.13 Mô tả bảng room\_type

**Bảng 3.12 Mô tả bảng room\_type**

<i>Tên cột</i>	<i>Kiểu dữ liệu</i>	<i>Mô tả</i>	<i>Ghi chú</i>
room_type_id	bigint	Khóa chính, định danh loại phòng	AUTO_INCREMENT, không null
price	double	Giá phòng	không null
capacity	double	Sức chứa	không null
room_type_name	Varchar(255)		không null

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

quantity_room_type	timestamp	Số lượng loại phòng đó	Không null
square	double	Diện tích	Không null

**3.4.14 Mô tả bảng utility\_room**

**Bảng 3.13 Mô tả bảng utility\_room**

<b>Tên cột</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Ghi chú</b>
utility_room_id	bigint	Định danh tiện ích phòng	không null, định danh
room_type_id	bigint	Định danh loại phòng	không null, định danh

**3.4.15 Mô tả bảng user**

**Bảng 3.30 Mô tả bảng user**

<b>Tên cột</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Ghi chú</b>
user_id	bigint	Khóa chính, định người dùng	AUTO_INCREMENT, không null
birthday	date	Ngày sinh người dùng	không null
is_delete	tinyint(1)	Trạng thái tài khoản người dùng	không null

Xây dựng hệ thống dữ phòng tích hợp Chatbot

email	varchar(255)	Email người dùng	không null
full_name	varchar(255)	Tên đầy đủ người dùng	Không null
password	varchar(255)	Mật khẩu người dùng	Không null
Phone_number	varchar(255)	Số điện thoại người dùng	Không null
User_name	varchar(255)	Tên đăng nhập	Không null
gender	enum('FEMALE', 'MALE', 'OTHER')	Giới tính	Không null

**3.4.16 Mô tả bảng roles**

**Bảng 3.31 Mô tả bảng roles**

<b>Tên cột</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Ghi chú</b>
user_user_id	bigint	Khoá chính, định danh user	AUTO_INCREMENT, không null
roles	varchar(255)	Phân quyền user	Không null

### 3.4.17 Mô tả bảng *utility\_hotel*

**Bảng 3.32** Mô tả bảng *utility\_hotel*

<i>Tên cột</i>	<i>Kiểu dữ liệu</i>	<i>Mô tả</i>	<i>Ghi chú</i>
<i>utility_hotel_id</i>	bigint	Khoá chính định danh tiện ích của khách sạn	AUTO_INCREMENT, không null
<i>utility_hotel_name</i>	varchar(255)	Tên tiện ích của khách sạn	không null

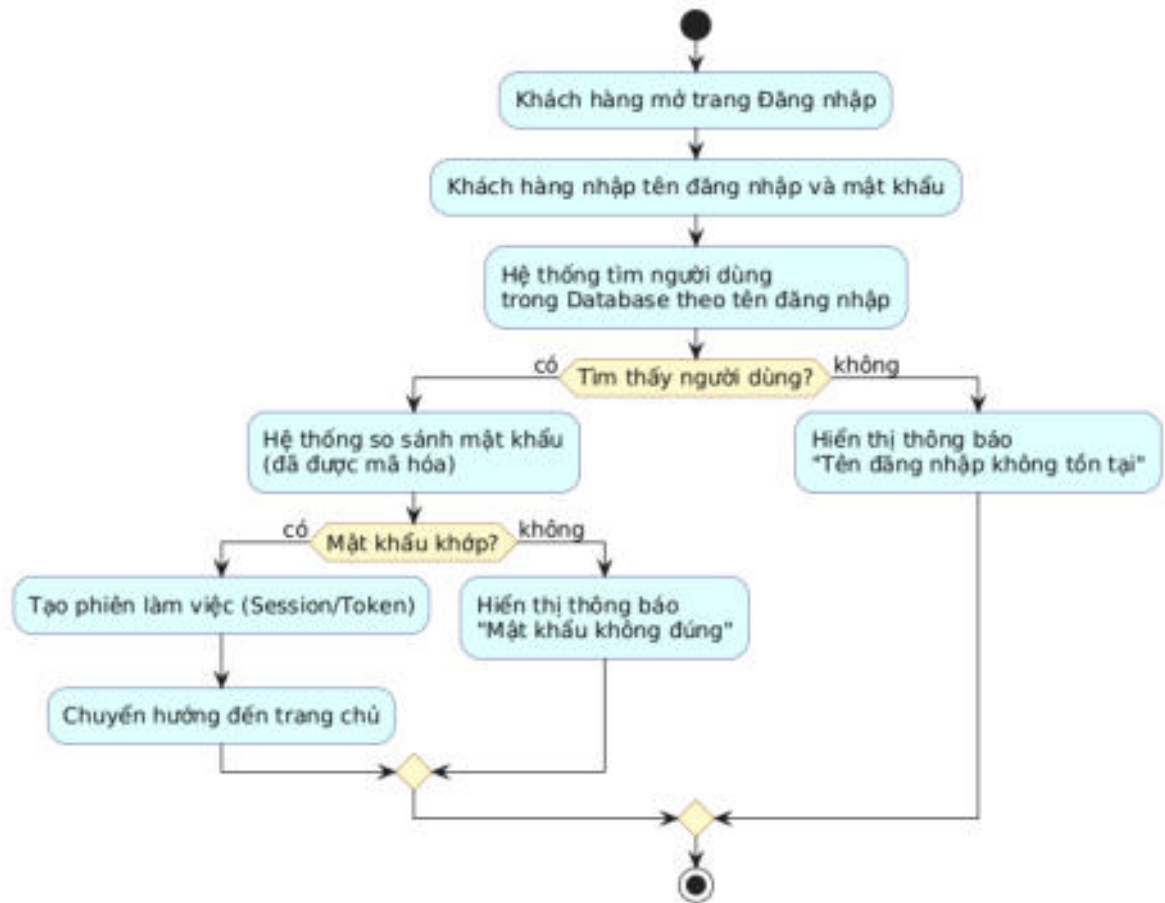
### 3.4.18 Mô tả bảng *utility\_room*

**Bảng 3.33** Mô tả bảng *utility\_room*

<i>Tên cột</i>	<i>Kiểu dữ liệu</i>	<i>Mô tả</i>	<i>Ghi chú</i>
<i>utility_room_id</i>	bigint	Khóa chính định danh tiện tích phòng	AUTO_INCREMENT, không null
<i>utility_room_name</i>	varchar(255)	Tên tiện ích phòng	không null

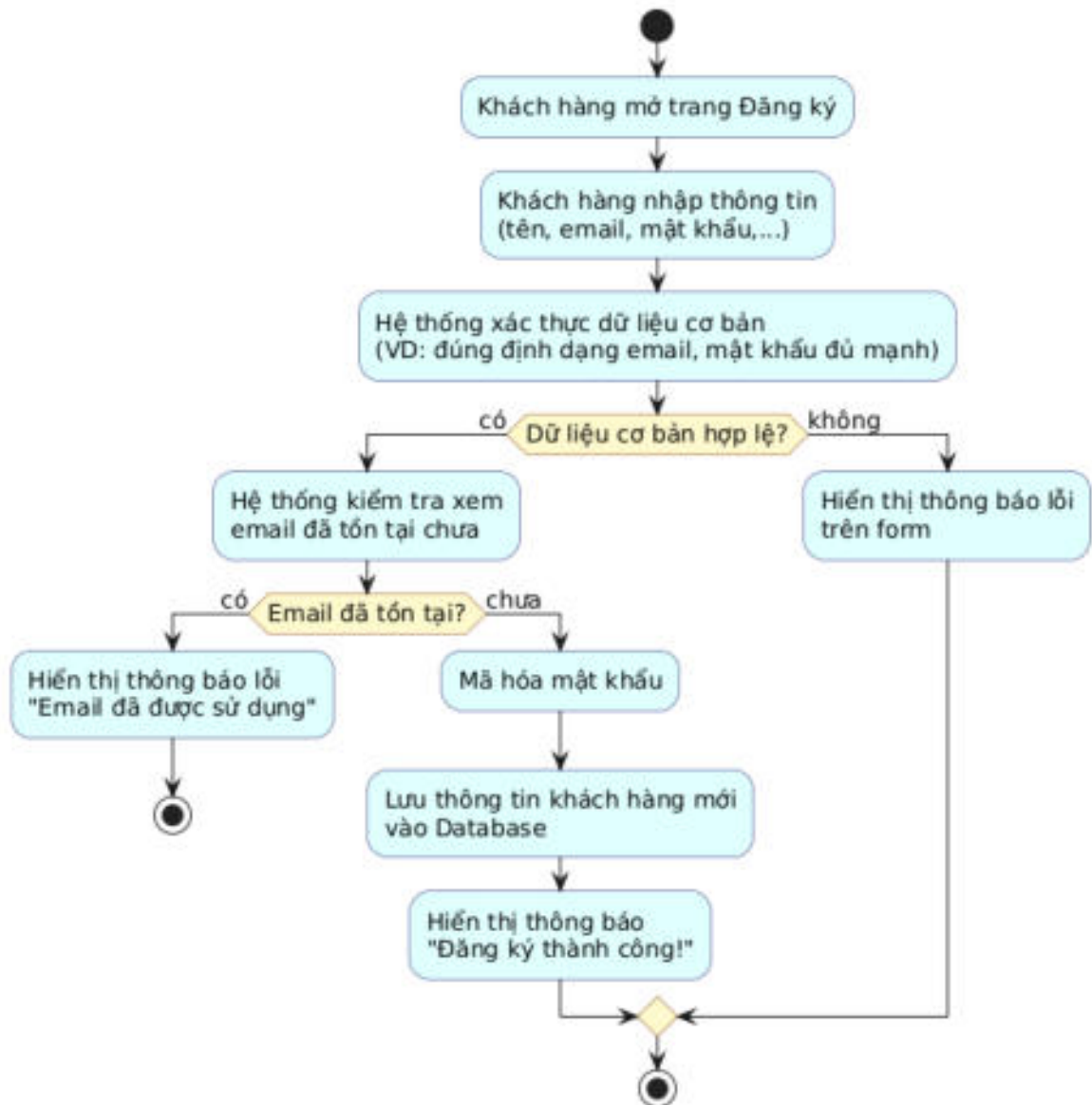
## 3.5 Biểu đồ hoạt động

### 3.5.1 Chức năng đăng nhập



**Hình 3.3 Sơ đồ hoạt động đăng nhập**

### 3.5.2 Chức năng đăng kí



Hình 3.4 Sơ đồ hoạt động đăng kí

### 3.5.3 Chức năng đăng xuất



**Hình 3.5** Sơ đồ hoạt động đăng xuất

### 3.5.4 Chức năng xem điểm thưởng người dùng



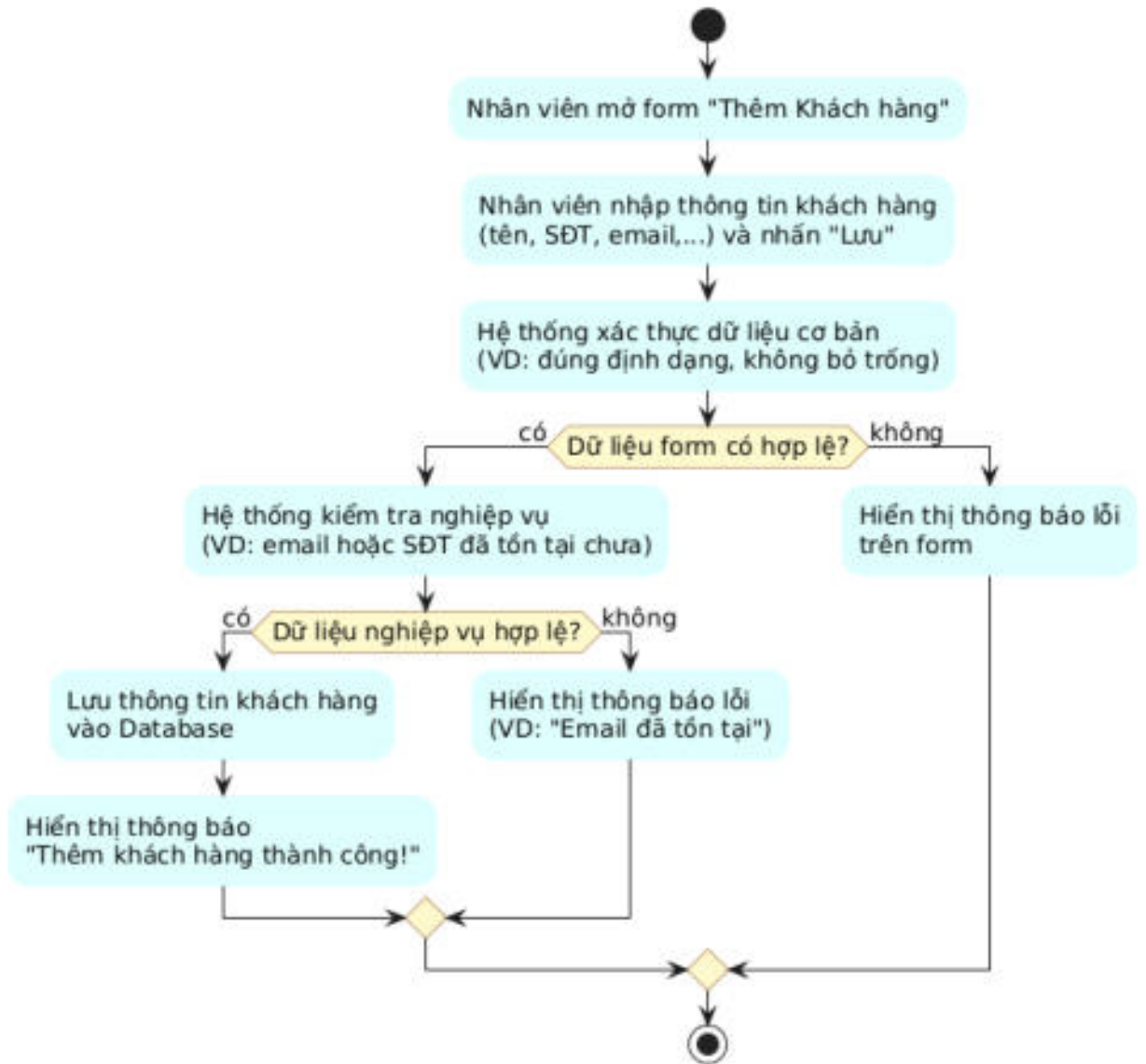
**Hình 3.6** Sơ đồ hoạt động xem điểm thưởng người dùng

### 3.5.5 Chức năng xem thống kê doanh thu



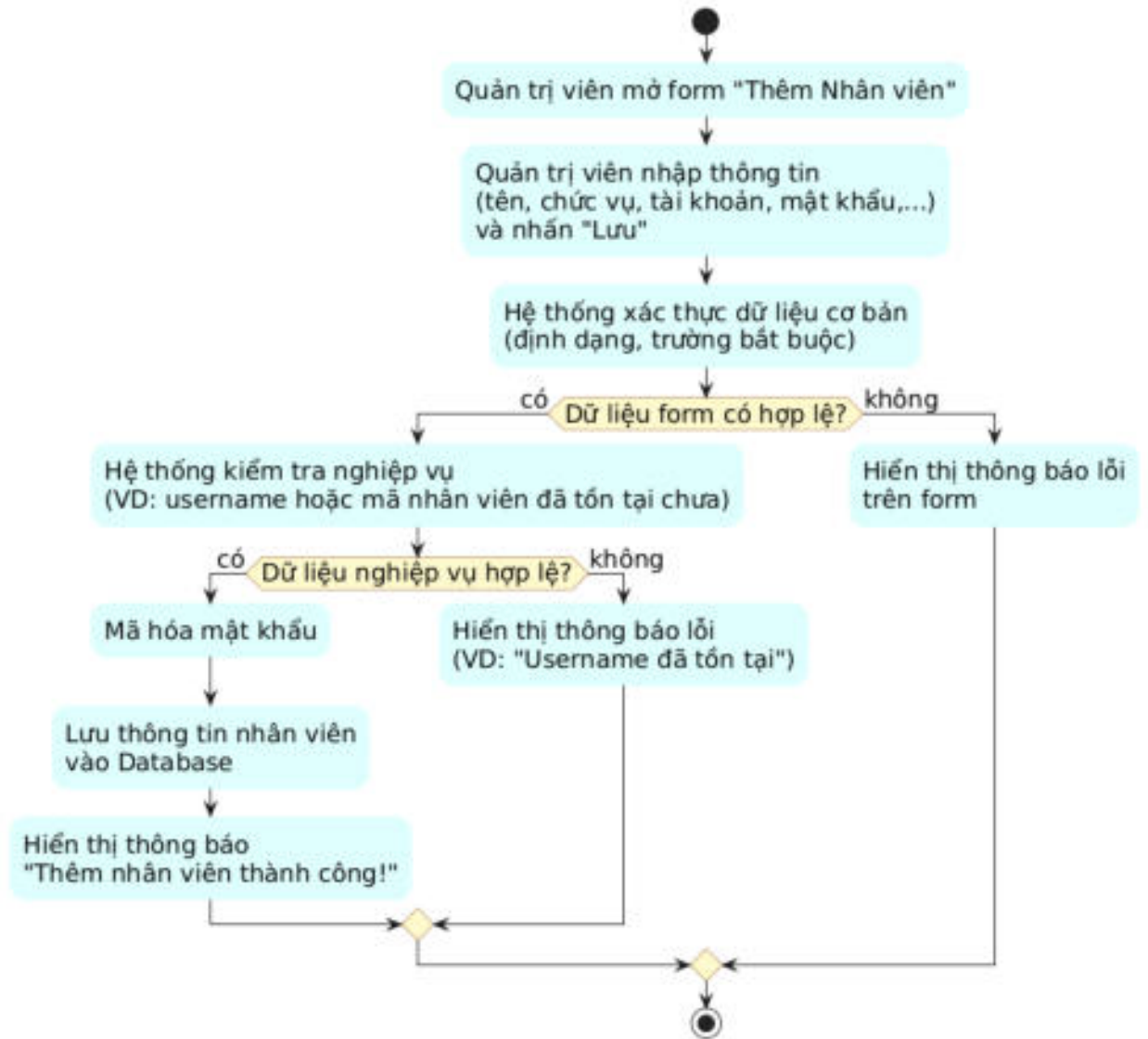
**Hình 3.7 Sơ đồ hoạt động xem thống kê doanh thu**

### 3.5.6 Chức năng thêm khách hàng



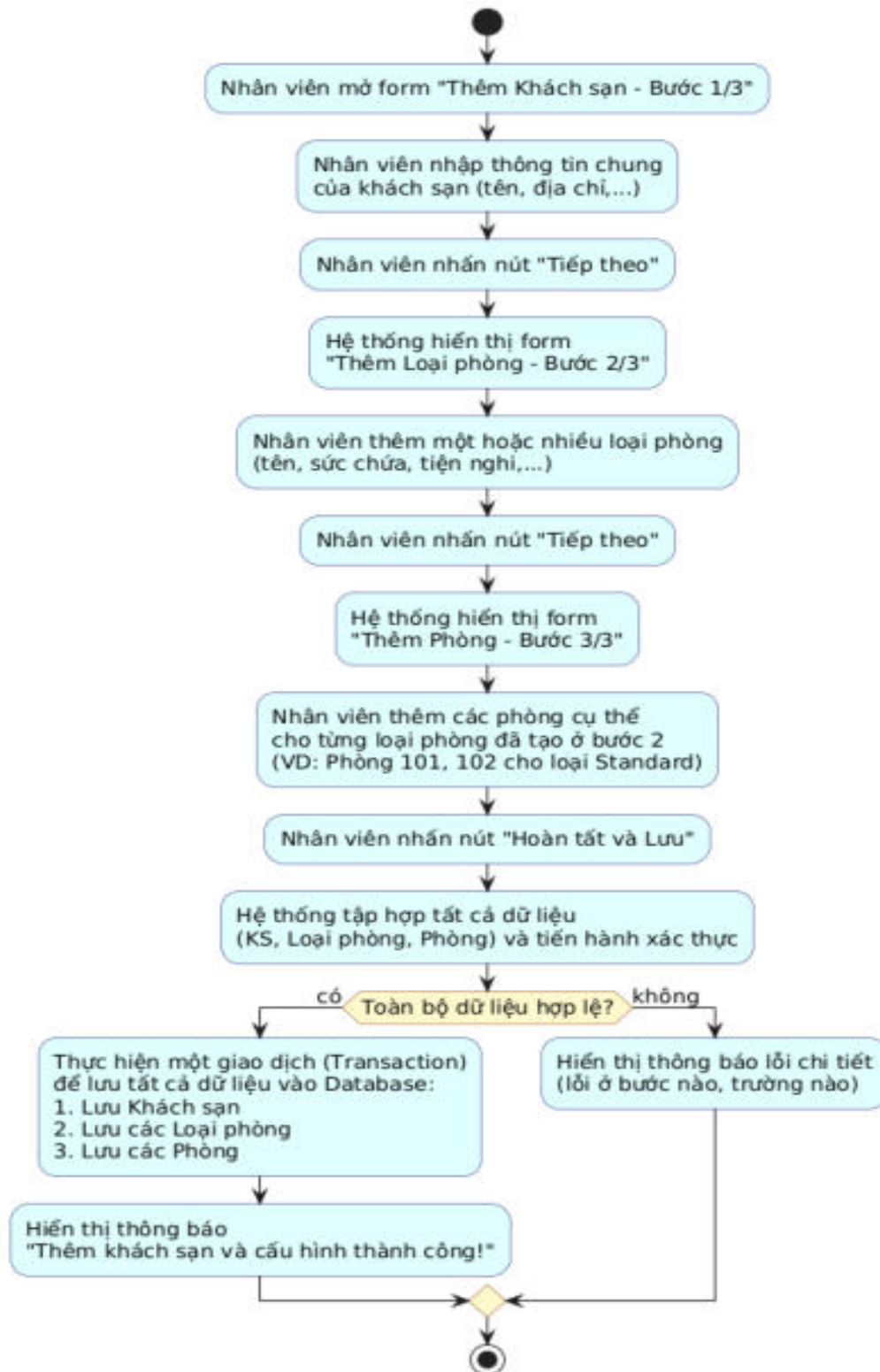
**Hình 3.8 Sơ đồ hoạt động thêm mới khách hàng**

### 3.5.7 Chức năng thêm mới nhân viên



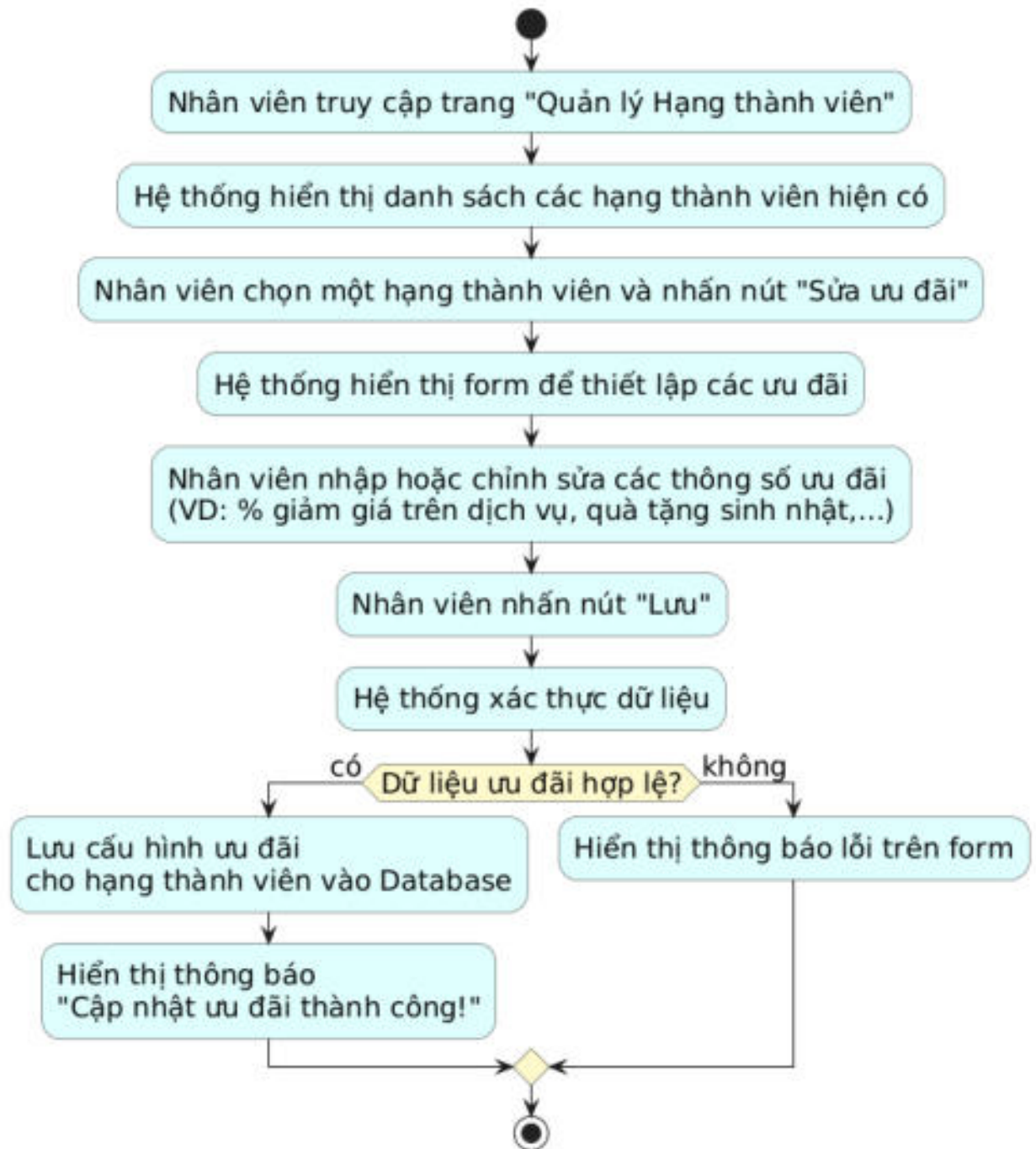
**Hình 3.9** Sơ đồ hoạt động thêm mới nhân viên

### 3.5.8 Chức năng thêm mới khách sạn



Hình 3.10 Sơ đồ hoạt động thêm mới khách sạn

### 3.5.9 Chức năng sửa ưu đãi theo hạng thành viên



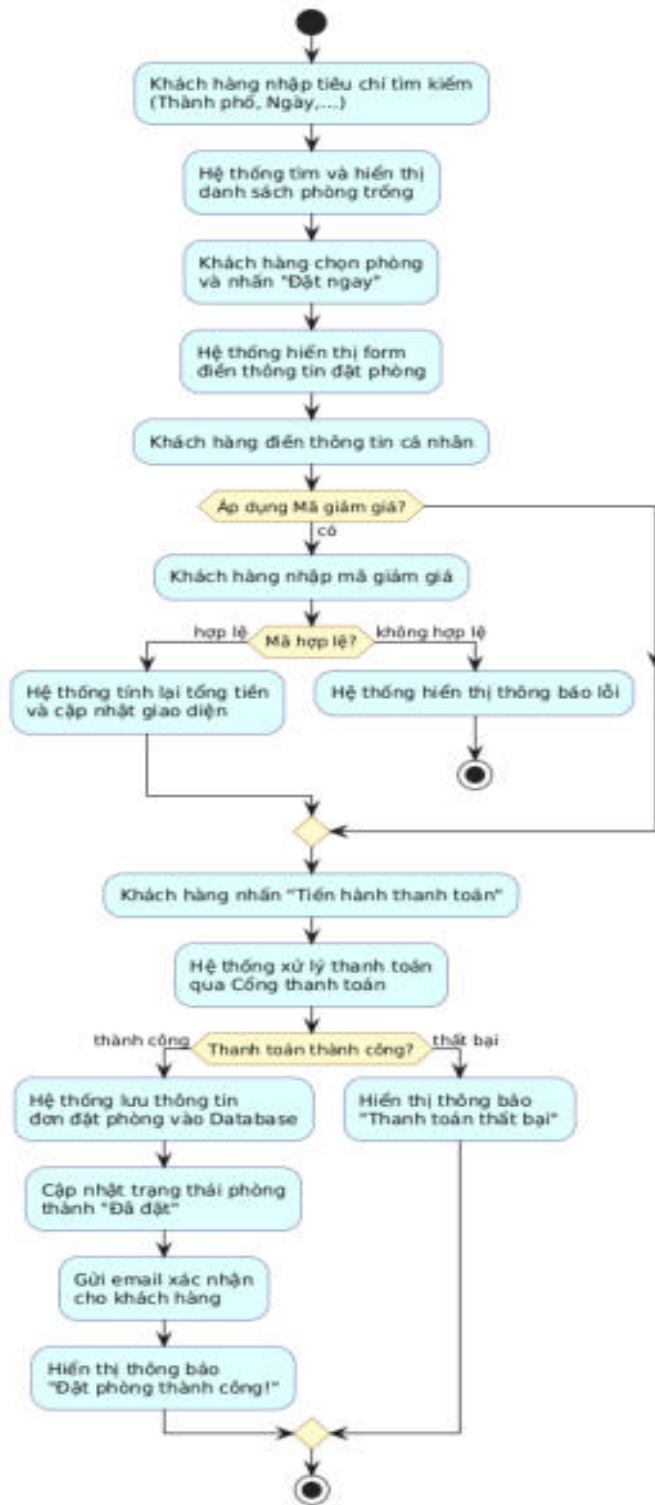
**Hình 3.11** Sơ đồ hoạt động sửa ưu đãi theo hạng thành viên

**3.5.10 Chức năng thêm khuyến mãi**



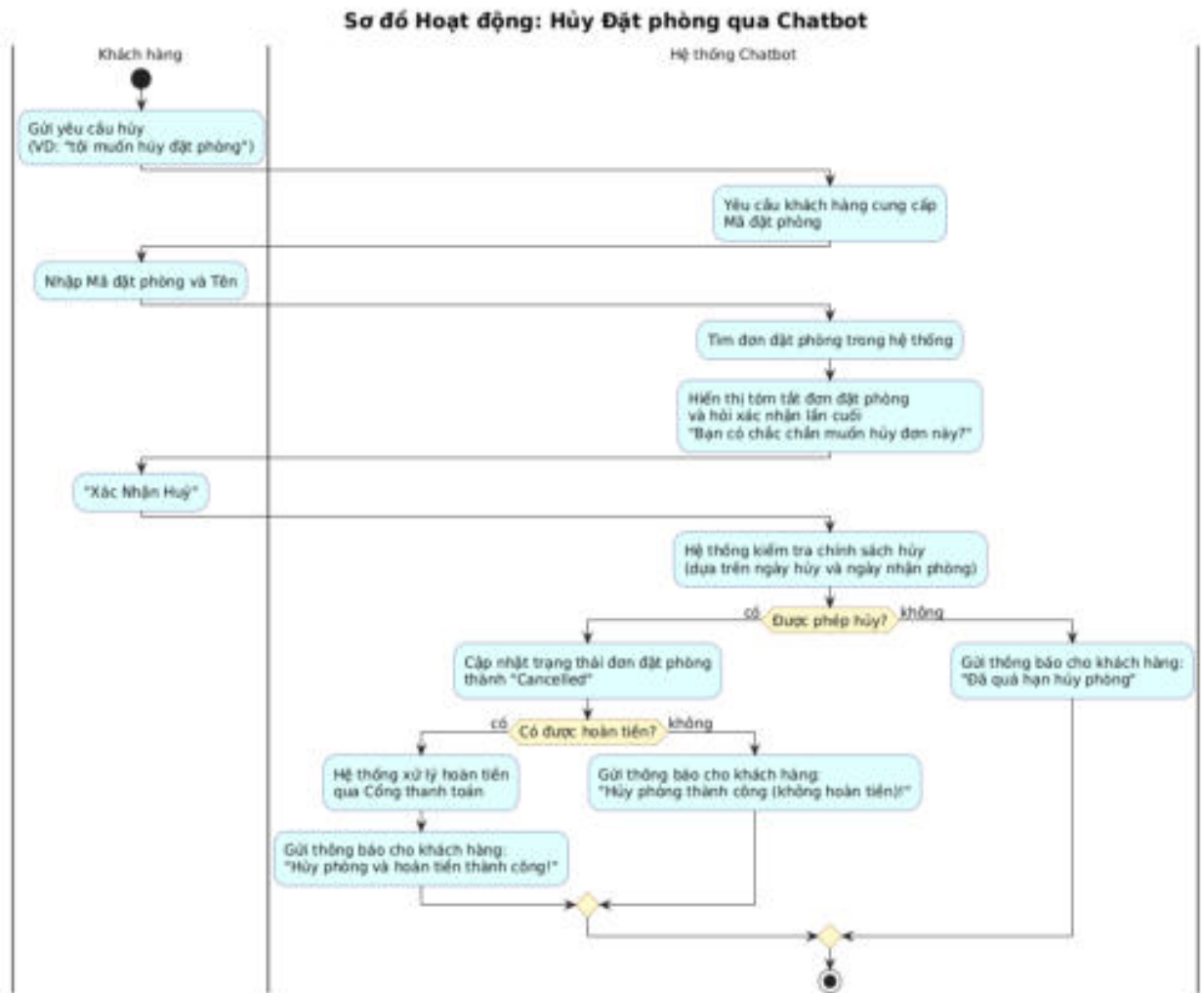
**Hình 3.12 Sơ đồ hoạt động thêm khuyến mãi**

**3.5.11 Chức năng đặt phòng**



**Hình 3.13 Sơ đồ hoạt động đặt phòng**

### 3.5.12 Chức năng hủy đơn đặt phòng



**Hình 3.14** Sơ đồ hoạt động hủy đơn đặt phòng

### 3.5.13 Chức năng sửa thông tin người dùng



**Hình 3.15** Sơ đồ hoạt động sửa thông tin người dùng

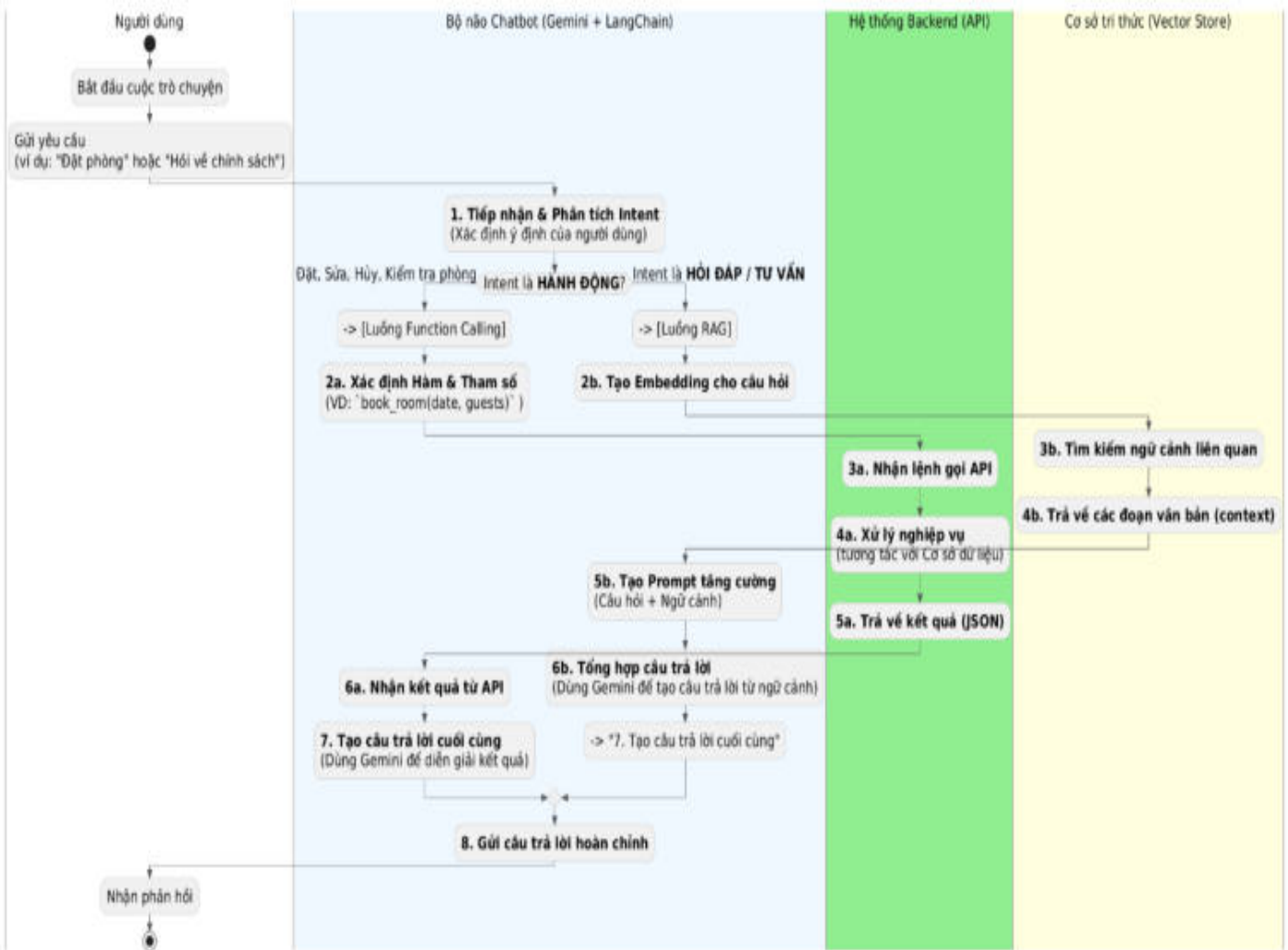
**3.5.14 Chức năng sửa thông tin đơn đặt phòng**



**Hình 3.16 Sơ đồ hoạt động sửa thông tin đơn đặt phòng**

## Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

### 3.5.15 Chức năng chatbot



Hình 3.17 Sơ đồ hoạt động của chatbot

### 3.6 Biểu đồ tuần tự

#### 3.6.1 Chức năng đăng nhập



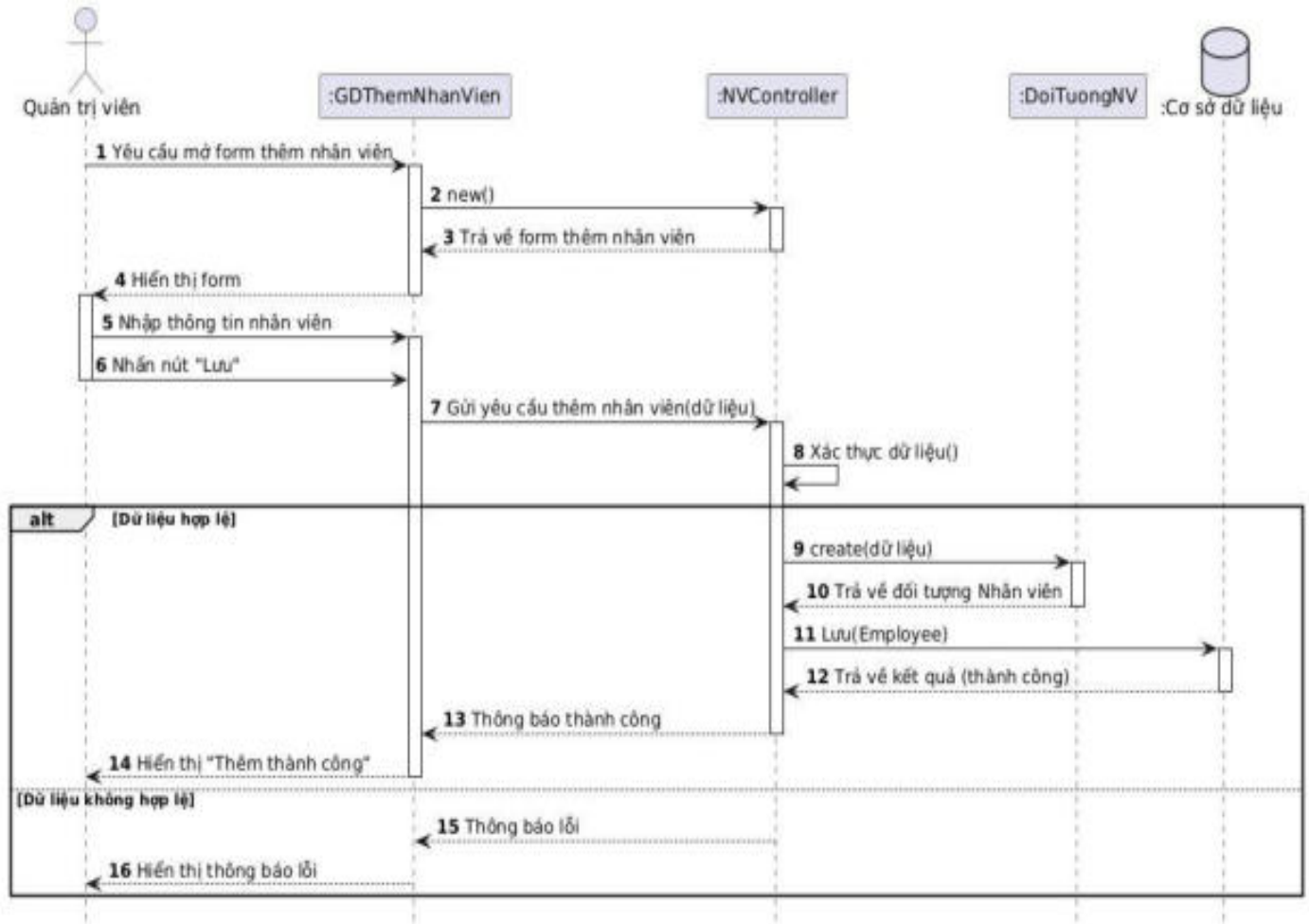
Hình 3.18 Sơ đồ tuần tự chức năng đăng nhập

#### 3.6.2 Chức năng đăng xuất



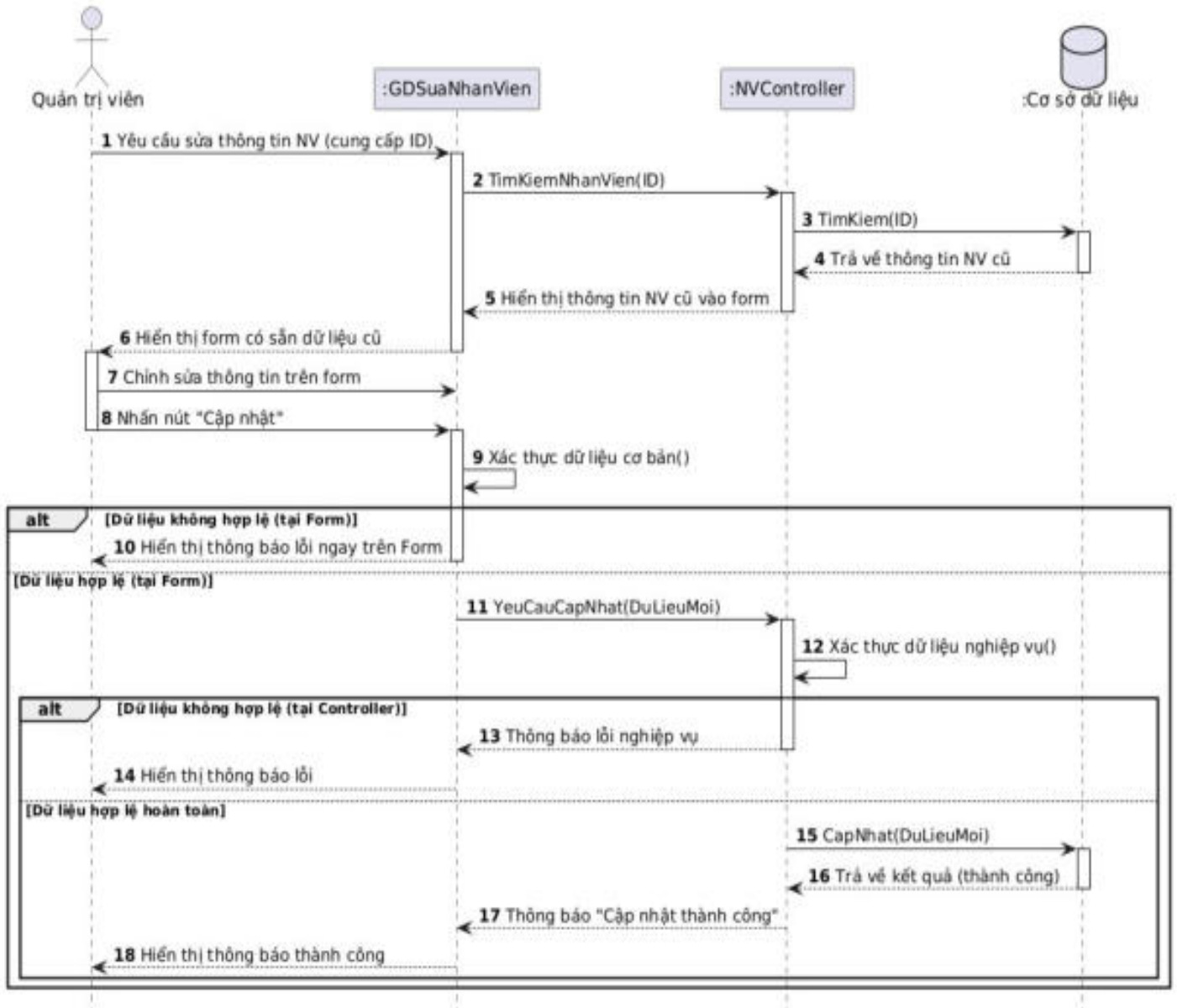
Hình 3.19 Sơ đồ tuần tự chức năng đăng xuất

### 3.6.3 Chức năng quản trị viên thêm nhân viên



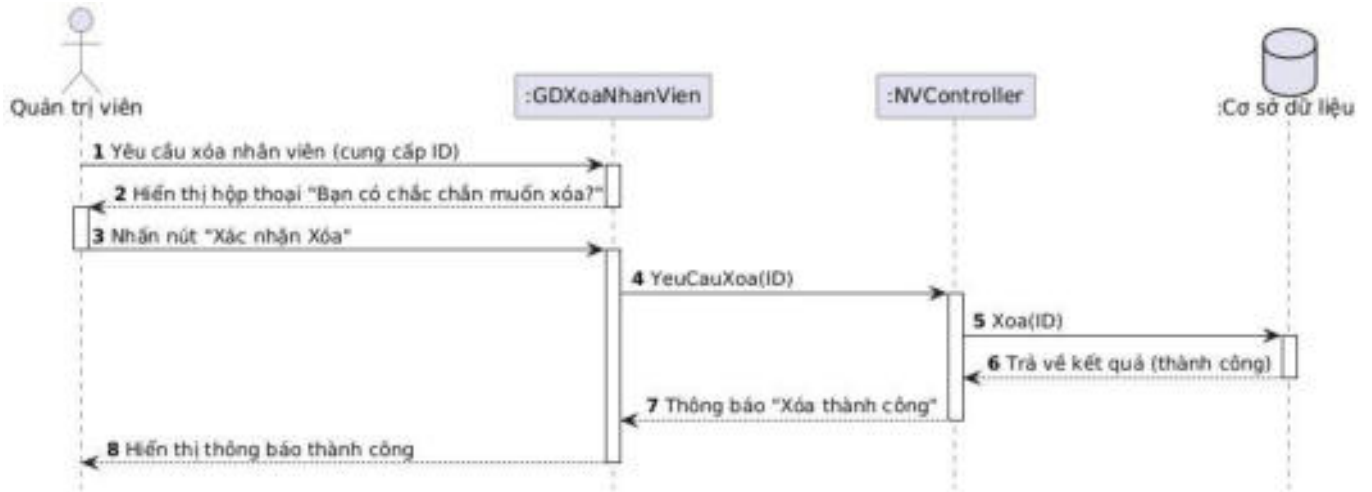
**Hình 3.20 Sơ đồ tuần tự thêm nhân viên**

### 3.6.4 Chức năng quản trị viên sửa nhân viên



Hình 3.21 Sơ đồ tuần tự sửa nhân viên

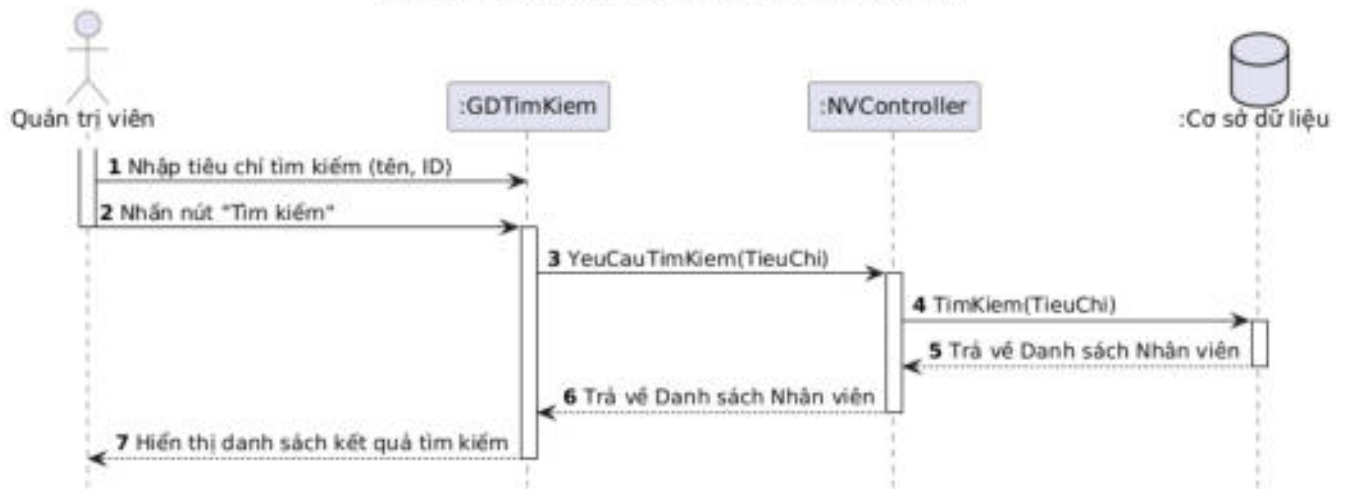
### 3.6.5 Chức năng quản trị viên xoá nhân viên



Hình 3.22 Sơ đồ tuần tự quản trị viên xoá nhân viên

### 3.6.6 Chức năng quản trị viên tìm kiếm nhân viên

Sơ đồ tuần tự: Chức năng Tìm kiếm Nhân viên



Hình 3.23 Sơ đồ tuần tự chức năng tìm kiếm nhân viên

### 3.6.7 Chức năng nhân viên xóa khách hàng



**Hình 3.24** Sơ đồ tuần tự xóa khách hàng

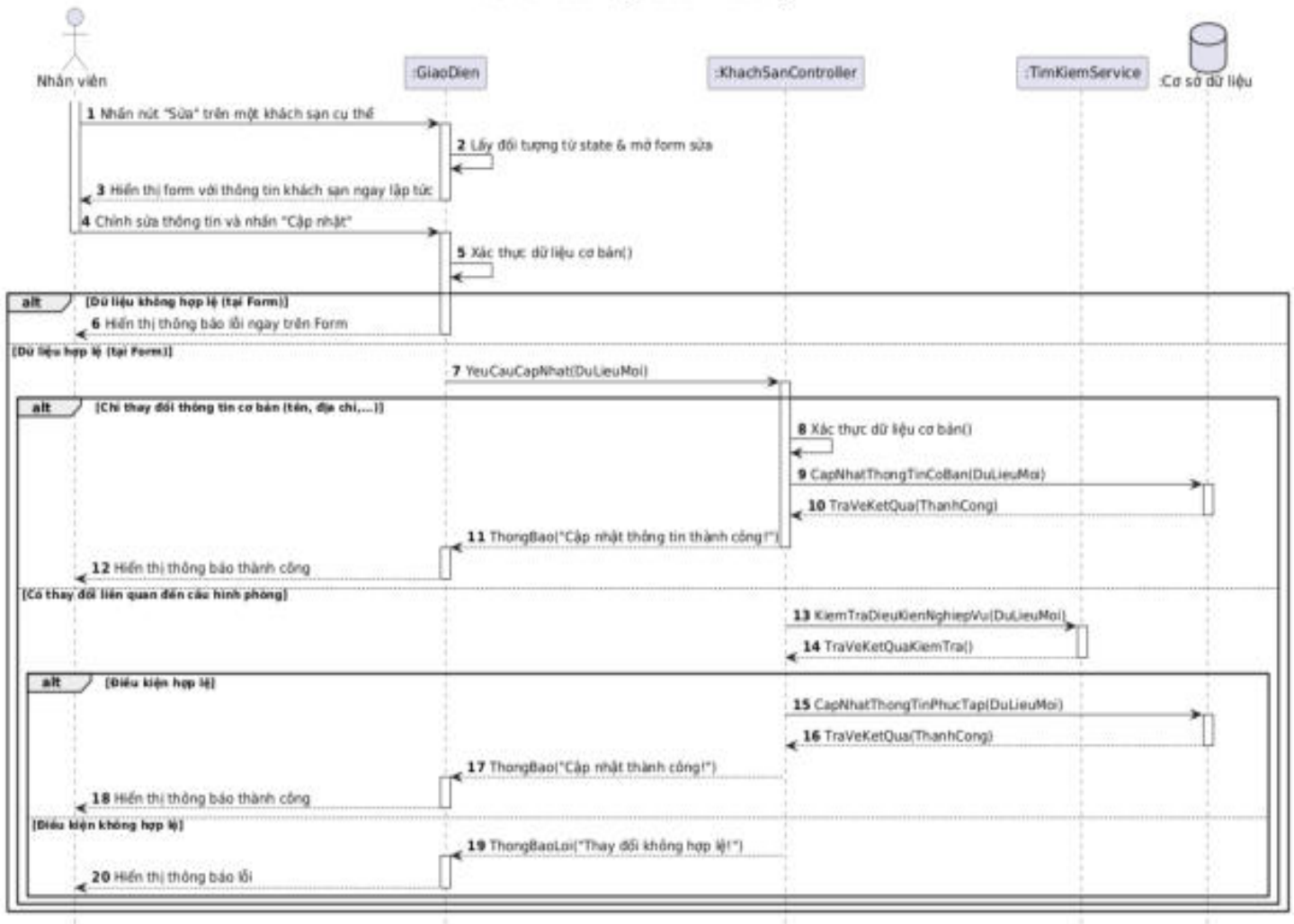
### 3.6.8 Chức năng thống kê



**Hình 3.25** Sơ đồ tuần tự thống kê doanh thu

### 3.6.9 Chức năng nhân viên sửa khách sạn

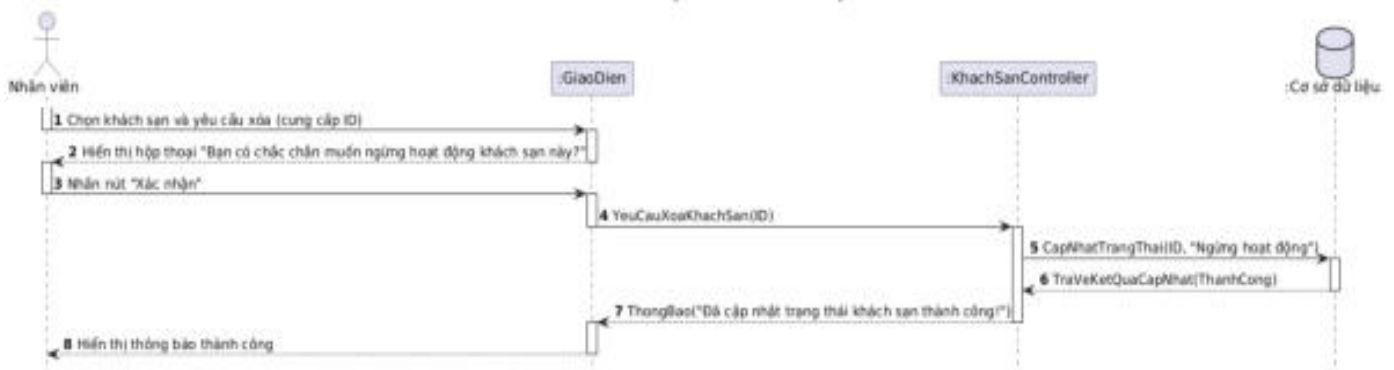
Sơ đồ tuần tự: Sửa Khách sạn



Hình 3.26 Sơ đồ tuần tự nhân viên sửa khách sạn

### 3.6.10 Chức năng nhân viên xoá khách sạn

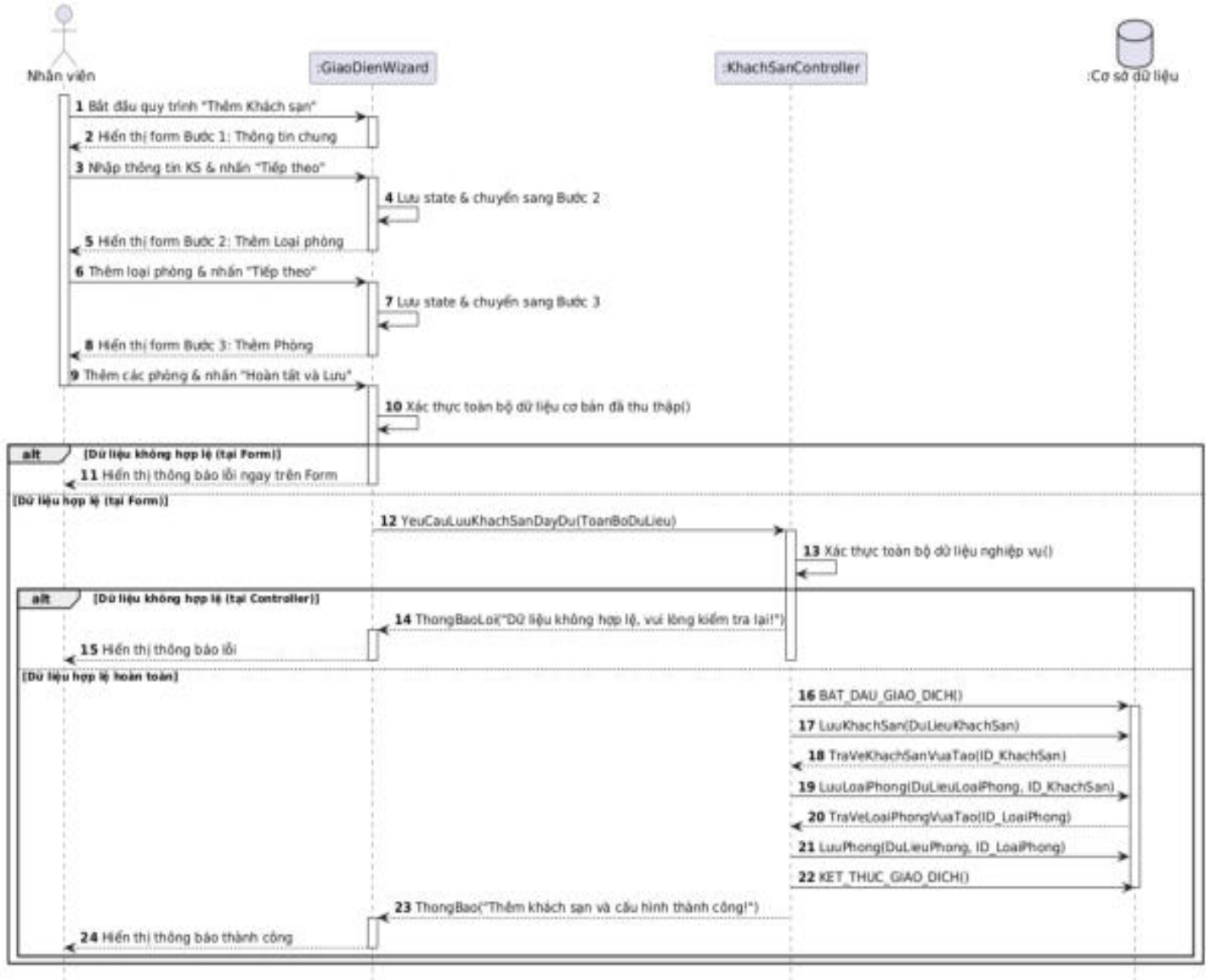
Sơ đồ tuần tự: Xóa Khách sạn



Hình 3.27 Sơ đồ tuần tự nhân viên xoá khách sạn

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

**3.6.11 Chức năng nhân viên thêm khách sạn**



**Hình 3.28 Sơ đồ tuần tự thêm khách sạn**

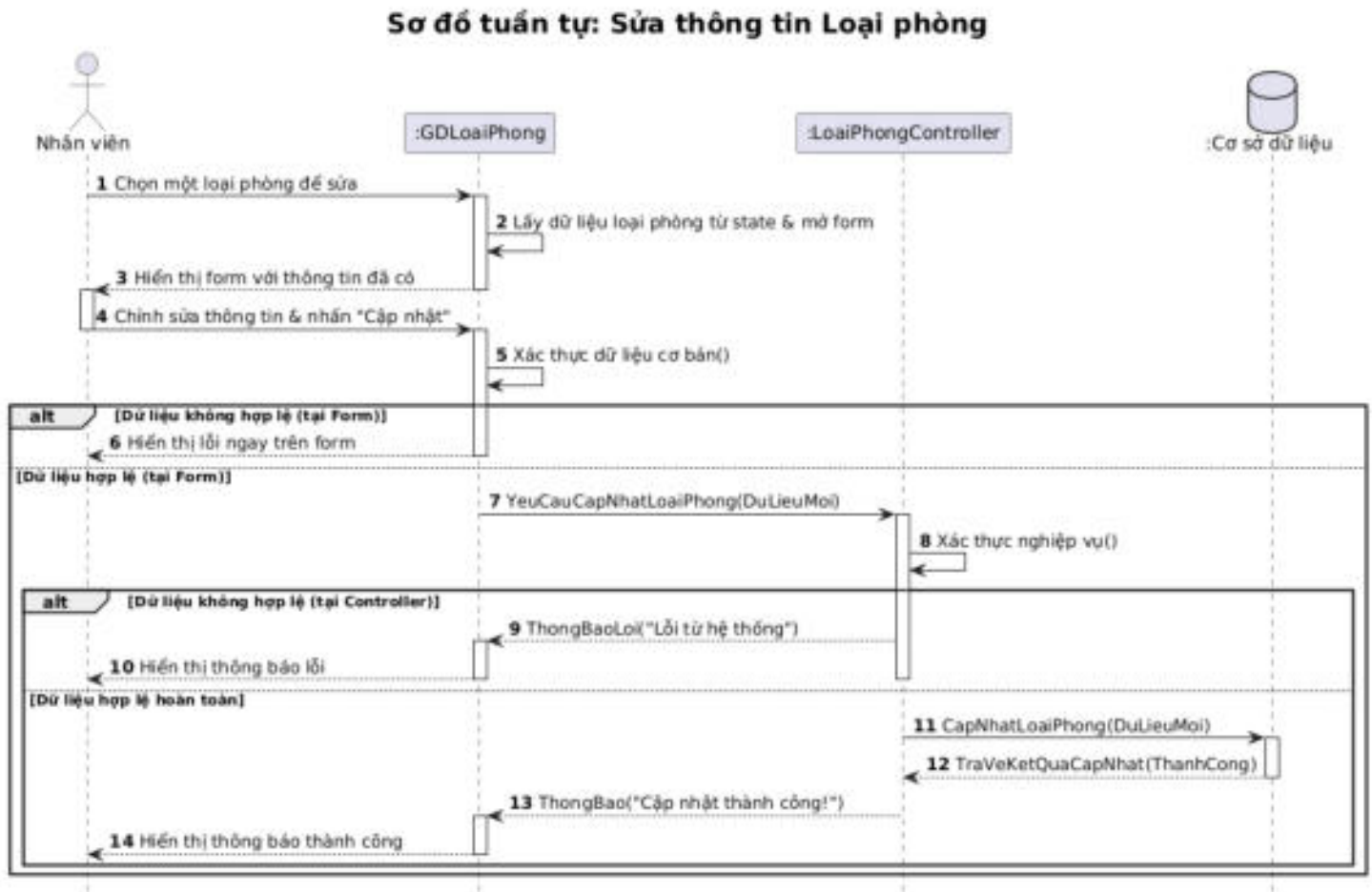
Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

**3.6.12 Chức năng nhân viên xoá phòng**



**Hình 3.29** Sơ đồ tuần tự nhân viên xoá phòng

**3.6.13 Chức năng nhân viên sửa thông tin loại phòng**



**Hình 3.30** Sơ đồ tuần tự sửa thông tin loại phòng

### 3.6.14 Chức năng nhân viên xóa loại phòng



Hình 3.31 Sơ đồ tuần tự xóa loại phòng

### 3.6.15 Chức năng nhân viên thêm phòng mới



Hình 3.32 Sơ đồ tuần tự thêm phòng mới

### 3.6.16 Chức năng nhân viên sửa thông tin phòng



**Hình 3.33** Sơ đồ tuần tự nhân viên sửa thông tin phòng

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

**3.6.17 Chức năng nhân viên tạo đơn đặt phòng**

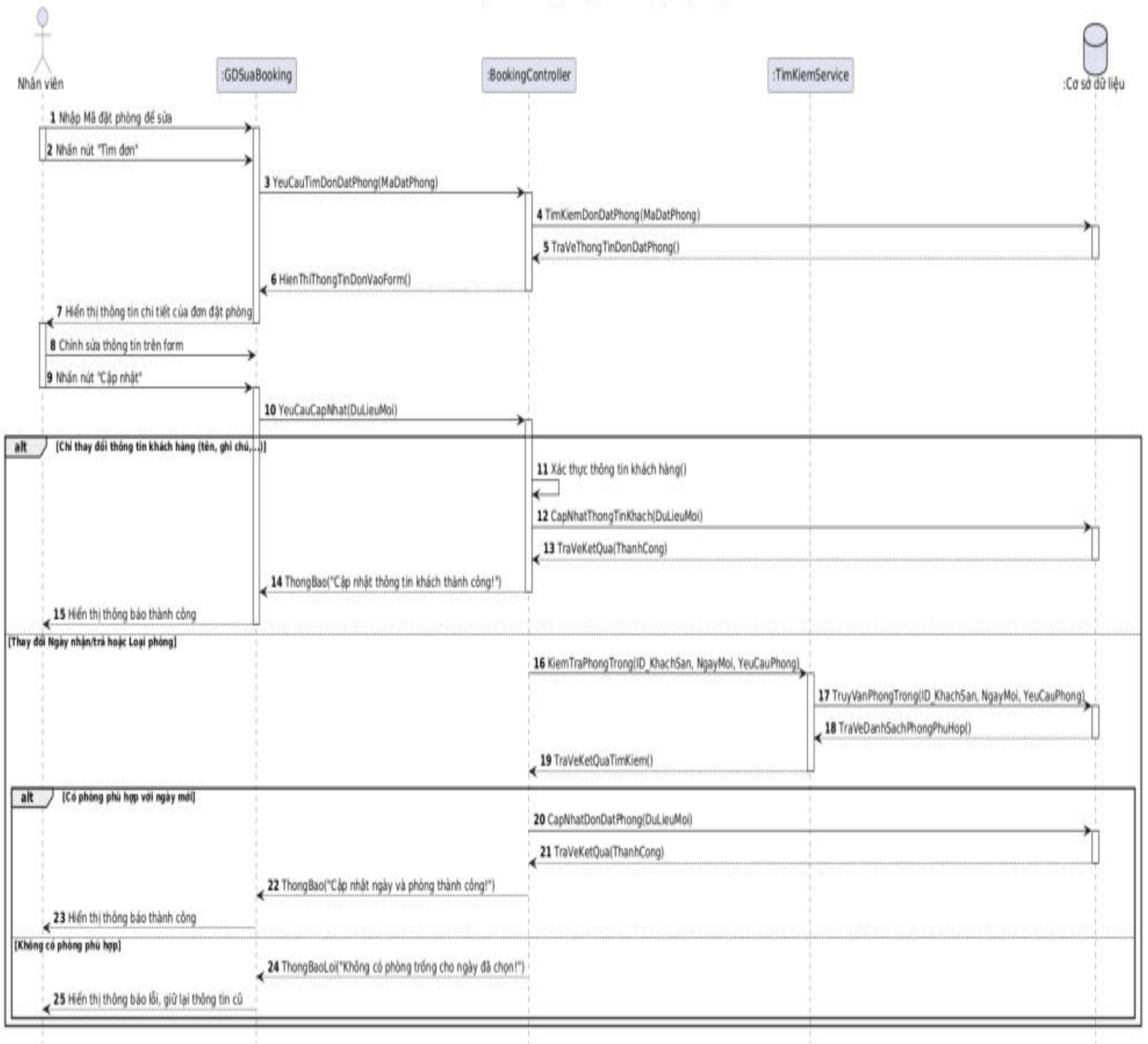


**Hình 3.34** Sơ đồ tuần tự nhân viên tạo đơn đặt phòng

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

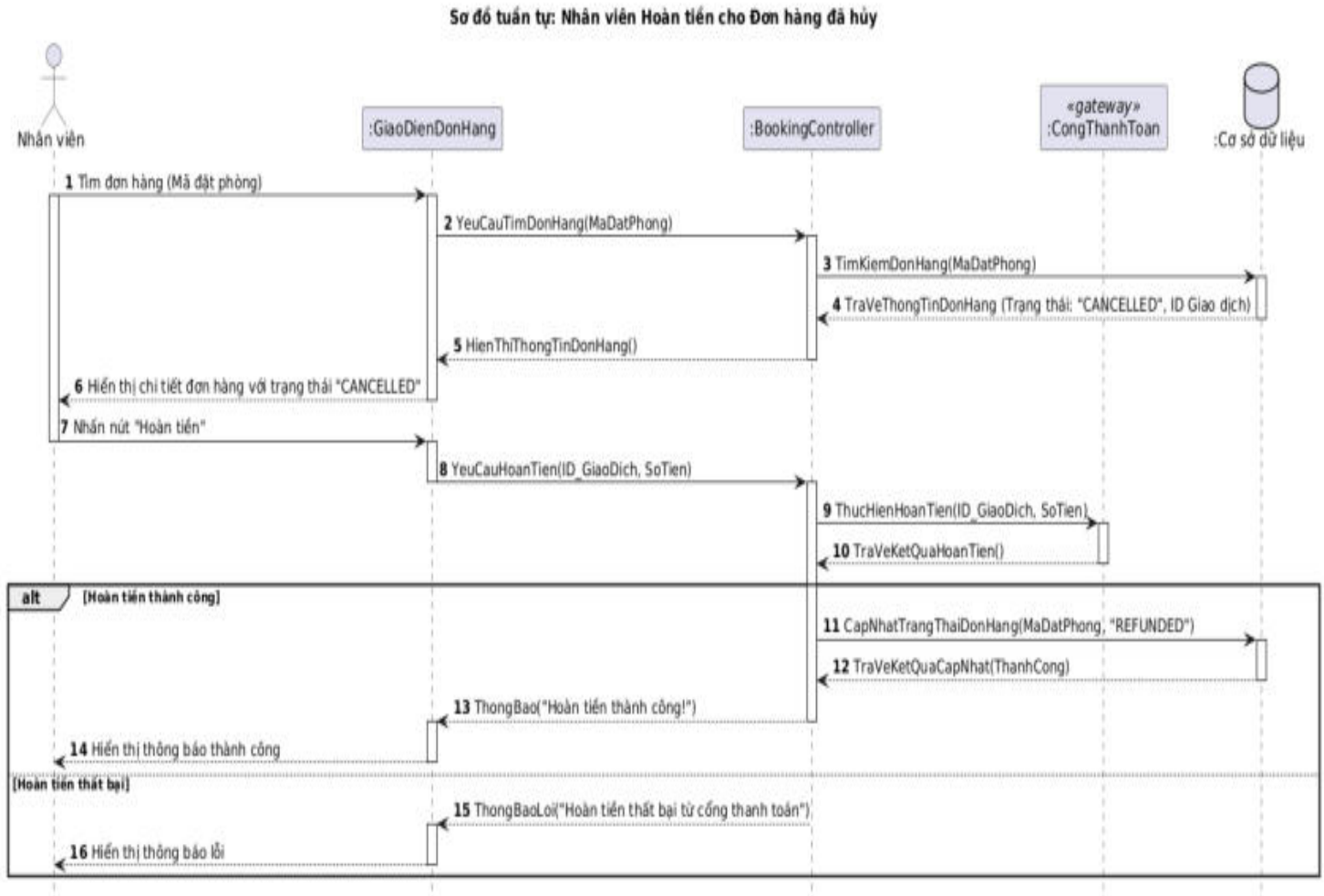
**3.6.18 Chức năng nhân viên sửa đơn đặt phòng**

Sơ đồ tuần tự: Sửa đơn Đặt phòng (Kiểm tra lại phòng trống)



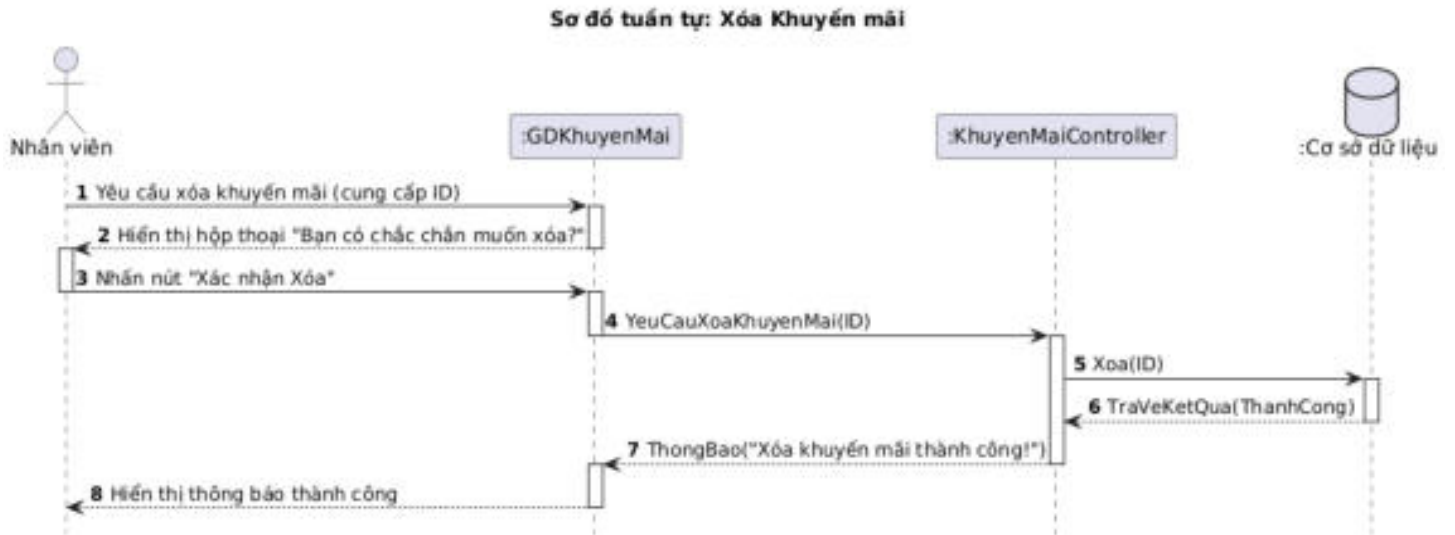
**Hình 3.35** Sơ đồ tuần tự nhân viên sửa đơn đặt phòng

**3.6.19 Chức năng nhân viên hoàn tiền cho đơn hàng đã hủy**



**Hình 3.36 Sơ đồ tuần tự hoàn tiền đơn hàng**

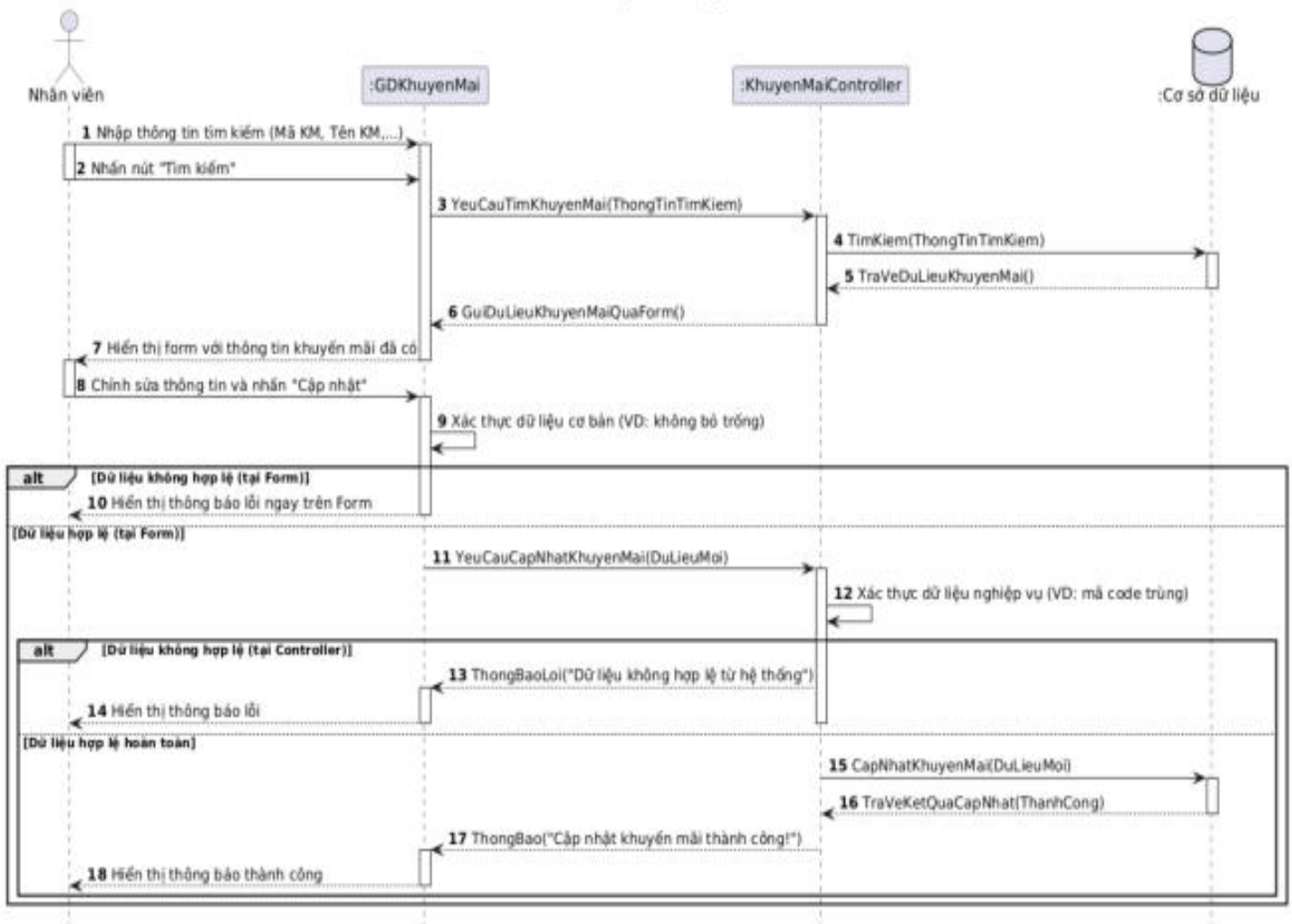
### 3.6.20 Chức năng nhân viên xoá khuyến mãi



**Hình 3.37** Sơ đồ tuần tự hoàn xoá khuyến mãi

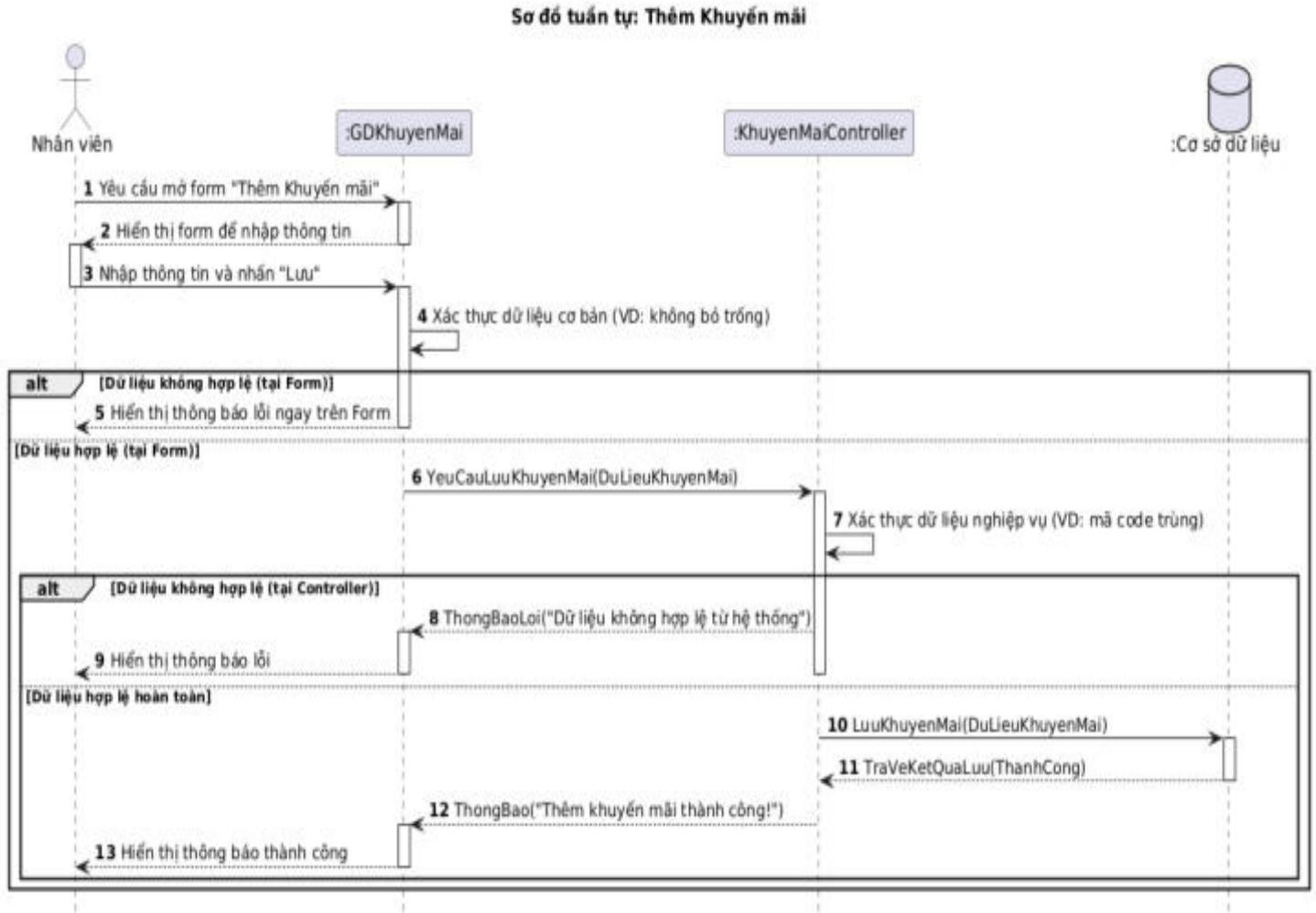
**3.6.21 Chức năng nhân viên sửa khuyến mãi**

Sơ đồ tuần tự: Sửa Khuyến mãi



**Hình 3.61 Sơ đồ tuần tự xóa khuyến mãi**

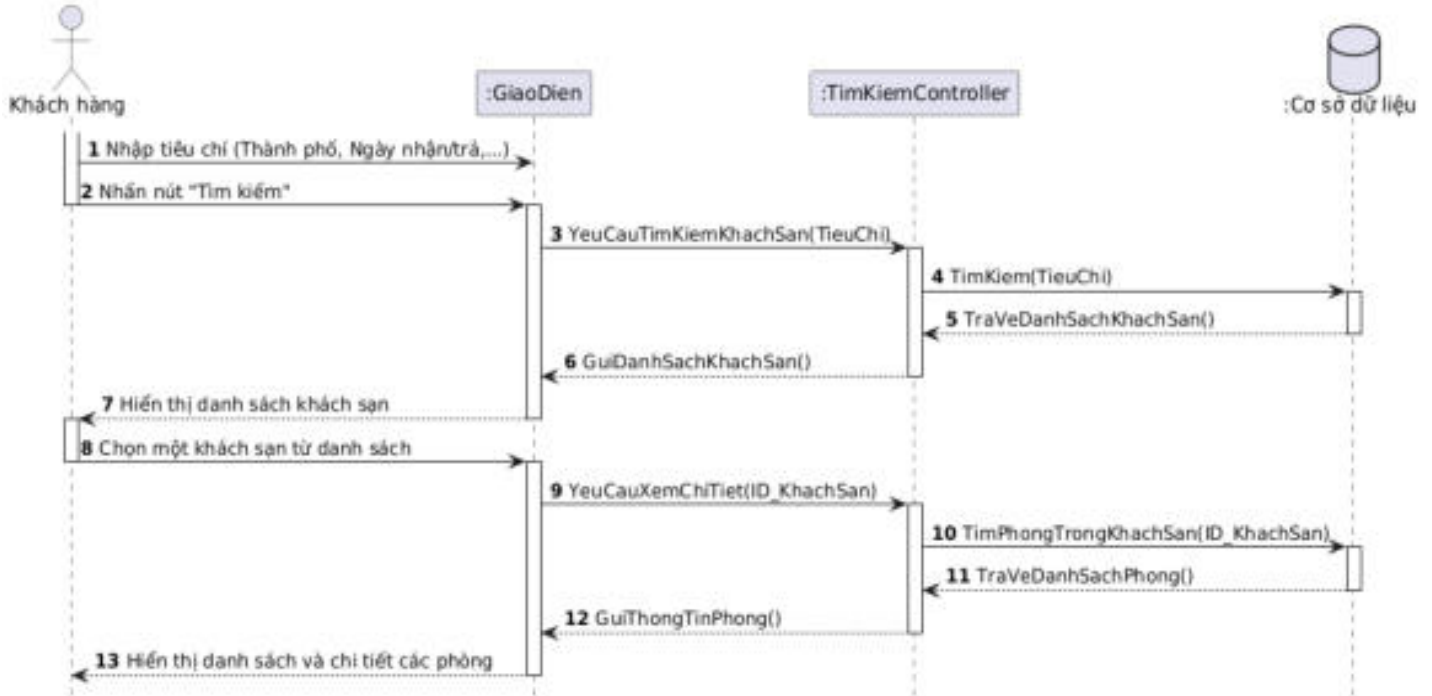
**3.6.22 Chức năng nhân viên thêm khuyến mãi**



**Hình 3.62 Sơ đồ tuần tự thêm khuyến mãi**

### 3.6.23 Chức năng khách hàng tìm kiếm khách sạn và xem chi tiết phòng

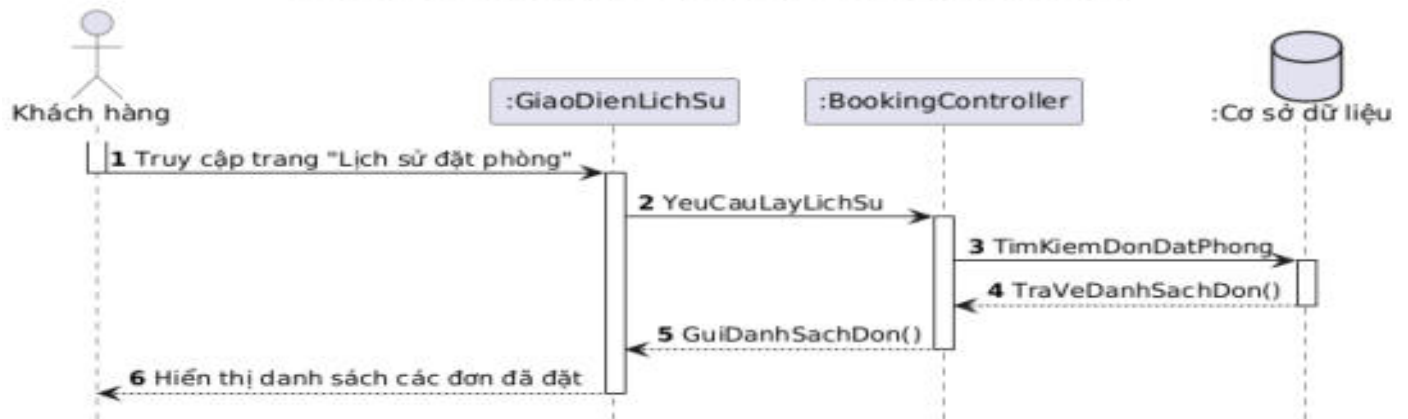
**Sơ đồ tuần tự: Tìm Kiếm Khách Sạn và Xem Chi Tiết Phòng**



**Hình 3.63 Sơ đồ tuần tự tìm kiếm khách sạn và xem chi tiết phòng**

### 3.6.24 Chức năng khách hàng xem lịch sử đặt phòng

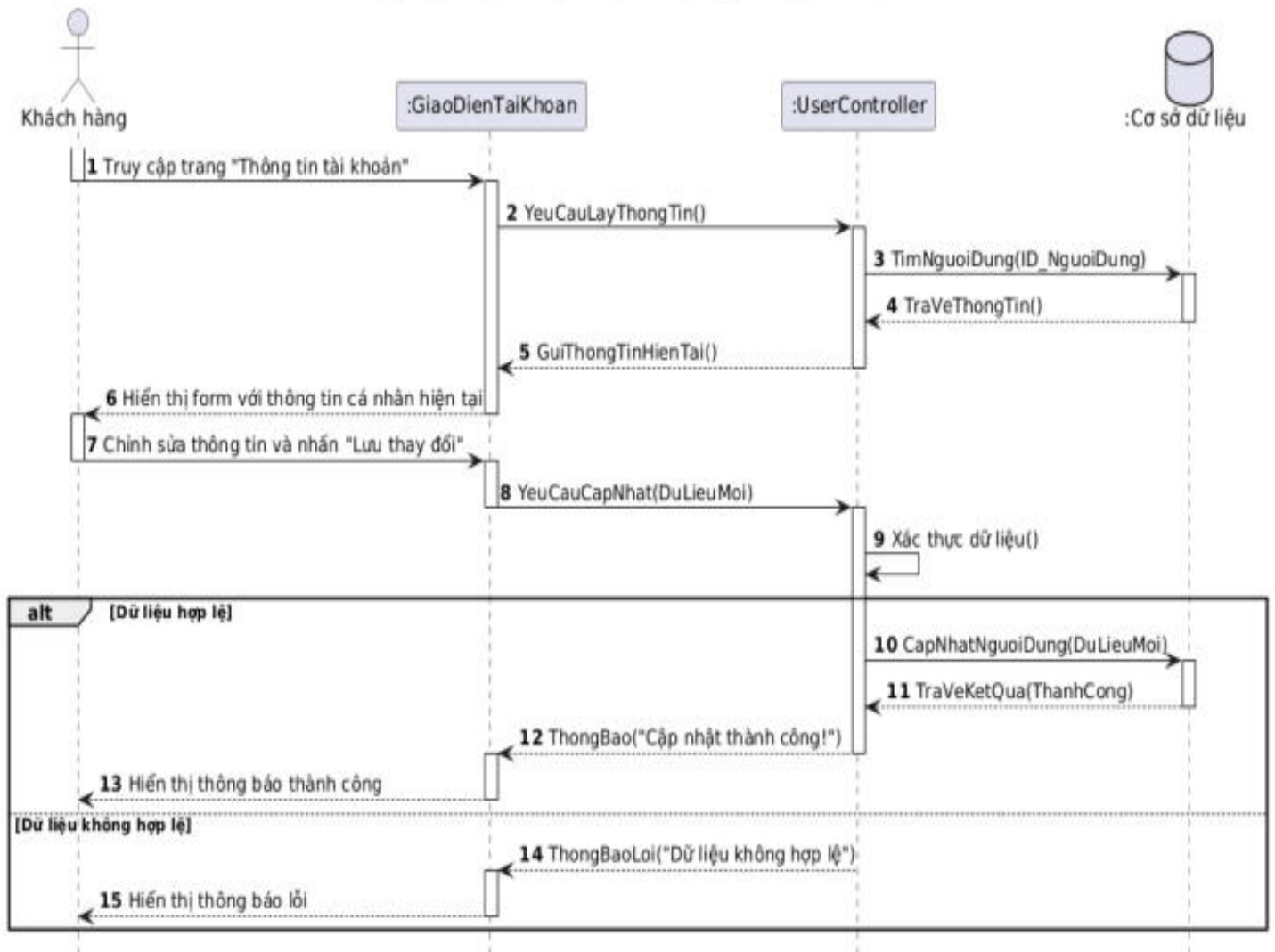
**Sơ đồ tuần tự: Xem Lịch sử Đặt phòng**



**Hình 3.64 Sơ đồ tuần tự xem lịch sử đặt phòng**

3.6.25 Chức năng khách hàng đổi thông tin cá nhân

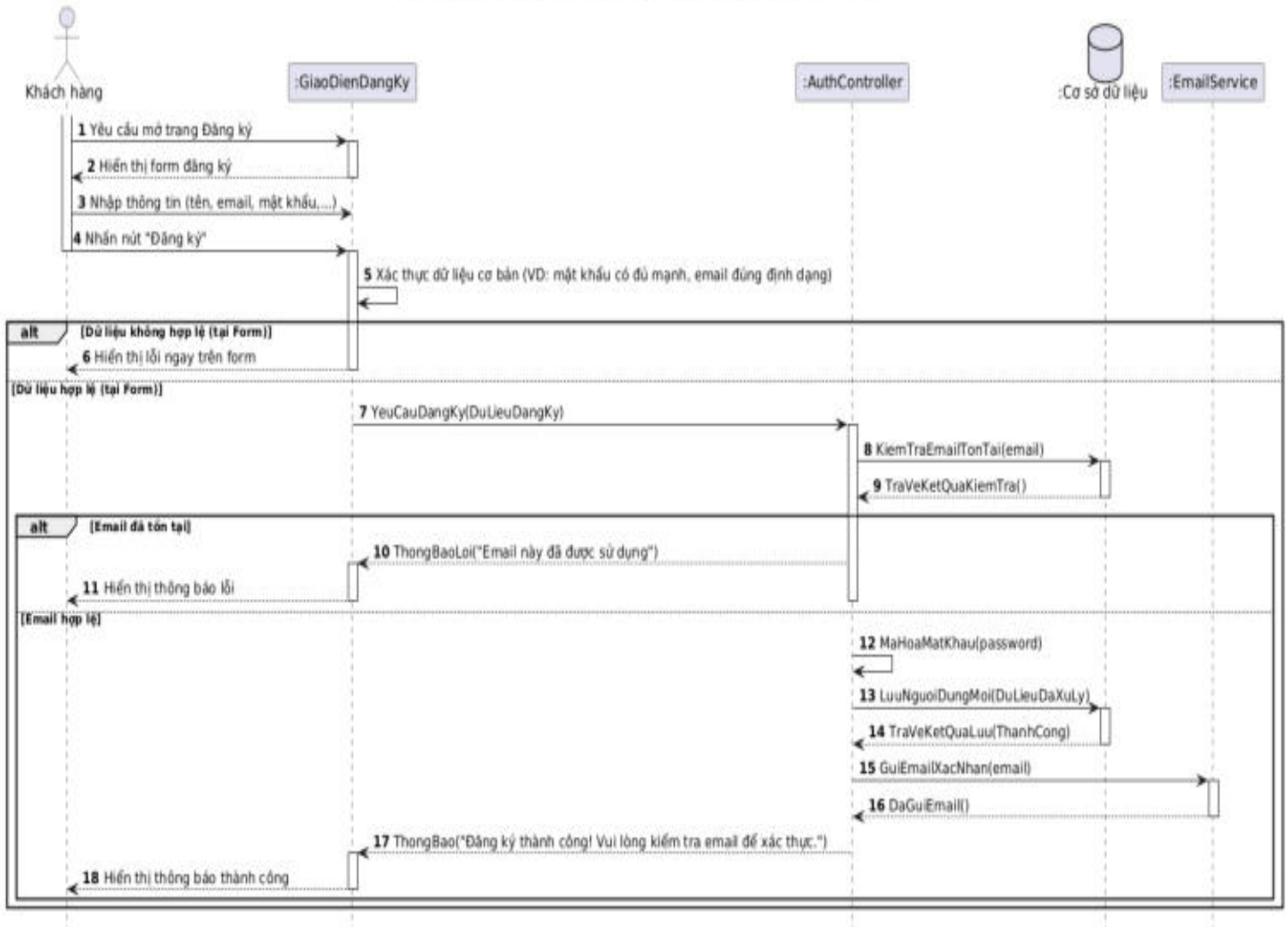
Sơ đồ tuần tự: Đổi Thông tin Cá nhân



Hình 3.65 Sơ đồ tuần tự đổi thông tin cá nhân

### 3.6.26 Chức năng khách hàng đăng ký tài khoản

Sơ đồ tuần tự: Khách hàng Đăng ký tài khoản



Hình 3.66 Sơ đồ tuần tự đối thông tin cá nhân

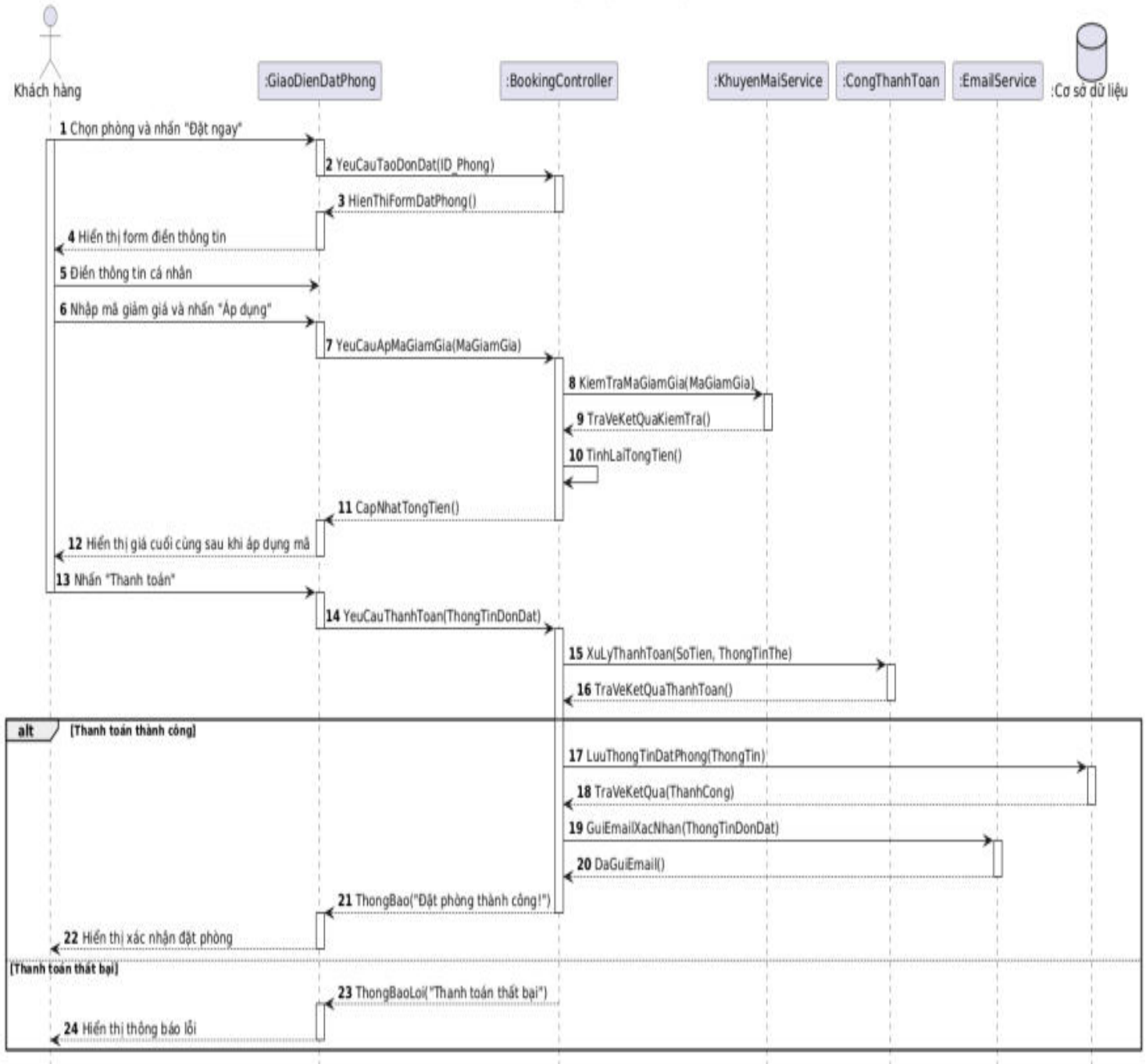
**3.6.27 Chức năng khách hàng xem lịch sử điếm**



**Hình 3.67 Sơ đồ tuần tự xem lịch sử điếm**

### 3.6.28 Chức năng khách hàng thực hiện đặt phòng

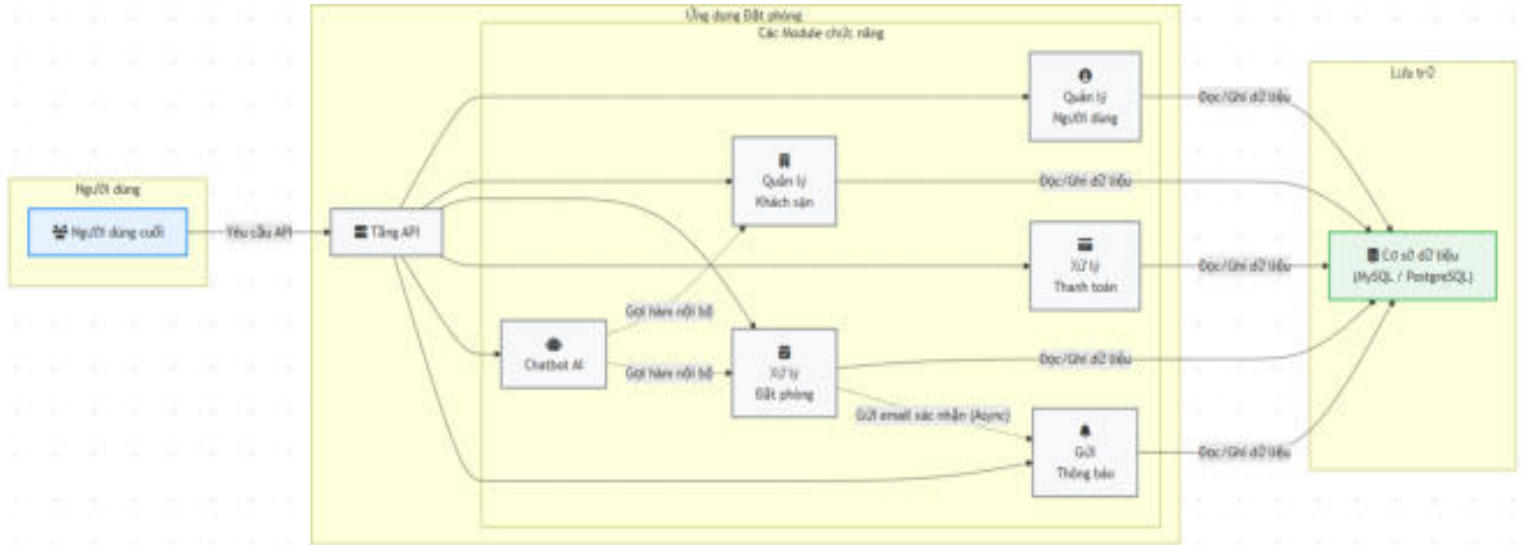
Sơ đồ tuần tự: Đặt Phòng



Hình 3.68 Sơ đồ tuần tự đặt phòng

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

**3.7 Sơ đồ tổng quan hệ thống**



**Hình 3.38** Sơ đồ tổng quan hệ thống

## Chương 4: TRIỂN KHAI VÀ PHÁT TRIỂN

### 4.1 Quản lý dự án

#### 4.1.1 Công nghệ sử dụng

- Ngôn ngữ lập trình: Java
- Frontend: Sử dụng ReactJS để thiết kế giao diện
- Cơ sở dữ liệu: MySQL
- Cơ sở dữ liệu vector: ChromaDB
- Công cụ hỗ trợ: Git (quản lý mã nguồn), Postman (kiểm thử API).

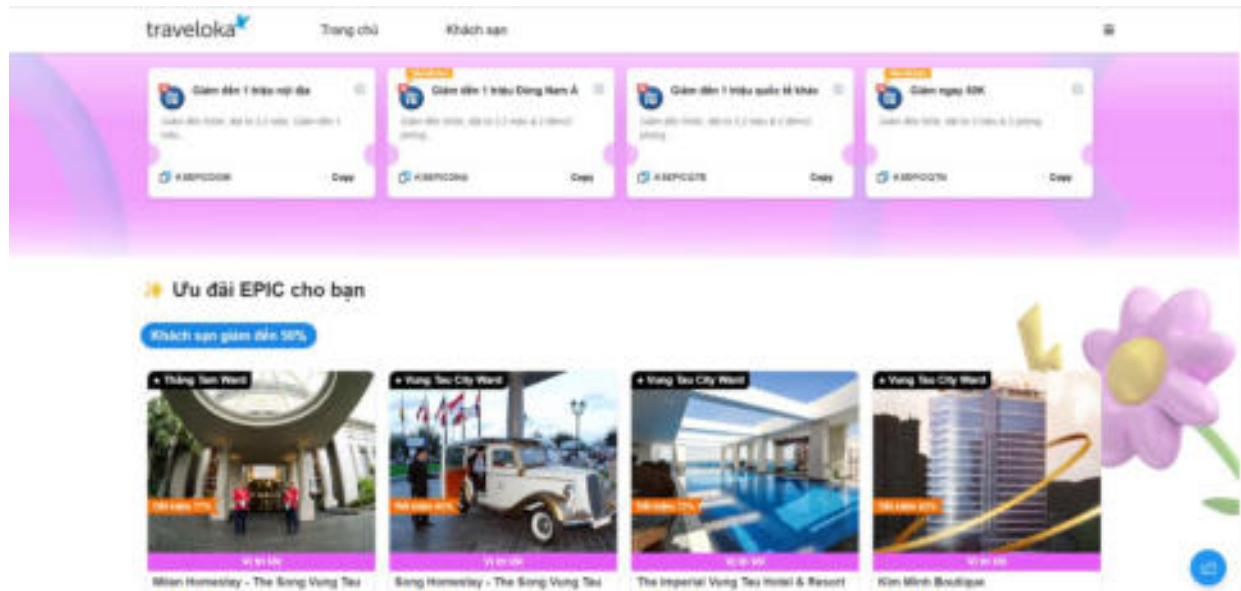
### 4.2 Giao diện hệ thống

#### 4.2.1 Trang chủ người dùng

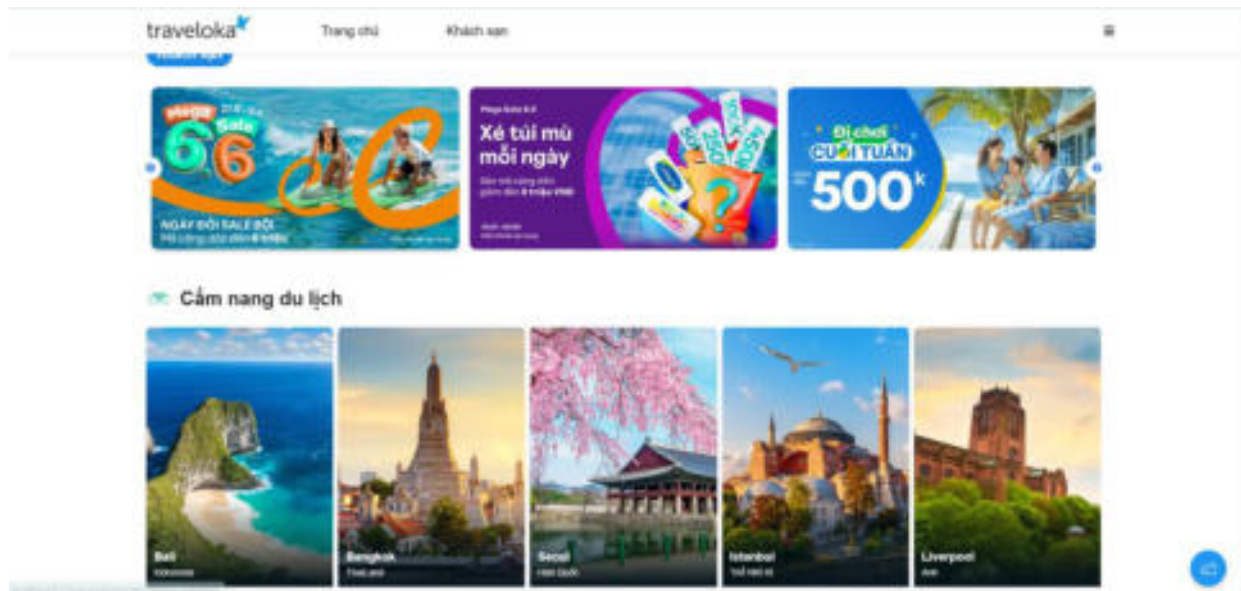


Hình 4.1 Trang chủ người dùng tìm kiếm khách sạn

Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot



Hình 4.2 Trang chủ hiển thị ưu đãi



Hình 4.3 Trang chủ hiển thị thôn tin du lịch

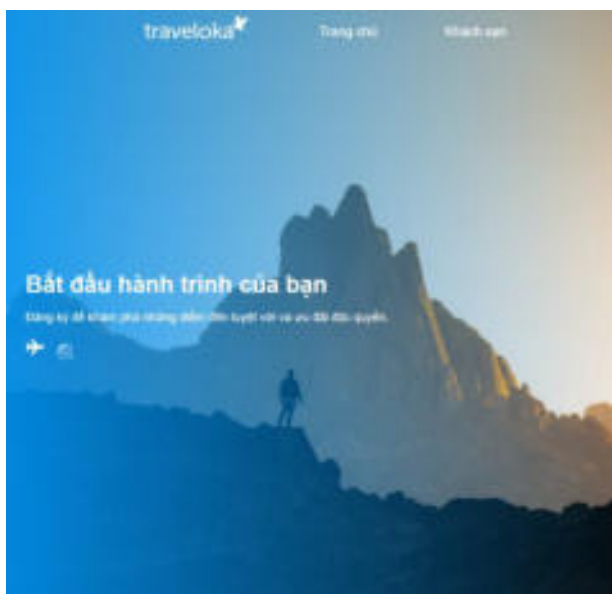
## 4.2.2 Trang đăng nhập



The screenshot shows the login form titled "Đăng nhập" (Log in). Below the title is a link "Chưa có tài khoản? Đăng ký" (Don't have an account? Sign up). The form contains two input fields: "Email" and "Mật khẩu" (Password). A blue "Đăng nhập" button is at the bottom.

Hình 4.4 Trang đăng nhập

## 4.2.3 Trang đăng kí



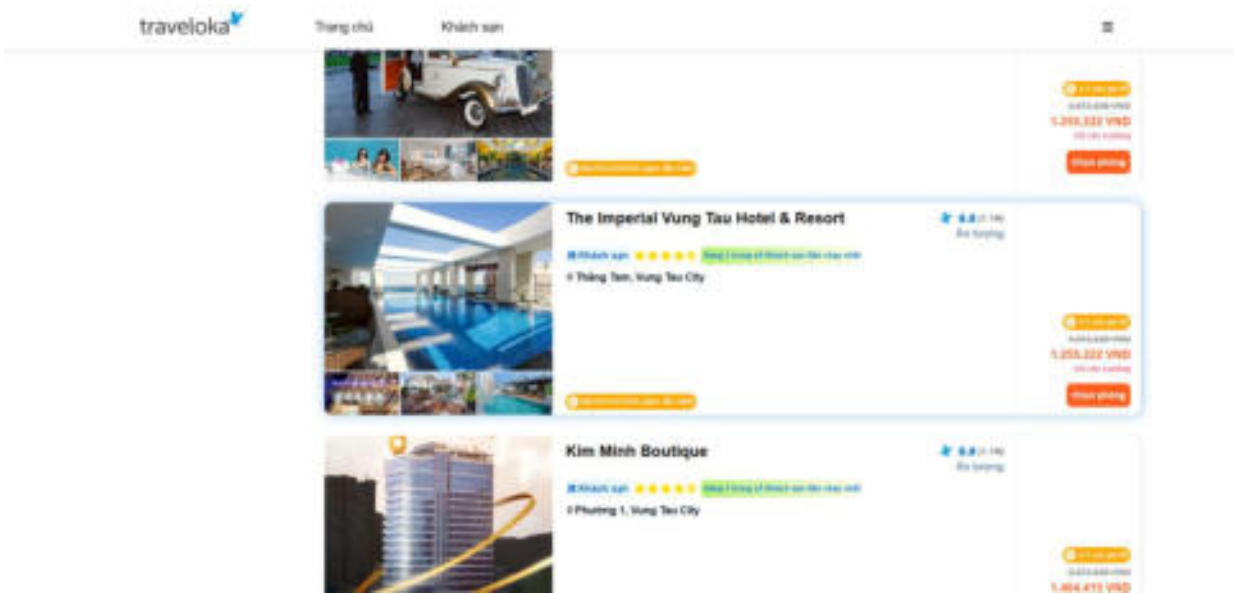
The screenshot shows the registration form titled "Tạo tài khoản mới" (Create new account). Below the title is a link "Đã có tài khoản? Đăng nhập" (Already have an account? Log in). The form contains several input fields: "Tên họ" (Last name), "Tên đăng nhập" (Username), "Số điện thoại" (Phone number), "Email", and "Mật khẩu" (Password). There are also radio buttons for "Giới tính" (Gender) with options "Nam" (Male), "Nữ" (Female), and "Khác" (Other). A blue "Đăng ký" button is at the bottom. Social media login options for Google and Facebook are visible at the very bottom.

Hình 4.5 Trang đăng kí

## 4.2.4 Trang lấy lại mật khẩu

Hình 4.2 Trang lấy lại mật khẩu người dùng

### 4.2.5 Trang danh sách khách sạn



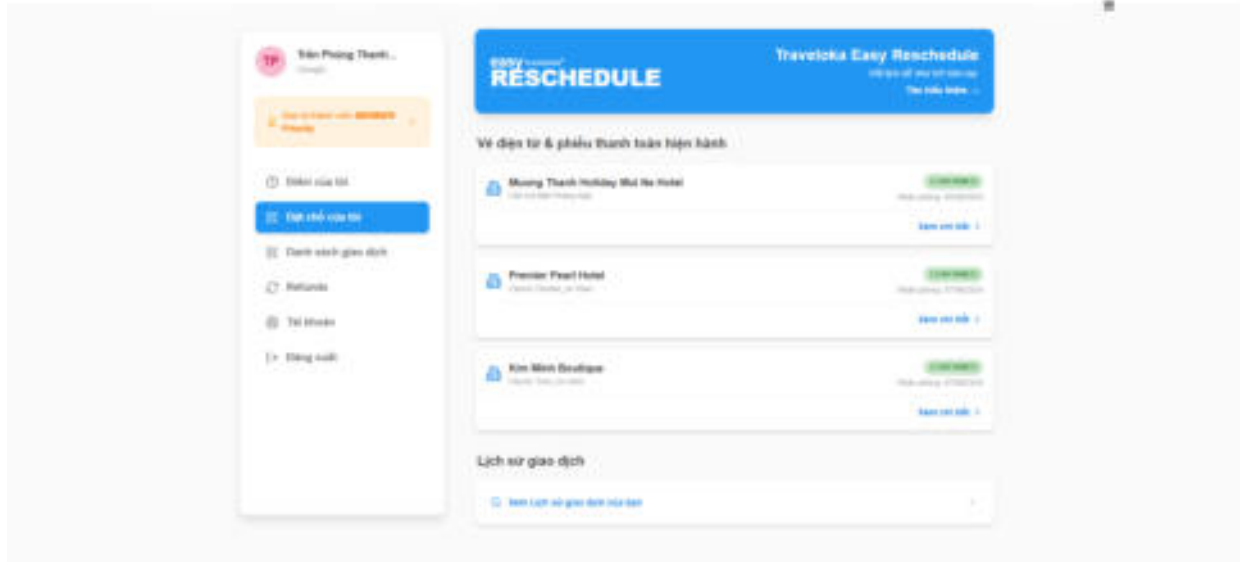
Hình 4.3 Trang danh sách khách sạn

### 4.2.6 Trang chi tiết khách sạn

Hình 4.4 Trang chi tiết sản phẩm

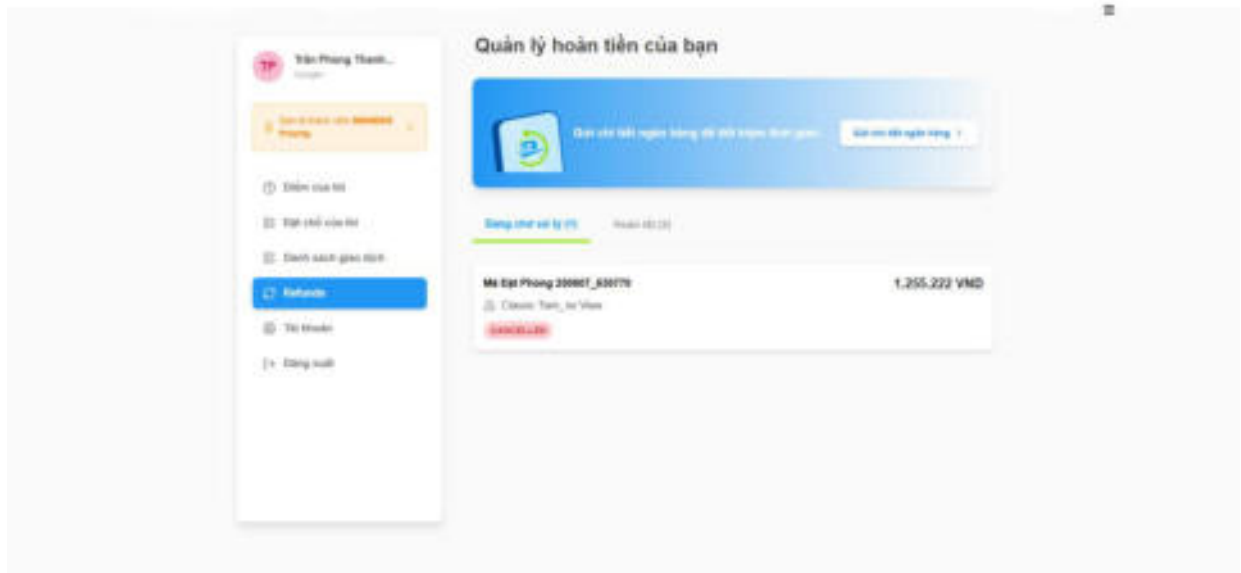
Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

**4.2.7 Trang danh sách đơn đặt phòng người dùng**



**Hình 4.5** Trang xem đơn đặt phòng

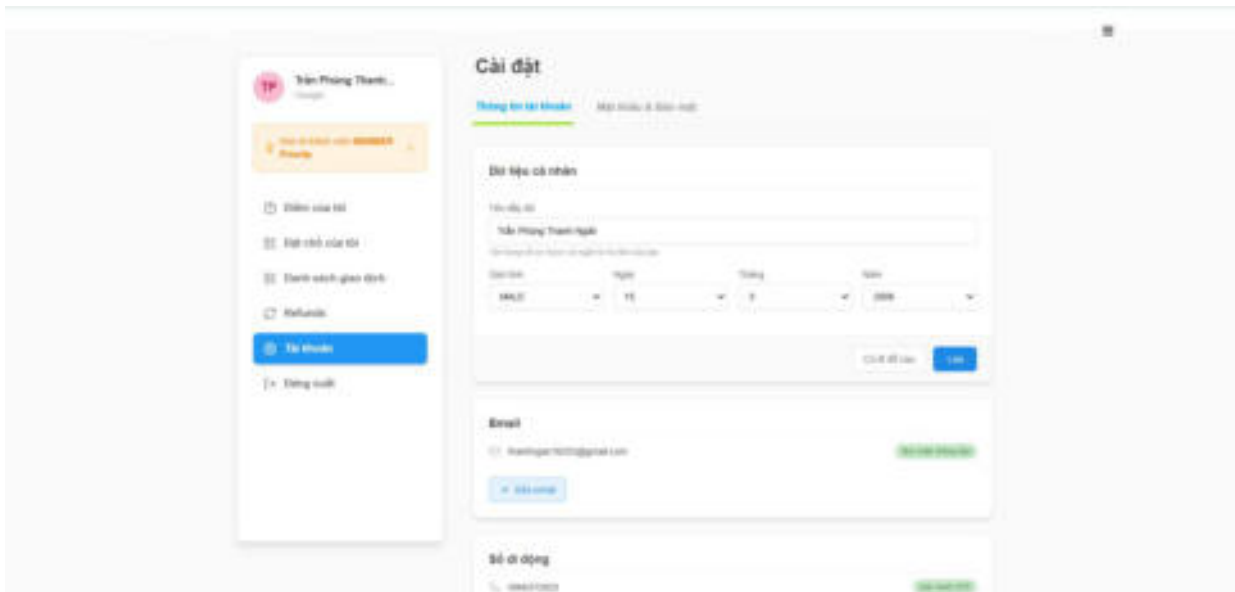
**4.2.8 Trang quản lý giao dịch hoàn tiền**



**Hình 4.6** Trang quản lý hoàn tiền

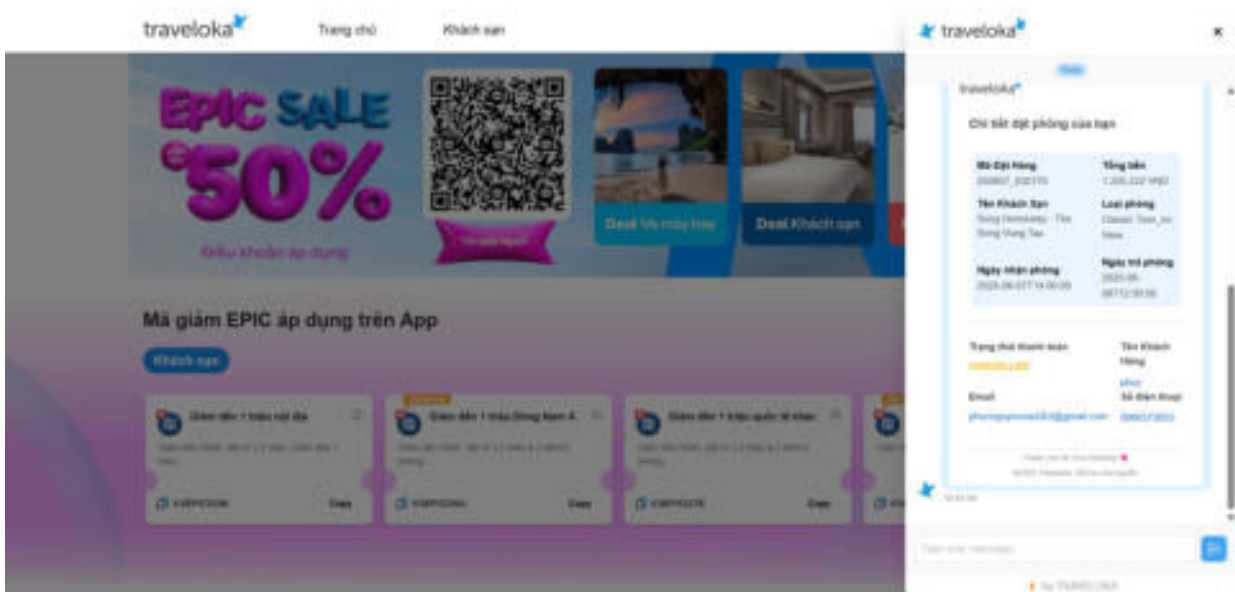
## Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

### 4.2.9 Trang thông tin cá nhân



Hình 4.7 Trang thông tin cá nhân

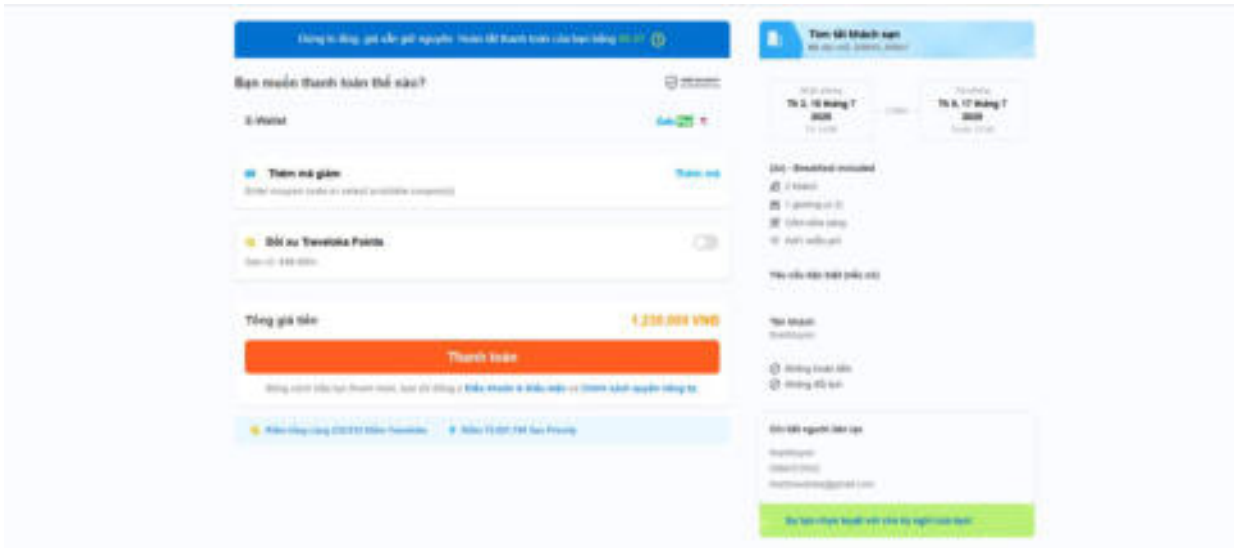
### 4.2.10 Giao diện Chatbot



Hình 4.8 Giao diện chatbot

## Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

### 4.2.11 Trang thanh toán



Hình 4.9 Trang thanh toán

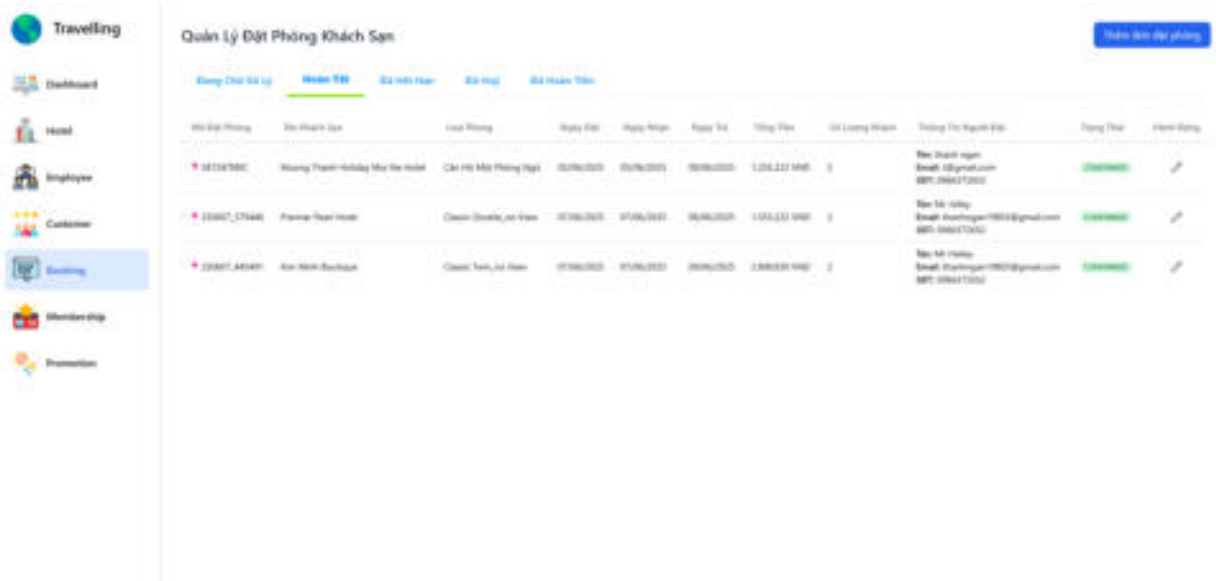
### 4.2.12 Trang danh sách các đơn hàng



Hình 4.10 Trang danh sách các đơn hàng

## Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

### 4.2.13 Trang danh sách sản phẩm



Loại Phòng	Vị Trí Khách Sạn	Loại Phòng	Ngày Bắt Đầu	Ngày Kết Thúc	Ngày Trả	Tổng Giá	Giá Lương Khách	Thông Tin Người Đặt	Trạng Thái	Hành Động
101147902	Phòng Thành-Holiday Mùa Lễ Noel	Căn Hộ Mini Phòng Ngủ	01/06/2025	05/06/2025	06/06/2025	1.200.000 VNĐ	0	Tên Khách Hàng: Email: id@gmail.com SĐT: 094372302	Đã Đặt	✎
10007_27040	Phòng Royal Suite	Chambre Double, no Kitchen	01/06/2025	05/06/2025	06/06/2025	1.000.000 VNĐ	0	Tên Khách Hàng: Email: id@gmail.com SĐT: 094372302	Đã Đặt	✎
10007_44040	Phòng Royal Suite	Chambre Twin, no Kitchen	01/06/2025	05/06/2025	06/06/2025	1.000.000 VNĐ	0	Tên Khách Hàng: Email: id@gmail.com SĐT: 094372302	Đã Đặt	✎

Hình 4.11 Trang danh sách sản phẩm

### 4.2.14 Trang thêm sản phẩm mới



ID	Tên Khách Hàng	Loại Thành Viên Khách Hàng	Trạng Thái	Hành Động
1	DISCOUNT_PERCENTAGE	Discount Percentage: 0 Applicable Guest: Guest Cycle Excludes: 00-công nợ cũ	Đã Đặt	✎
2	DISCOUNT_PRICE_ROOM	Discount Percentage: 0 Applicable Room Types: (Member) Code: 10147902 Condition: Chỉ áp dụng khi đặt trực tiếp	Đã Đặt	✎

Hình 4.12 Trang thêm sản phẩm mới

## Xây dựng hệ thống đặt phòng tích hợp Chatbot

### 4.2.15 Trang danh sách người dùng



ID	Tên Khuyến Mãi	Loại Khuyến Mãi	Mã Khuyến Mãi	Số Tiền	Trạng Thái	Hành Động
1	Giảm đến 50% cho Phòng Đơn &	Premier Room Hotel	8SCDUMANDM	500.000 VND	Đã Kích Hoạt	<a href="#">Chỉnh Sửa</a> <a href="#">Xóa</a>
2	Giảm đến 2 triệu Premium	Premier Room Hotel	8SPROLA	300.000 VND	Đã Hết Hạn	<a href="#">Chỉnh Sửa</a> <a href="#">Xóa</a>

Hình 4.13 Trang danh sách người dùng

### 4.2.16 Trang danh sách danh mục

Hình 4.14 Trang danh sách danh mục

### 4.2.17 Trang thêm danh mục mới

Hình 4.15 Trang thêm danh mục mới

## KẾT LUẬN

Đề tài đã xây dựng thành công một hệ thống đặt phòng khách sạn hoàn chỉnh, hoạt động dựa trên kiến trúc nguyên khối (Monolithic). Hệ thống không chỉ đáp ứng được các yêu cầu nghiệp vụ cốt lõi của một trang web đặt phòng mà còn tích hợp các chức năng hiện đại như chatbot AI tư vấn và các công cụ thanh toán đa dạng, nhằm mang lại trải nghiệm tốt nhất cho người dùng.

Về mặt lý thuyết, đề tài đã giúp hệ thống hóa kiến thức về quy trình phát triển một ứng dụng web hoàn chỉnh, từ việc phân tích nghiệp vụ của ngành khách sạn, nghiên cứu các mô hình thành công như Traveloka, cho đến việc thiết kế cơ sở dữ liệu và triển khai các module chức năng. Việc lựa chọn kiến trúc nguyên khối đã chứng tỏ là một hướng đi phù hợp, giúp đơn giản hóa quá trình phát triển và triển khai trong phạm vi của một đề án, đồng thời đảm bảo tính toàn vẹn và nhất quán của hệ thống.

Về mặt ứng dụng, hệ thống đã đạt được các mục tiêu đề ra, tạo ra một nền tảng đặt phòng thân thiện, ổn định và tiện lợi. Các chức năng từ tìm kiếm, đặt phòng, thanh toán đến hỗ trợ khách hàng qua chatbot đều hoạt động đúng như thiết kế. Tuy nhiên, bên cạnh những kết quả tích cực, đề tài cũng đã chỉ ra một số hạn chế cần khắc phục, nổi bật là thời gian phản hồi của chatbot đối với các truy vấn phức tạp còn khá cao.

Đây chính là tiền đề quan trọng cho các hướng phát triển trong tương lai. Các công việc tiếp theo sẽ tập trung vào việc tối ưu hóa hiệu năng của chatbot, cải thiện khả năng chịu tải của ứng dụng khi có lượng truy cập lớn, và mở rộng thêm các tính năng mới như quản lý đánh giá của khách hàng hay phát triển phiên bản ứng dụng di động.

Tóm lại, đề tài không chỉ là một sản phẩm ứng dụng công nghệ thông tin vào thực tiễn ngành dịch vụ khách sạn mà còn là một quá trình học hỏi và tích lũy kinh nghiệm quý báu về việc xây dựng một hệ thống phần mềm hoàn chỉnh. Hệ thống được xây dựng có nền tảng vững chắc và tiềm năng lớn để tiếp tục được phát triển, hoàn thiện trong tương lai.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Rick Merritt, What Is Retrieval-Augmented Generation, aka RAG?, 2025